

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

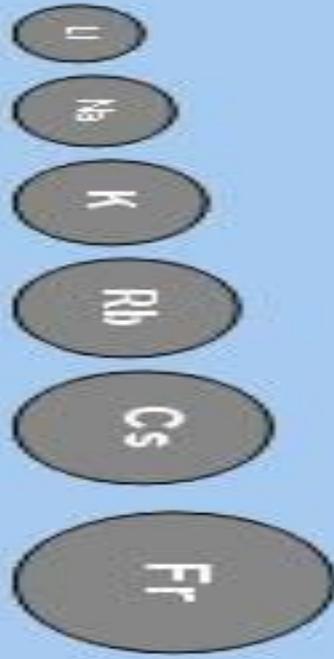
- 1 группа главная подгруппа.

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								H ВОДОРОД	He ГЕЛИЙ	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> АТОМНЫЙ НОМЕР U 92 НАЗВАНИЕ УРАН </div>			
2	Li 3 ЛИТИЙ	Be 4 БЕРИЛЛИЙ	B 5 БОР	C 6 УГЛЕРОД	N 7 АЗОТ	O 8 КИСЛОРОД	F 9 ФТОР	Ne 10 НЕОН					
3	Na 11 НАТРИЙ	Mg 12 МАГНИЙ	Al 13 АЛЮМИНИЙ	Si 14 КРЕМНИЙ	P 15 ФОСФОР	S 16 СЕРА	Cl 17 ХЛОР	Ar 18 АРГОН					
4	K 19 КАЛИЙ	Ca 20 КАЛЬЦИЙ	21 Sc СКАНДИЙ	22 Ti ТИТАН	23 V ВАНАДИЙ	24 Cr ХРОМ	25 Mn МАРГАНЕЦ	26 Fe ЖЕЛЕЗО	27 Co КОБАЛЬТ	28 Ni НИКЕЛЬ			
	29 Cu МЕДЬ	30 Zn ЦИНК	31 Ga ГАЛЛИЙ	32 Ge ГЕРМАНИЙ	33 As МЫШЬЯК	34 Se СЕЛЕН	35 Br БРОМ	36 Kr КРИПТОН					
5	37 Rb РУБИДИЙ	38 Sr СТРОНЦИЙ	39 Y ИТРИЙ	40 Zr ЦИРКОНИЙ	41 Nb НИОБИЙ	42 Mo МОЛИБДЕН	43 Tc ТЕХНЕЦИЙ	44 Ru РУТЕНИЙ	45 Rh РОДИЙ	46 Pd ПАЛЛАДИЙ			
	47 Ag СЕРЕБРО	48 Cd КАДМИЙ	49 In ИНДИЙ	50 Sn ОЛОВО	51 Sb СУРЬМА	52 Te ТЕЛЛУР	53 I ЙОД	54 Xe КСЕНОН					
6	55 Cs ЦЕЗИЙ	56 Ba БАРИЙ	57 La * ЛАНТАН	72 Hf ГАФНИЙ	73 Ta ТАНТАЛ	74 W ВОЛЬФРАМ	75 Re РЕНИЙ	76 Os ОСМИЙ	77 Ir ИРИДИЙ	78 Pt ПЛАТИНА			
	79 Au ЗОЛОТО	80 Hg РТУТЬ	81 Tl ТАЛЛИЙ	82 Pb СВИНЕЦ	83 Bi ВИСМУТ	84 Po ПОЛОНИЙ	85 At АСТАТ	86 Rn РАДОН					
7	87 Fr ФРАНЦИЙ	88 Ra РАДИЙ	89 Ac * АКТИНИЙ	104 Ku КУРЧАТОВИЙ	105 Ns НИЛЬСБОРИЙ	106	107	108	109				
* ЛАНТАНОИДЫ													
58 Ce ЦЕРИЙ	59 Pr ПРАЗЕОДИЙ	60 Nd НЕОДИМ	61 Pm ПРОМЕТИЙ	62 Sm САМАРИЙ	63 Eu ЕВРОПИЙ	64 Gd ГАДОЛИНИЙ	65 Tb ТЕРБИЙ	66 Dy ДИСПРОСИЙ	67 Ho ГОЛЬМИЙ	68 Er ЭРБИЙ	69 Tm ТУЛИЙ	70 Yb ИТТЕРБИЙ	71 Lu ЛУТЕЦИЙ
* АКТИНОИДЫ													
90 Th ТОРИЙ	91 Pa ПРОАКТИНИЙ	92 U УРАН	93 Np НЕПТУНИЙ	94 Pu ПЛУТОНИЙ	95 Am АМЕРИЦИЙ	96 Cm КУРИЙ	97 Bk БЕРКЛИЙ	98 Cf КАЛЬФОРНИЙ	99 Es ЭЙЗЕНСТАЙНИЙ	100 Fm ФЕРМИЙ	101 Md МЕНДЕЛЕВИЙ	102 No НОБЕЛИЙ	103 Lr ЛЮРЕНСИЙ
 - s-элементы - p-элементы - d-элементы - f-элементы													

Увеличивается радиус атомов ,
растет восстановительная

Изменение в подгруппе

Увеличение химической активности



Увеличение радиуса атома

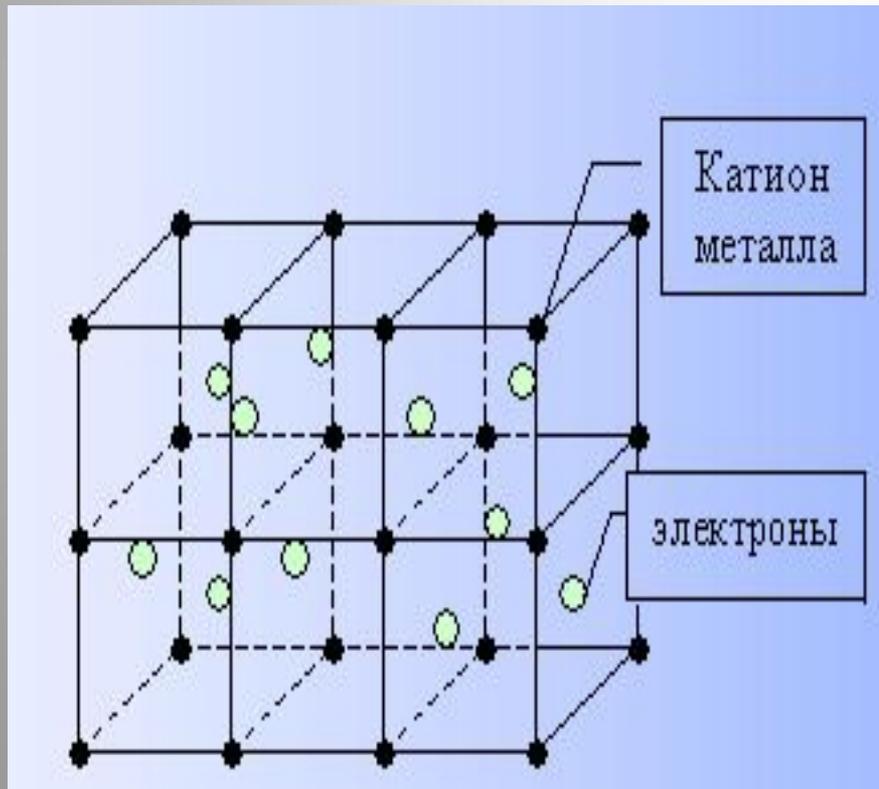
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕМЕНТОВ I ГРУППЫ ГЛАВНОЙ ПОДГРУППЫ

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

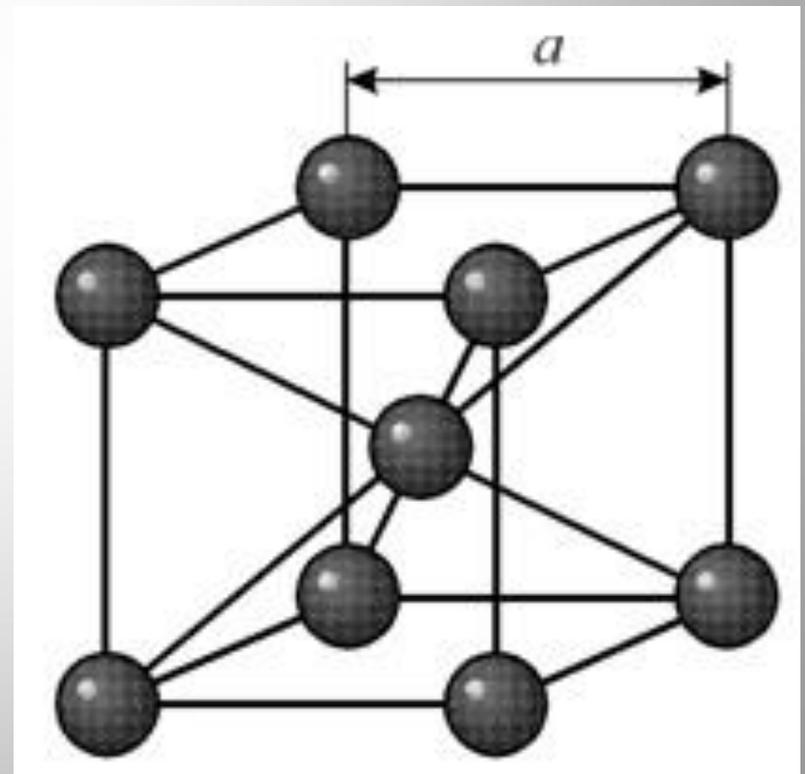
Химическая связь.

Тип кристаллической решетки

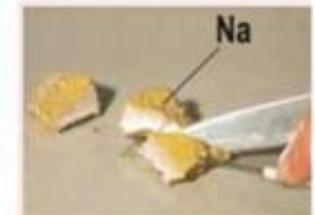
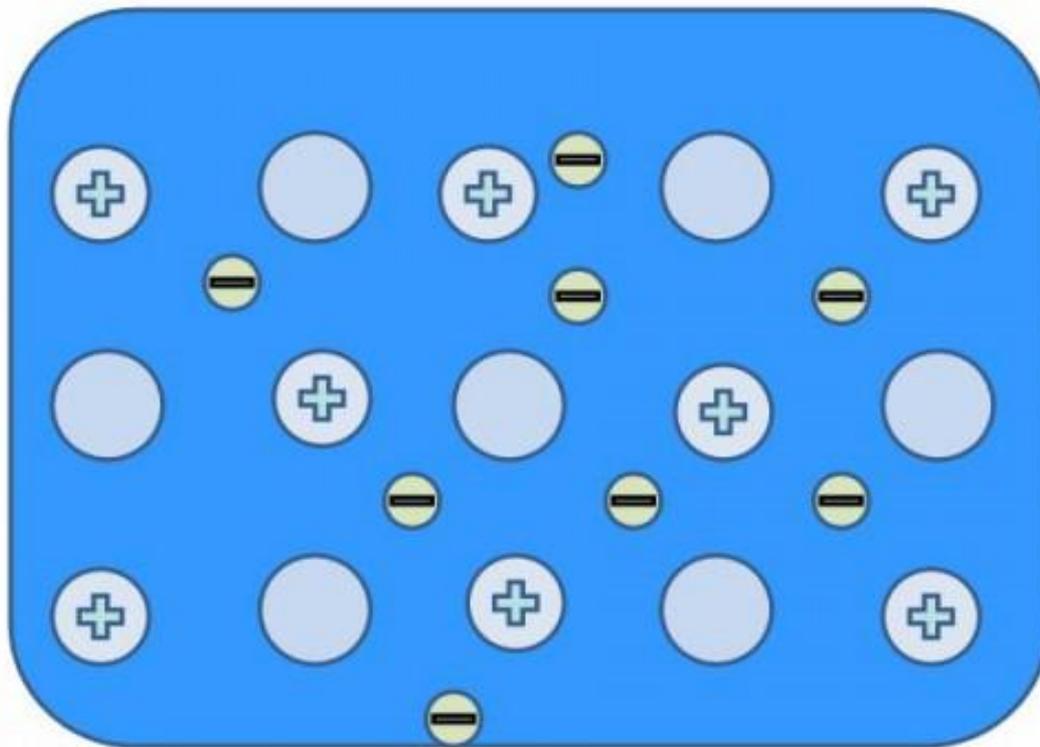
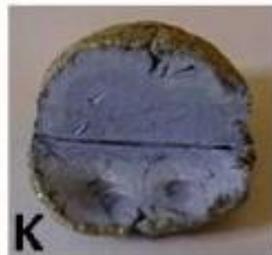
- Металлическая связь



- 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 ³	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 F_2 и Cl_2 щелочные Me самовоспламеняются)

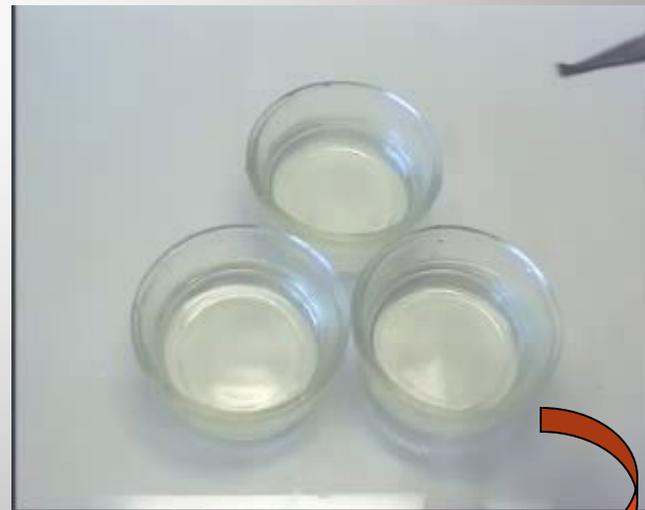
2) $4\text{Li} + \text{O}_2 = 2\text{Li}_2\text{O}$ $2\text{Na} + \text{O}_2 = \text{Na}_2\text{O}_2$ $\text{K} + \text{O}_2 = \text{KO}_2$
оксид Li пероксид Na надпероксид K

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

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

5) $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2$
(Li - спокойно, Na - энергично,
остальные – со взрывом –
воспламеняется выделяющийся H_2
 Rb и Cs реагируют не только
с жидкой H_2O , но и со льдом. .

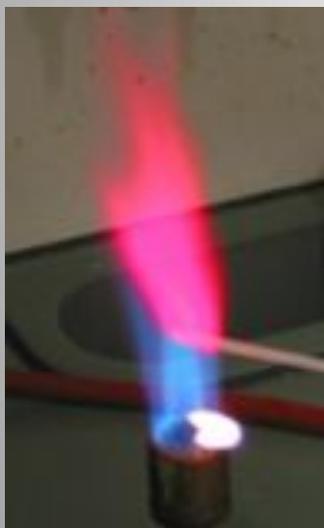
6) $2\text{Na} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2$
(протекают очень бурно)



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+

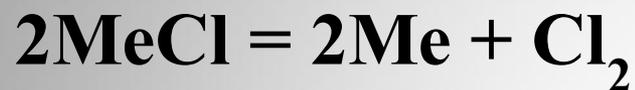


K+

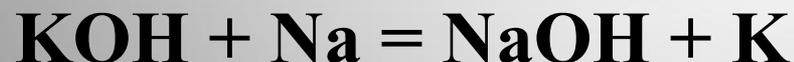


Получение щелочных металлов

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

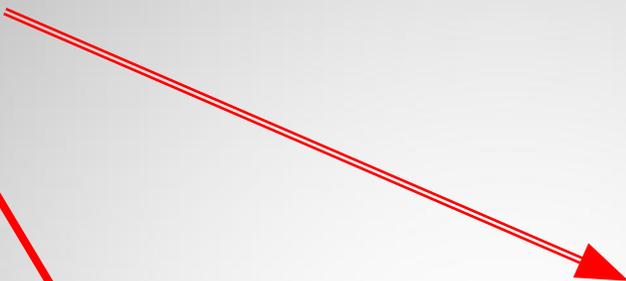


Калийные удобрения играют важную роль в жизни растений.



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⁺

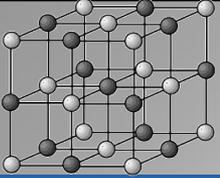
внеклеточный ион (содержится в крови и лимфе)



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 ³
Сподуменн	Твердость	6,5





Природные соединения натрия

Фотография



Описание минерала

Химический
состав

NaCl

Цвет

Бесцветный,
красный,
желтый, синий

Плотность

2,2—2,3г/см³

Твердость

2,5

Галит

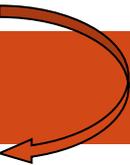
Вкус

Солёный



Природные соединения калия

Фотография	Описание минерала	
	Химический состав	КСl
	Цвет	Бесцветный, молочно-белый, темно-красный, розовый
	Плотность	1,97-1,99 г/см ³
	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 ³
	Твердость	1,5
Карналит	Вкус	Жгучий соленый

