

Щелочные металлы



Литий



Натрий



Калий



Рубидий



Цезий

*Выполнили:
Осипова А., Печенкина С*

Положение в Периодической системе

Группы Периоды	а I б	а II б	а III б	а IV б	а V б	а VI б	а VII б	а	VIII	б
1	Н	Щелочные металлы					Н 1,0079 1s1 ГИДРОГЕН	He		
2	Li 6,941 2s1 ЛИТИЙ	Be 9,012 2s2 БЕРИЛЛИЙ	B 10,81 2s22p1 БОР	C 12,011 2s22p2 КАРБОН	N 14,0067 2s22p3 НИТРОГЕН	O 15,999 2s22p4 КИСЛОРОД	F 18,998 2s22p5 ФЛУОР	Ne		
3	Na 22,990 3s1 НАТРИЙ	Mg 24,305 3s2 МАГНИЙ	Al 26,981 3s23p1 АЛЮМИНИЙ	Si 28,086 3s23p2 СИЛИЦИЙ	P 30,974 3s23p3 ФОСФОР	S 32,06 3s23p4 СЕРА	Cl 35,453 3s23p5 ХЛОРОД	Ar		
4	K 39,098 4s1 КАЛИЙ	Ca 40,078 4s2 КАЛЬЦИЙ	Sc 44,956 3d14s2 СКАНДИЙ	Ti 47,90 3d24s2 ТИТАН	V 50,942 3d34s2 ВАНАДИЙ	Cr 52,00 3d54s1 ХРОМ	Mn 54,94 3d54s2 МАРГАНЕЦ	Fe 55,845 3d64s2 ЖЕЛЕЗО		
5	Rb 85,468 5s1 РУБИДИЙ	Sr 87,62 5s2 СТРОНЦИЙ	Y 88,906 4d15s2 ИТРИЙ	Zr 91,224 4d25s2 ЦИРКОНИЙ	Nb 92,906 4d45s1 НИОБИЙ	Mo 95,94 4d55s1 МОЛИБДЕН	Tc 98 4d55s2 ТЕХНЕЦИЙ	Xe		
6	Cs 132,905 6s1 ЦЕЗИЙ	Ba 137,34 6s2 БАРИЙ	La 138,905 5d16s2 ЛАНТАН	Hf 178,49 5d26s2 ГАФНИЙ	Ta 180,948 5d36s2 ТАНТАЛ	W 183,85 5d46s2 ВОЛЬФРАМ	Re 186,207 5d56s2 РЕНИЙ			
7	Fr [223] 7s1 ФРАНЦИЙ	Ra 226,025 7s2 РАДИЙ	Ac [227] 6d17s2 АКТИНИЙ	Rf [261] 6d27s2 РЕЗЕРФОРДИЙ	Db [262] 6d37s2 ДУБНИЙ	Sg [263] 6d47s2 СИБОРГИЙ	Bh [262] 6d57s2 БОРИЙ			
* ЛАНТАНИДИ										
58	Ce 140,12 4f15d16s2 ЦЕРИЙ	Pr 140,908 4f36s2 ПРАЗЕОДИМ	Nd 144,24 4f46s2 НЕОДИМ	Pm [145] 4f56s2 ПРОМЕТИЙ	Sm 150,4 4f66s2 САМАРИЙ	Eu 151,96 4f76s2 ЕВРОПИЙ	Gd 157,25 4f75d16s2 ГАДОЛИНИЙ	Tb 158,925 4f96s2 ТЕРБИЙ	Dy 162,50 4f106s2 ДИСПРОЗИЙ	Ho 164,93 4f116s2 ГОЛЬМИЙ
** АКТИНИДИ										
90	Th 232,038 6d27s2 ТОРИЙ	Pa [231] 5f26d17s2 ПРОТАКТИНИЙ	U 238,029 5f36d17s2 УРАН	Np [237] 5f46d17s2 НЕПТУНИЙ	Pu [244] 5f67s2 ПЛУТОНИЙ	Am [243] 5f77s2 АМЕРГИЙ	Cm [247] 5f96d17s2 КУРИЙ	Bk [247] 5f96d17s2 БЕРКЛИЙ	Cf [251] 5f107s2 КАЛИФОРНИЙ	Es [254] 5f117s2 ЭЙНШТЕЙНОВИЙ
100	Fm [267] 5f127s2 ФЕРМИЙ	Md [268] 5f137s2 МЕНДЕЛЕВИЙ	No [269] 5f147s2 НОБЕЛИЙ	Lr [262] 5f147s2 ЛОРЕНЦИЙ						

Щелочные металлы Li, Na, K, Rb, Cs, Fr это элементы главной подгруппы I группы

s-элементы
p-элементы
d-элементы
f-элементы

3 6,94
Li
0,068
11 22,99
Na
0,098
19 39,1
K
0,133
37 85,57
Rb
0,149
55 132,91
Cs
0,165
87 223
Fr
0,178

28 58,70
3d84s2
НИКОЛ
46 106,4
4d10
ПАЛАДИЙ
78 195,09
5d96s1
ПЛАТИНА
110 [271]
6d97s1
ДАРМШТАТ

b 2 71
3d 174,9
18 5f146
8 18
2 ЛЮТЕЦИЙ

1. ЩЕЛОЧНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Литий	Li	$\begin{array}{c} (+3) \\ \text{2} \quad \text{1} \end{array}$
Натрий	Na	$\begin{array}{c} (+11) \\ \text{2} \quad \text{8} \quad \text{1} \end{array}$
Калий	K	$\begin{array}{c} (+19) \\ \text{2} \quad \text{8} \quad \text{8} \quad \text{1} \end{array}$
Рубидий	Rb	$\begin{array}{c} (+37) \\ \text{2} \quad \text{8} \quad \text{18} \quad \text{8} \quad \text{1} \end{array}$
Цезий	Cs	$\begin{array}{c} (+55) \\ \text{2} \quad \text{8} \quad \text{18} \quad \text{18} \quad \text{8} \quad \text{1} \end{array}$
Франций	Fr	$\begin{array}{c} (+87) \\ \text{2} \quad \text{8} \quad \text{18} \quad \text{32} \quad \text{18} \quad \text{8} \quad \text{1} \end{array}$

Радиус атома, нм

0,155

0,189

0,236

0,248

0,267

0,280

Энергия ионизации, эВ

5,39

5,14

4,34

4,18

3,89

3,88

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА

Лити

3	Литий
Li	6,941
[He]2s¹	

Атомный номер	3
Атомная масса	6,941
Плотность, кг/м ³	530
Температура плавления, °C	180,5
Температура кипения, °C	1342
Теплоемкость, кДж/(кг·°C)	3,307
Электроотрицательность	1,0
Ковалентный радиус, Å	1,23
1-й ионизац. потенциал, эВ	5,39

Натри

11 Натрий
Na 22,989

[Ne]3s¹

Атомный номер	11
Атомная масса	22,990
Плотность, кг/м³	970
Температура плавления, °C	97,8
Температура кипения, °C	
Теплоемкость, кДж/(кг·°C)	1,235
Электроотрицательность	0,9
Ковалентный радиус, Å	1,54
1-й ионизац. потенциал, эв	5,14

Кали

19	Калий
K	39,098
[Ar]4s¹	

Атомный номер	19
Атомная масса	39,098
Плотность, кг/м³	860
Температура плавления, °C	63,6
Температура кипения, °C	
Теплоемкость, кДж/(кг·°C)	0,741
Электроотрицательность	0,8
Ковалентный радиус, Å	2,03
1-й ионизац. потенциал, эВ	4,34

Рубидий

й

37 Рубидий
Rb 85,467

[Kr]5s¹

Атомный номер	37
Атомная масса	85,468
Плотность, кг/м³	1530
Температура плавления, °C	38,9
Температура кипения, °C	
Теплоемкость, кДж/(кг·°C)	0,335
Электроотрицательность	0,8
Ковалентный радиус, Å	2,16
1-й ионизац. потенциал, эВ	4,18

Цези

55 Цезий
Cs 132,906

[Xe]6s¹

Атомный номер	55
Атомная масса	132,91
Плотность, кг/м³	1900
Температура плавления, °C	28,5
Температура кипения, °C	
Теплоемкость, кДж/(кг·°C)	0,218
Электроотрицательность	0,7
Ковалентный радиус, Å	2,35
1-й ионизац. потенциал, эВ	3,89

Франций

87 Франций
Fr (223)

[Rn]7s¹

Атомный номер	87
Атомная масса	[223]
Плотность, кг/м³	
Температура плавления, °C	27
Температура кипения, °C	
Теплоемкость, кДж/(кг·°C)	
Электроотрицательность	0,7
Ковалентный радиус, Å	
1-й ионизац. потенциал, эВ	4,08

Щелочные металлы в свободном виде в природе не встречаются т.к. очень сильно окисляются,они встречаются в виде алюмосиликатов



Нахождение лития в попире



петалит $(\text{Li}, \text{Na})[\text{Si}_4\text{AlO}_{10}]$



лепидолит $\text{KLi}_{1.5}\text{Al}_{1.5}[\text{Si}_3\text{AlO}_{10}](\text{F}, \text{OH})_2$



сподумен $\text{LiAl}[\text{Si}_2\text{O}_6]$

Нахождение натрия в природе



$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ - глауберова соль



NaNO_3 - чилийская селитра



Na_3AlF_6 - криолит



$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ - бура

Нахождение калия в

мир



KCl -
СИЛЬВИН



$\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ карналлит



KCl NaCl -
СИЛЬВИНИТ

Нахождение рубидия в природе



$\text{RbCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
карналлит



циннвальди
т

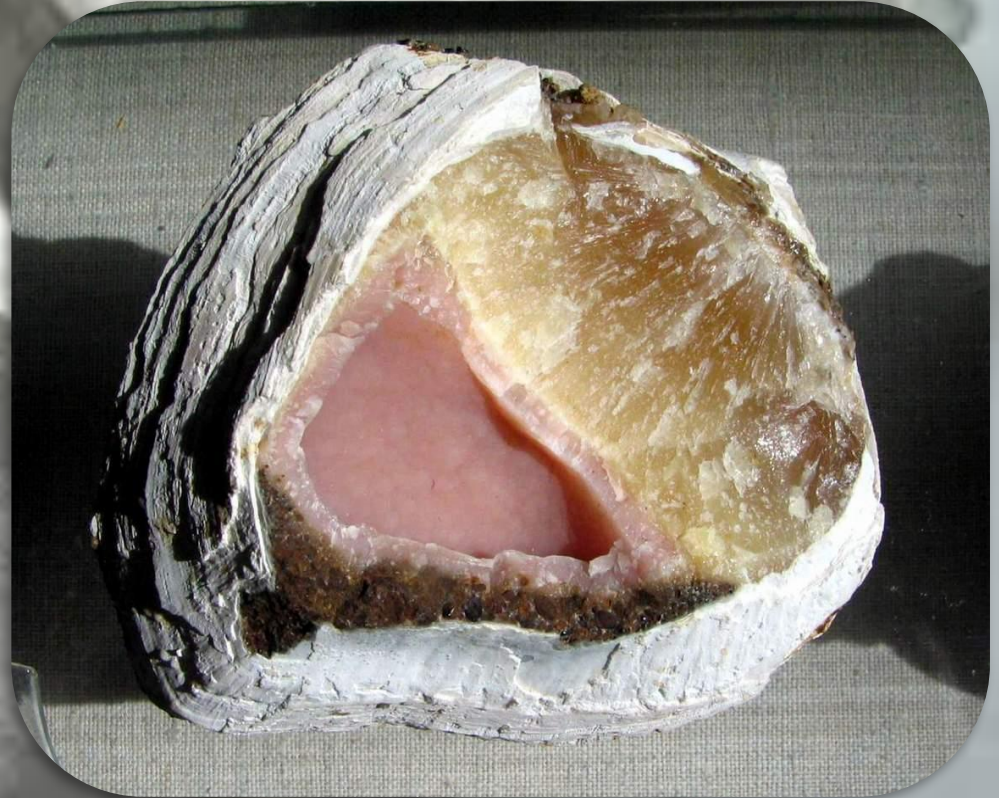


амазони
т

Нахождение цезия в природе



поллуцит



авонгадри
Д

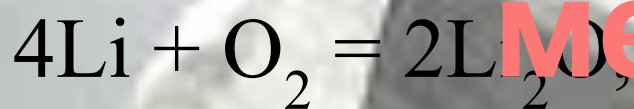
Физические свойства щелочных металлов

- Цвет - серебристо-белый (Cs - золотисто-желтый);
- Тип связи — металлический;
- Кристаллическая решетка — объемноцентрированная;
- Тепло- и электропроводность — высокая;
- Все металлы очень активны, поэтому их хранят в запаянных ампулах, под слоем вазелинового масла или керосина.
- Обладают мягкостью и пластичностью, могут быть порезаны ножом.

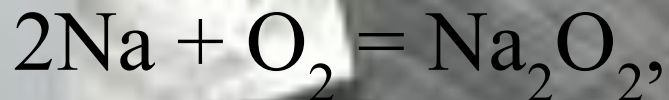
Химические свойства

- *Взаимодействие с неметаллами*

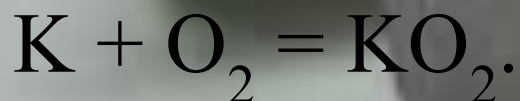
оксид образует только литий:



натрий образует пероксид:



калий, рубидий и цезий – надпероксид:



Химические свойства

щелочных металлов

С галогенами образуют галогениды: $2\text{Na} + \text{Cl}_2 = 2\text{NaCl}$.

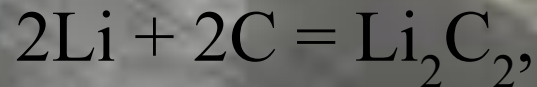
С водородом образуются гидриды: $2\text{Na} + \text{H}_2 = 2\text{NaH}$,

с серой – сульфиды: $2\text{K} + \text{S} = \text{K}_2\text{S}$.

с фосфором – фосфиды: $3\text{K} + \text{P} = \text{K}_3\text{P}$,

с кремнием – силициды: $4\text{Cs} + \text{Si} = \text{Cs}_4\text{Si}$,

с углеродом карбиды образуют литий и натрий:



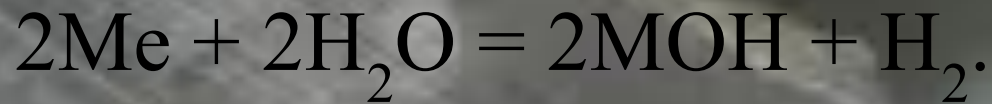
С азотом легко реагирует только литий, реакция протекает при комнатной температуре с образованием

нитрида лития: $6\text{Li} + \text{N}_2 = 2\text{Li}_3\text{N}$.

Химические свойства

- *Взаимодействие с водой*

Все щелочные металлы с водой, литий реагирует спокойно, держит на поверхности воды, натрий часто воспламеняется, а калий, рубидий и цезий реагируют со взрывом:



Химические свойства

- *Взаимодействие с кислотами*

щелочных

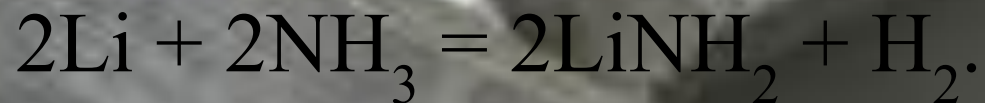
металлов

Щелочные металлы способны реагировать с разбавленными кислотами с выделением водорода, однако реакция будет протекать неоднозначно, поскольку металл будет реагировать и с водой, а затем образующаяся щелочь будет нейтрализоваться кислотой. Взаимодействие щелочных металлов с кислотами практически всегда сопровождается взрывом, и такие реакции на практике не проводятся.

Химические свойства

- *Взаимодействие с аммиаком.*

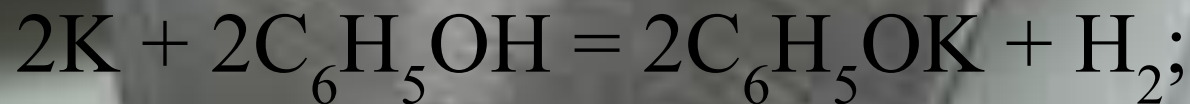
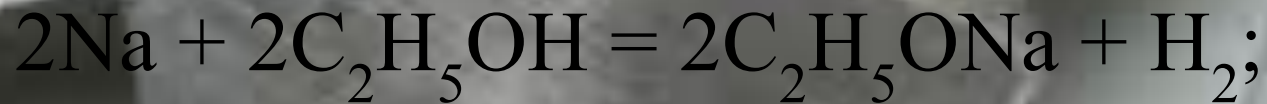
Щелочные металлы реагируют с аммиаком с образованием амидов:



Химические свойства

- *Взаимодействие с органическими веществами*

Щелочные металлы реагируют со спиртами и фенолами, которые проявляют в данном случае кислотные свойства:



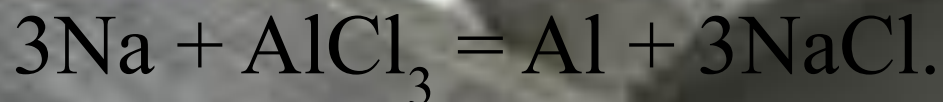
Химические свойства

- *Восстановление металлов из оксидов и солей*

щелочных

Менее активные металлы могут быть получены
восстановлением щелочными металлами:

металлов



Качественная реакция на катионы щелочных металлов-

окрашивание пламени в следующие цвета:

металлов-

Литий	Натрий	Калий	Рубидий	Цезий
				

Общая характеристика щелочных металлов

Применение щелочных металлов

Важнейшие
компоненты
химических
производств

Отбелка и
дезинфекция
 Na_2O_2

Производство
стекла Na_2CO_3 ,
 K_2CO_3 ,
 Na_2SO_4 , Li_2O

Мыловарение
 Na_2CO_3

Минеральные
удобрения KCl ,
 KNO_3