

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 1s ¹	1	He	
2	Li 6,941 2s ¹	Be 9,012 2s ²	B 10,81 2s ² 2p ¹	C 12,011 2s ² 2p ²	N 14,0067 2s ² 2p ³	O 15,999 2s ² 2p ⁴	F 18,998 2s ² 2p ⁵	Ne		
3	Na 22,990 3s ¹	Mg 24,305 3s ²	Al 26,981 3s ² 3p ¹	Si 28,086 3s ² 3p ²	P 30,974 3s ² 3p ³	S 32,06 3s ² 3p ⁴	Cl 35,453 3s ² 3p ⁵	Ar		
4	K 39,098 4s ¹	Ca 40,078 4s ²	Sc 44,956 3d ¹ 4s ²	Ti 47,88 3d ² 4s ²	V 50,942 3d ³ 4s ²	Cr 52,00 3d ⁵ 4s ¹	Mn 54,938 3d ⁵ 4s ²	Fe 55,845 3d ⁶ 4s ²	Ni 58,708 3d ⁸ 4s ²	
5	Rb 85,468 5s ¹	Sr 87,62 5s ²	Y 88,906 4d ¹ 5s ²	Zr 91,224 4d ² 5s ²	Nb 92,906 4d ⁴ 5s ¹	Mo 95,94 4d ⁵ 5s ¹	Tc 98,906 4d ⁵ 5s ²	Ru 101,07 4d ⁷ 5s ¹	Rh 102,905 4d ⁸ 5s ¹	
6	Cs 132,905 6s ¹	Ba 137,34 6s ²	La * 5d ¹ 6s ²	Hf 178,49 5d ² 6s ²	Ta 180,948 5d ³ 6s ²	W 183,85 5d ⁴ 6s ²	Re 186,207 5d ⁵ 6s ²	Os 190,23 5d ⁶ 6s ²	Ir 192,22 5d ⁷ 6s ²	
7	Fr [223] 7s ¹	Ra 226,025 7s ²	Ac ** 6d ¹ 7s ²	Rf [261] 6d ² 7s ²	Db [262] 6d ³ 7s ²	Sg [263] 6d ⁴ 7s ²	Bh [262] 6d ⁵ 7s ²	Oh [262] 6d ⁶ 7s ²	Ts [262] 6d ⁷ 7s ²	
* ЛАНТАНИДИ										
58	Ce 140,12 4f ¹ 5d ¹ 6s ²	Pr 140,908 4f ³ 6s ²	Nd 144,24 4f ⁴ 6s ²	Pm [145] 4f ⁵ 6s ²	Sm 150,4 4f ⁶ 6s ²	Eu 151,96 4f ⁷ 6s ²	Gd 157,25 4f ⁷ 5d ¹ 6s ²	Tb 158,925 4f ⁹ 6s ²	Dy 162,50 4f ¹⁰ 6s ²	
** АКТИНИДИ										
90	Th 232,038 6d ² 7s ²	Pa [231] 5f ² 6d ¹ 7s ²	U 238,029 5f ³ 6d ¹ 7s ²	Np [237] 5f ⁴ 6d ¹ 7s ²	Pu [244] 5f ⁶ 7s ²	Am [243] 5f ⁷ 7s ²	Cm [247] 5f ⁹ 6d ¹ 7s ²	Bk [247] 5f ⁹ 6d ¹ 7s ²	Cf [251] 5f ¹⁰ 7s ²	
98	Cf [251] 5f ¹⁰ 7s ²	Es [254] 5f ¹¹ 7s ²	Fm [257] 5f ¹² 7s ²	Md [268] 5f ¹³ 7s ²	No [269] 5f ¹⁴ 7s ²	Lr [260] 5f ¹⁴ 7s ²				

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

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

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

28	58,70 3d ⁸ 4s ²
НИКОЛ	
46	106,4 4d ¹⁰
ПАЛАДИЙ	
78	195,09 5d ⁹ 6s ¹
ПЛАТИНА	
110	[271] 6d ⁹ 7s ¹
ДАРМШТАТ	
b	71 32,174,9 18 4f ¹⁴ 5d ¹ 6s ²
ЛЮТЕЦИЙ	

1. ЩЕЛОЧНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Литий	Li	$(+3) \begin{array}{c} \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \end{array}$	0,155	5,39	МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА	ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА
Натрий	Na	$(+11) \begin{array}{c} \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \end{array}$	0,189	5,14		
Калий	K	$(+19) \begin{array}{c} \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \end{array}$	0,236	4,34		
Рубидий	Rb	$(+37) \begin{array}{c} \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \end{array}$	0,248	4,18		
Цезий	Cs	$(+55) \begin{array}{c} \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \end{array}$	0,267	3,89		
Франций	Fr	$(+87) \begin{array}{c} \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \end{array}$	0,280	3,88		

Радиус атома, нм

Энергия ионизации, эВ

Литий

3	Литий
Li	6,941
[He]2s ¹	

Атомный номер	3
Атомная масса	6,941
Плотность, кг/м ³	530
Температура плавления, °С	180,5
Температура кипения, °С	1342
Теплоемкость, кДж/(кг·°С)	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/м ³	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
К	39,098
[Ar]4s¹	

Атомный номер	19
Атомная масса	39,098
Плотность, кг/м ³	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/м ³	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/м ³	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)

$[Rn]7s^1$

Атомный номер	87
Атомная масса	[223]
Плотность, кг/м ³	
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

оирс



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



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



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



циннвальдит
Т



амазони
Т

Нахождение цезия в природе



поллуцит



авонгадри

Физические свойства

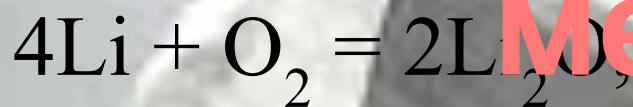
щелочных металлов

- 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.

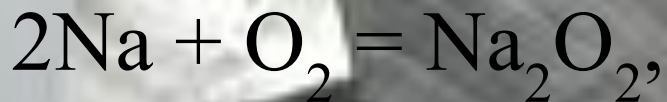
Химические свойства

- *Взаимодействие с неметаллами*

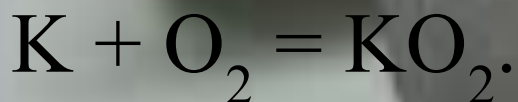
оксид образует только литий:



натрий образует пероксид:



калий, рубидий и цезий – надпероксид:



Химические свойства

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

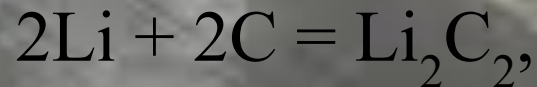
С водородом образуются гидриды: $2\text{Na} + \text{H}_2 = 2\text{NaH}$,

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:



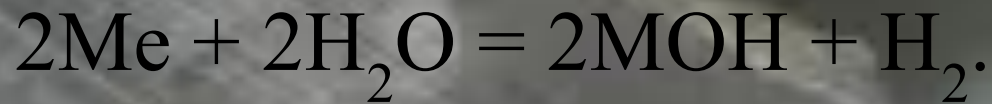
С азотом легко реагирует только литий, реакция протекает при комнатной температуре с образованием

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

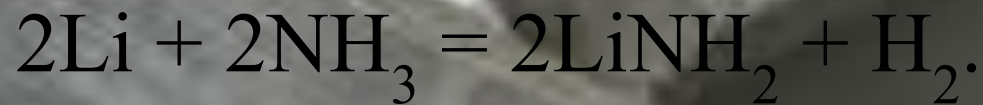
МЕТАЛЛОВ

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:

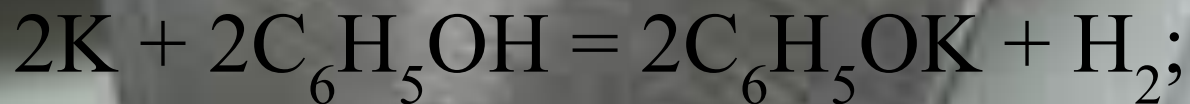
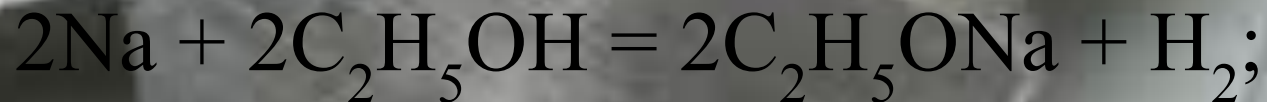


Химические свойства

- *Взаимодействие с органическими веществами*

ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ

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



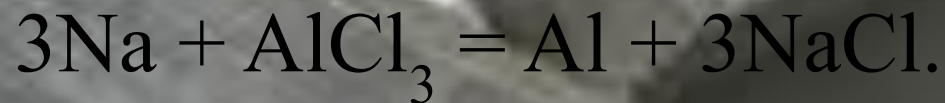
Химические свойства

- *Восстановление металлов из оксидов и солей*

щелочных

Менее активные металлы могут быть получены

восстановлением **металлов** щелочными металлами:



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