

Щелочные и щелочноземельные металлы

																1																	2
																H																	He
3	4															5	6	7	8	9	10												
Li	Be															B	C	N	O	F	Ne												
11	12															13	14	15	16	17	18												
Na	Mg															Al	Si	P	S	Cl	Ar												
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36																
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr																
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54																
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe																
55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86																
Cs	Ba	to 71	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn																
87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112		114		116		118																
Fr	Ra	to 103	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uuu	Uub		Uuq		Uuh		Uuo																
Lanthanides		57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71																	
		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu																	
Actinides		89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103																	
		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr																	



Содержание:

1) Щелочные металлы

1.1) Щелочные металлы как простые вещества

1.2) Физические свойства щелочных металлов

1.3) Химические свойства щелочных металлов

2) Щелочноземельные металлы

2.1) Примеры

2.2) Щелочноземельные металлы на практике



Щелочные металлы

Щелочными металлами называют химические элементы I группы главной подгруппы Периодической системы элементов Менделеева. Это литий Li, натрий Na. Названы они так потому, что их гидроксиды - наиболее сильные щелочи. Химически очень активны, причем их активность возрастает от Li к Fr. Примером наиболее распространенного соединения одного из щелочных металлов является поваренная соль (хлорид натрия) NaCl. Широко известна сода (карбонат натрия) Na₂CO₃. Широко известен щелочной элемент K. Он входит в состав калийных удобрений. Вместе с азотными и фосфорными удобрениями это основные удобрения, применяемые в сельском хозяйстве. Реже встречаются упоминания о литиевых электрических батарейках, цезиевых фотоэлементах, рубидиевых часах. Элементы IA группы являются типичными металлами.



С элемента IA группы начинается каждый период в таблице Менделеева. Это означает, что именно у атомов этих элементов начинается заполнение следующего энергетического уровня. Поэтому *на внешнем уровне у атомов всех щелочных металлов находится по одному электрону ($2s1$)*. При переходе от Li к Fr, т.е. при движении сверху вниз по группе, у атомов возрастает число энергетических уровней, следовательно, увеличивается размер атомов, ослабевают связь внешнего электрона с ядром. Это значит, что валентный электрон атома щелочного металла все легче может перейти на орбитали атома другого элемента, а эта способность «отдавать» электроны есть свойство **восстановителя.**



Щелочные металлы как простые вещества

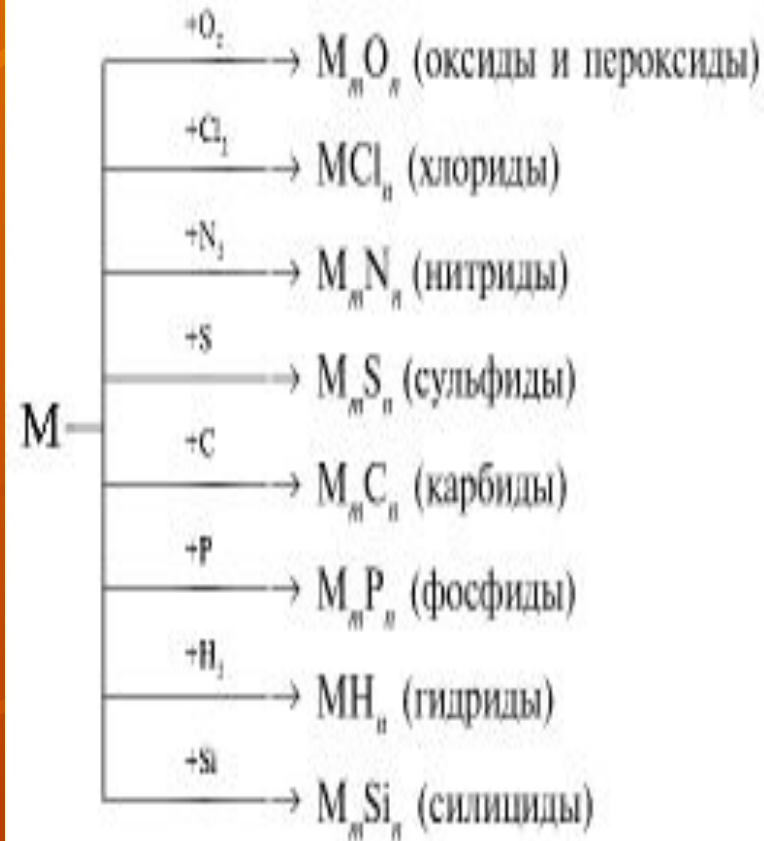
Атомы щелочных металлов имеют по одной валентной орбитали, содержащей один электрон. Поэтому эти атомы могут соединяться между собой с образованием двухатомных молекул, которые и обнаружены в газообразном состоянии металлов-элементов IA группы. Однако *в твердом состоянии простые вещества, образованные этими элементами, тем не менее построены не из двухатомных молекул, а из атомов.*



Физические свойства щелочных металлов

При переходе от одного элемента к другому сверху вниз по группе размеры атомов увеличиваются и эффективность перекрывания их валентных орбиталей уменьшается, снижается прочность связей между атомами. А это приводит к снижению температур плавления и кипения веществ. (Температура плавления и кипения понижаются с увеличением порядкового номера элемента.)

Относительно малая прочность связи между атомами обуславливает и низкую механическую прочность кристаллов: **щелочные металлы мягкие, легко режутся ножом.**



Химические свойства щелочных металлов

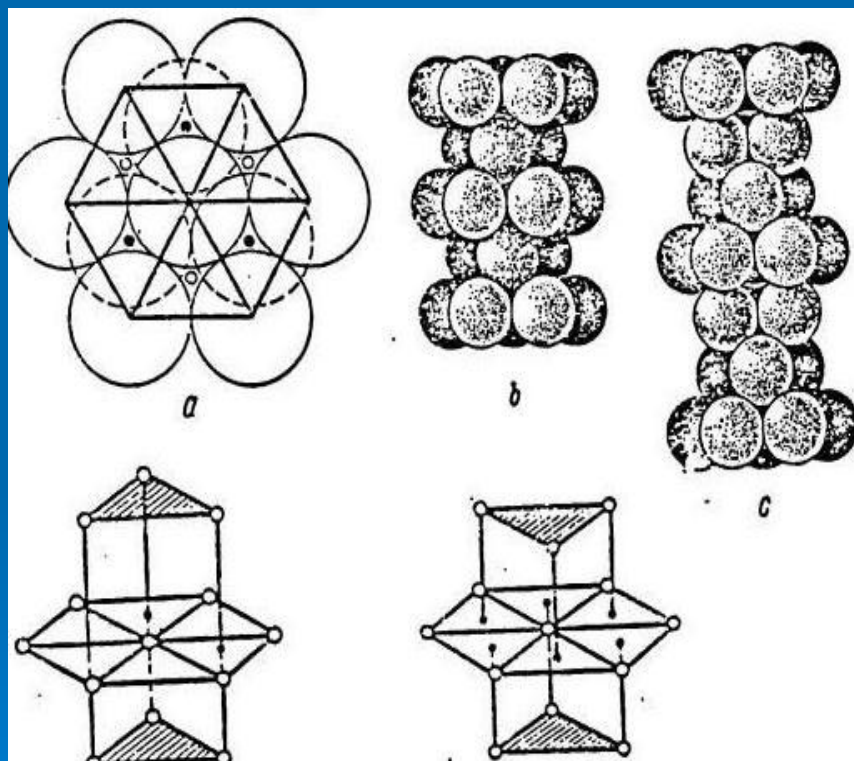
Щелочные металлы очень активные вещества. На воздухе они быстро реагируют с его составными частями. Результатом этого является смесь веществ, которые покрывают поверхность металла толстым рыхлым слоем. Поэтому щелочные металлы хранят в жидкостях, не реагирующих с ними, например в керосине. Щелочные металлы бурно взаимодействуют с водой:

$$2 \text{Na} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2$$

Это окислительно-восстановительная реакция. Na – восстановитель. Т.к. Na легче воды, он остается на ее поверхности.



Примеры реакций:



- $4 \text{Li} + \text{O}_2 = 2\text{Li}_2\text{O}$ (оксид лития)
- $6 \text{Li} + \text{N}_2 = 2\text{Li}_3\text{N}$ (нитрид лития)
- $2\text{Li} + \text{H}_2 = 2\text{LiH}$ (гидрид лития)
- $2\text{Li} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{LiOH} + \text{H}_2$

Щелочной металл Li окрашивает пламя в карминово-красный цвет, Na – в желтый цвет, K – в фиолетовый. Это свойство применяется в бенгальских огнях, в сигнальных ракетах, в фейерверках.



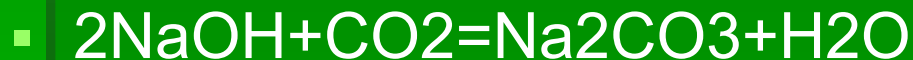
Но основное применение элементы IA группы находят в виде их соединений едкий натр и сода.

Гидроксид натрия (NaOH) – щелочь. Изменяет цвет индикаторов, мылкий на ощупь.

Реагирует с кислотами:



с кислотными оксидами:



Щелочноземельные металлы

Щелочноземельные металлы - это химические элементы, относящиеся к главной подгруппе II группы Периодической системы Менделеева. Название связано с тем, что их окислы - «земли» (по терминологии алхимиков) – сообщают воде щелочную реакцию. Химически щелочные металлы очень активны, причем их активность возрастает от кальция к радю.









Следует обязательно заметить, что к щелочноземельным металлам относятся элементы IIА группы, но не все, а только начиная с кальция и вниз: Ca, Sr, Ba, Ra. Оксиды этих элементов взаимодействуют с водой, образуя щелочи.




Как и у щелочных металлов у щелочноземельных металлов с увеличением размеров атомов ослабевают химическая связь между ними и кристалл разрушается при более низкой температуре.

Но в то же время на примере магния можно видеть, что не только расстоянием между ядрами атомов в кристалле определяется прочность связи. Существуют и более сложные факторы, обуславливающие это.

2 МЕТАЛЛЫ
ХИМИЯ ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ

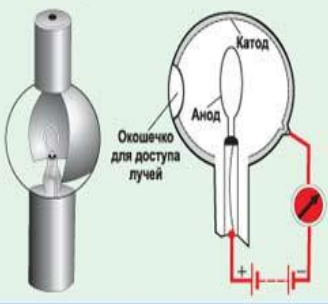
ЩЕЛОЧНЫЕ МЕТАЛЛЫ	Li	Na	K	Rb	Cs
РЕАГЕНТЫ					
КИСЛОРОД O_2	ОКСИД Li_2O	ПЕРОКСИД Na_2O_2	НАДПЕРОКСИДЫ KO_2 RbO_2 CsO_2		
СЕРА S	$2M + S = M_2S$ при $t^\circ C$				
ВОДОРОД H_2	LiH	NaH	KH	RbH	CsH
ВОДА H_2O	$2M + 2H_2O = 2MOH + H_2 \uparrow$ 				
ГАЛОГЕНЫ Cl_2 Br_2 I_2	$2M + G_2 = 2MG$				
ЦВЕТ ПЛАМЕНИ СОЛЕЙ					



РЕАКЦИЯ С ВОДОЙ



$H_2O + Na$
фенолфталеин

СХЕМА ЦЕЗИЕВОГО ФОТОЭЛЕМЕНТА



ХИМИЯ EDUSTRONG   Федеральное государственное образовательное учреждение «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»



Например:

С увеличением размеров ионов проявляется та же закономерность в изменении свойств соответствующих оксидов и гидроксидов, с увеличением размера иона ослабевают кислотные и усиливаются основные свойства оксидов и гидроксидов.

BeO и Be(OH)₂ - амфотерные соединения, MgO и Mg(OH)₂ проявляют только основные свойства. Водный раствор гидроксида магния (малорастворим) проявляет отчетливые свойства основания (окрашивает раствор фенолфталеина в малиновый цвет). Реагирующие с водой оксиды щелочноземельных металлов образуют более или менее хорошо растворимые в воде щелочи.



Щелочноземельные металлы на практике



Важнейшими для практики соединениями щелочноземельных металлов являются соединения кальция.

CaO – оксид кальция (негашеная известь). Получают разложением известняка при высокой температуре (около **1000°C**):

- **$\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2 - 180$** кДж
- **$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2 + 70$** кДж
- получение гашеной извести (используется в строительстве).

