

Щелочные металлы

Составитель: И.Н. Пиялкина, учитель химии
МБОУ СОШ №37 города Белово

Положение в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева

- I 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 ЛИТИЙ	Be БЕРИЛЛИЙ	B БОР	C УГЛЕРОД	N АЗОТ	O КИСЛОРОД	F ФТОР	Ne НЕОН					
3	Na НАТРИЙ	Mg МАГНИЙ	Al АЛЮМИНИЙ	Si КРЕМНИЙ	P ФОСФОР	S СЕРА	Cl ХЛОР	Ar АРГОН					
4	K КАЛИЙ	Ca КАЛЬЦИЙ	Sc СКАНДИЙ	Ti ТИТАН	V ВАНАДИЙ	Cr ХРОМ	Mn МАРГАНЕЦ	Fe ЖЕЛЕЗО	Co КОБАЛЬТ	Ni НИКЕЛЬ			
	Cu МЕДЬ	Zn ЦИНК	Ga ГАЛЛИЙ	Ge ГЕРМАНИЙ	As МЫШЬЯК	Se СЕЛЕН	Br БРОМ	Kr КРИПТОН					
5	Rb РУБИДИЙ	Sr СТРОНЦИЙ	Y ИТРИЙ	Zr ЦИРКОНИЙ	Nb НИОБИЙ	Mo МОЛИБДЕН	Tc ТЕХНЕЦИЙ	Ru РУТЕНИЙ	Rh РОДИЙ	Pd ПАЛЛАДИЙ			
	Ag СЕРЕБРО	Cd КАДМИЙ	In ИНДИЙ	Sn ОЛОВО	Sb СУРЬМА	Te ТЕЛЛУР	I ЙОД	Xe КСЕНОН					
6	Cs ЦЕЗИЙ	Ba БАРИЙ	La* ЛАНТАН	Hf ГАФИЙ	Ta ТАНТАЛ	W ВОЛЬФРАМ	Re РЕНИЙ	Os ОСМИЙ	Ir ИРИДИЙ	Pt ПЛАТИНА			
	Au ЗОЛОТО	Hg РТУТЬ	Tl ТАЛЛИЙ	Pb СВИНЕЦ	Bi ВИСМУТ	Po ПОЛОНИЙ	At АСТАТ	Rn РАДОН					
7	Fr ФРАНЦИЙ	Ra РАДИЙ	Ac* АКТИНИЙ	Ku КУРЧАТОВИЙ	Ns НИЛЬСБОРИЙ								
* ЛАНТАНОИДЫ													
Ce ЦЕРИЙ	Pr ПРАЗЕОДИЙ	Nd НЕОДИМ	Pm ПРОМЕТИЙ	Sm САМАРИЙ	Eu ЕВРОПИЙ	Gd ГАДОЛИНИЙ	Tb ТЕРБИЙ	Dy ДИСПРОСИЙ	Ho ГОЛЬМИЙ	Er ЭРБИЙ	Tm ТУЛИЙ	Yb ИТТЕРБИЙ	Lu ЛУТЕЦИЙ
* АКТИНОИДЫ													
Th ТОРИЙ	Pa ПРОАКТИНИЙ	U УРАН	Np НЕПТУНИЙ	Pu ПЛУТОНИЙ	Am АМЕРИЦИЙ	Cm КУРИЙ	Bk БЕРКЛИЙ	Cf КАЛЬФОРНИЙ	Es ЭЙЗЕНШТЕЙН	Fm ФЕРМИЙ	Md МЕНДЕЛЕВИЙ	No (НОБЕЛИЙ)	Lr (ЛЮРЕНСИЙ)
 - s-элементы - p-элементы - d-элементы - f-элементы													

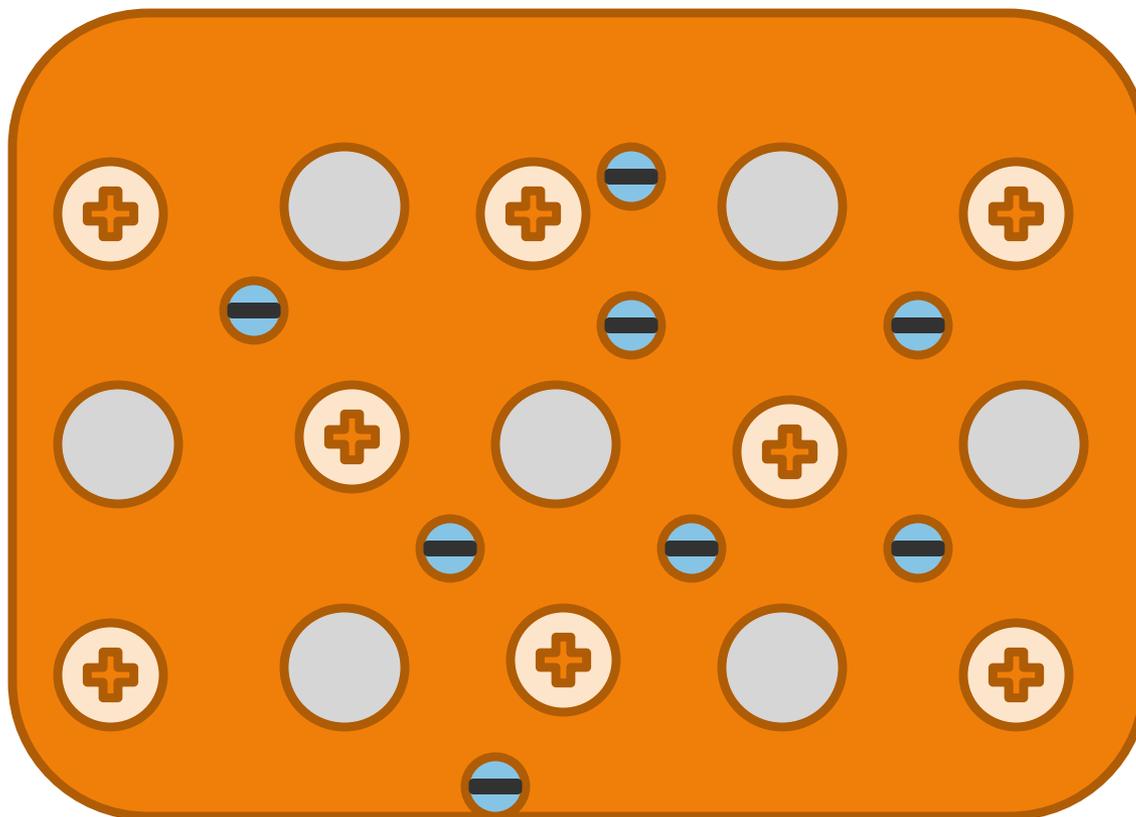
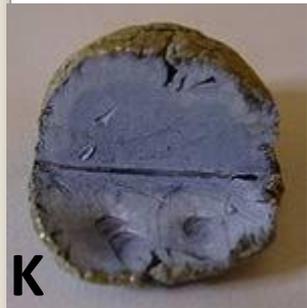
Увеличивается радиус атомов ,
растет восстановительная

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕМЕНТОВ I ГРУППЫ ГЛАВНОЙ ПОДГРУППЫ

элемент	Ar	Валентные электроны	Атомный радиус	Металлические свойства	Восстановительные свойства	соединения
Li	7	2s¹)	увеличиваются	увеличиваются	Li ₂ O, LiOH основные свойства
Na	23	3s¹))			Na ₂ O, NaOH основные свойства
K	39	4s¹)))			K ₂ O, KOH основные свойства
Rb	85	5s¹))))			Rb ₂ O, RbOH основные свойства
Cs	133	6s¹)))))			Cs ₂ O, CsOH основные свойства
Fr	[223]	7s¹)))))			Радиоактивный элемент

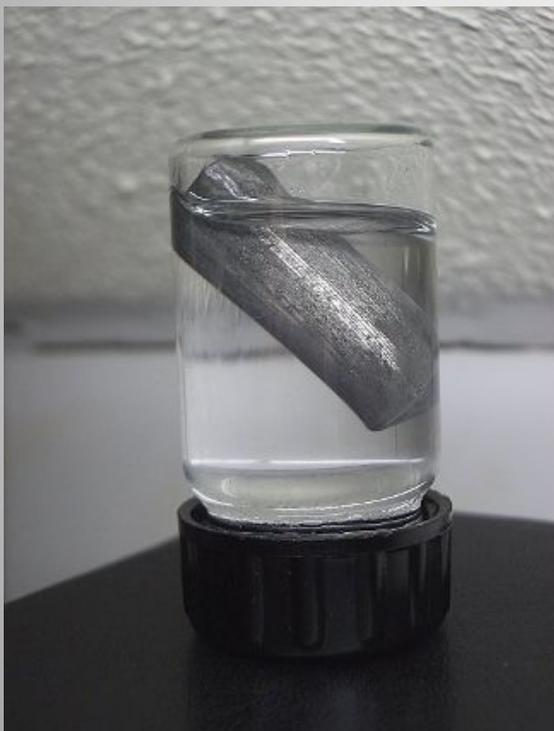
ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ

МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ РЕШЕТКА



Твердые вещества серебристо-белого цвета
Электропроводны и теплопроводны
Легкоплавкие, пластичные

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



цезий



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

Щелочные металлы



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)

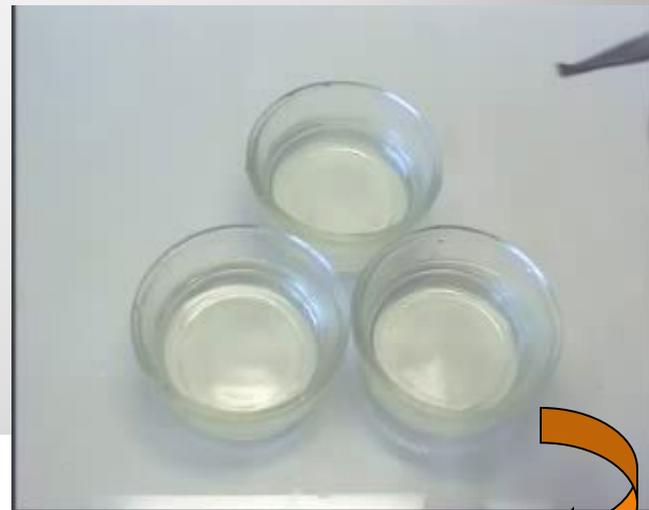
2) $4\text{Li} + \text{O}_2 = 2\text{Li}_2\text{O}$ $2\text{Na} + \text{O}_2 = \text{Na}_2\text{O}_2$ $\text{K} + \text{O}_2 = \text{KO}_2$
оксид *Li* пероксид *Na* надпероксид *K*

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

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

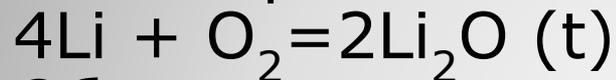
5) $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2$
(*Li* - спокойно, **Na** - энергично, остальные - со взрывом - воспламеняется выделяющийся H_2 **Rb** и **Cs** реагируют не только с жидкой H_2O , но и со льдом. .

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



Образование оксидов

- Оксид лития образуется при реакции лития с кислородом:



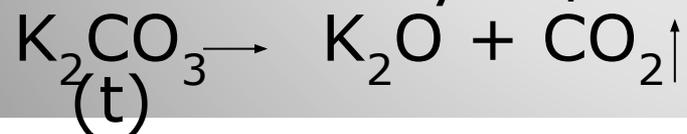
Образование остальных оксидов рассмотрим на примере натрия:



I – активная стадия

II – прокаливание

Также образуются разложением солей (карбонатов и сульфитов) кислородосодержащих кислот с соответствующими металлами:



Гидроксиды

- **KOH** – едкое кали
- **NaOH** – едкий натр, каустическая сода, каустик

Образование гидроксидов



- Гидроксиды щелочных металлов, кроме Li, термостойки и не разрушаются от температуры.
- Гидроксиды реагируют с

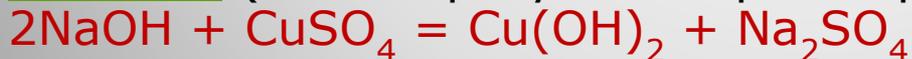
Кислотами



Кислотными оксидами



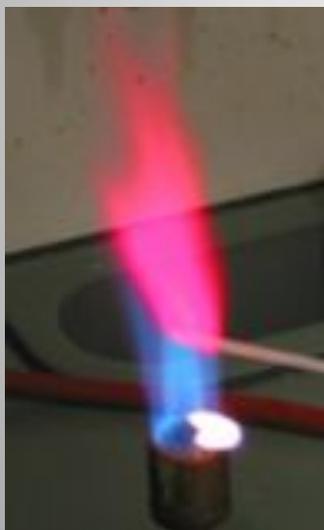
Солями (если образуется нерастворимое основание).



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:

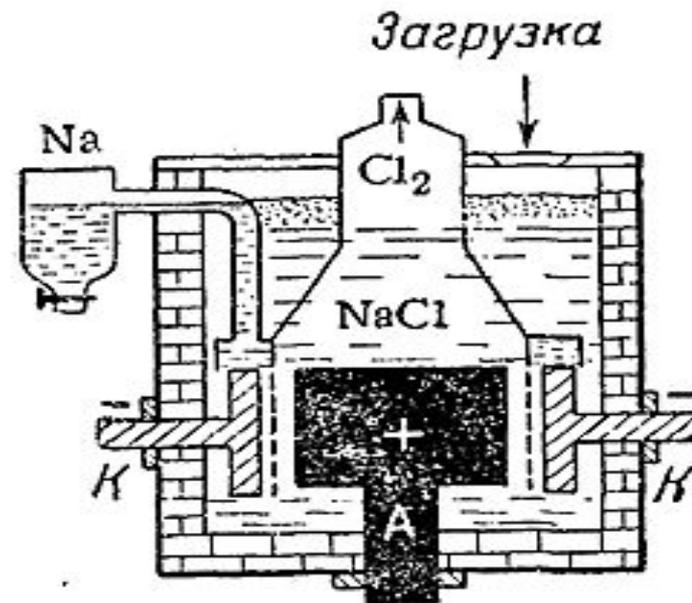


Схема электролизера для получения натрия

Ванна состоит из стального кожуха с шамотной футеровкой, графитовым анодом А и кольцевым железным катодом К, между которыми расположена сетчатая диафрагма. Электролитом служит более легкоплавкая смесь его с 25% NaF и 12% KCl (что позволяет проводить процесс при 610–650°C). Металлический натрий собирается в верхней части кольцевого катодного пространства, откуда и переходит в сборник. По мере хода электролиза в ванну добавляют NaCl.

Применение щелочных металлов



БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ И ПРИМЕНЕНИЕ СОЕДИНЕНИЙ КАЛИЯ И НАТРИЯ

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



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



Калийные удобрения играют важную роль в жизни растений.



Тривиальные названия солей:



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)



Rb

Изготовление
фотоэлементов

В медицине как
болеутоляющие и
успокоительные
средства

В научных
исследованиях



Cs

Промотор в
каталитических
процессах

Производство
специальных
стекол

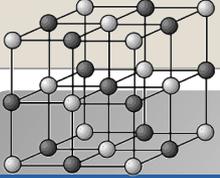
Производство
приборов
радиационного
контроля



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



Сильвин

Описание минерала

Химический
состав

KCl

Цвет

Бесцветный,
молочно-белый,
темно-красный,
розовый

Плотность

1,97-1,99
г/см³

Твердость

1,5

Вкус

Едкий



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





Спасибо за урок!