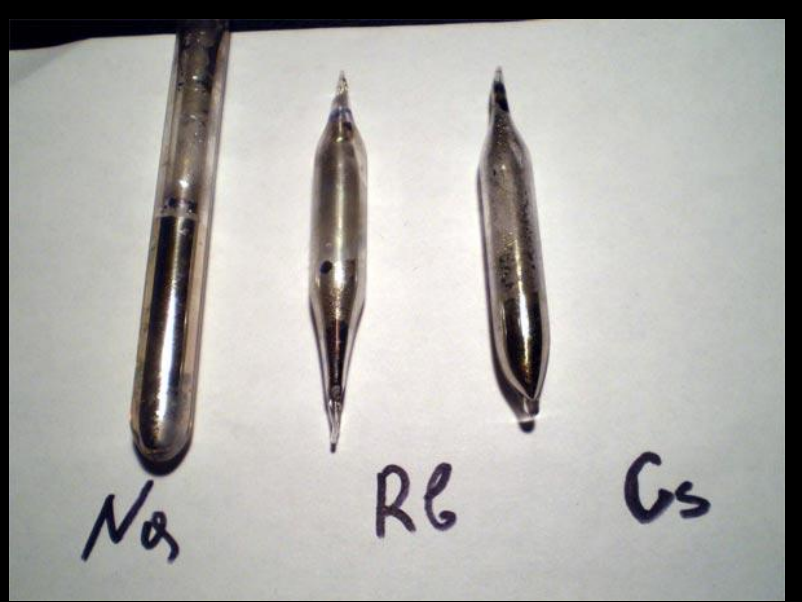




ЩЕЛЮЧНЫЕ МЕТАЛЛЫ

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ.

Щелочные металлы – это металлы главной подгруппы I группы. К ним относятся литий, натрий, калий, рубидий, цезий, франций. Они встречаются в природе в форме соединений, содержащих однозарядные катионы. Многие минералы содержат в своём составе щелочные металлы. Например, ортоклаз, или полевошпат, состоит из алюмосиликата калия $K_2[Al_2Si_6O_{16}]$, аналогичный минерал, содержащий натрий – альбит – имеет состав $Na_2[Al_2Si_6O_{16}]$.



Cs 55
132.90

Cesium

A photograph of a piece of cesium metal, which is a soft, silvery-gray metal. The metal is shown in a small container, possibly a vial, and is surrounded by a dark, reflective surface. The metal has a characteristic lustrous appearance.



2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕМЕНТОВ I ГРУППЫ ГЛАВНОЙ ПОДГРУППЫ

Элемент	Ar	Валентные электроны	Атомный радиус	Металлические свойства	Восстановительные свойства	соединения
Li	7	2s ¹	↓ у в е л и ч и в а ю т с я	↓ у в е л и ч и в а ю т с я	↓ у в е л и ч и в а ю т с я	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

3. ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА.

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

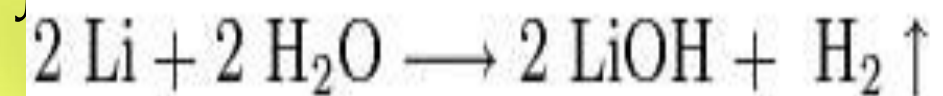


4. ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Из-за высокой химической активности щелочных металлов по отношению к воде, кислороду, азоту их хранят под слоем керосина. Чтобы провести реакцию со щелочным металлом, кусочек нужного размера аккуратно срезают скальпелем под слоем керосина, в атмосфере аргона тщательно очищают поверхность металла от продуктов его взаимодействия с воздухом и только потом помещают образец в реакционный сосуд.

а) Взаимодействие с водой.

Взаимодействие с водой. Важное свойство щелочных металлов — их высокая активность по отношению к воде. Наиболее спокойно (без взрыва) реагирует с водой

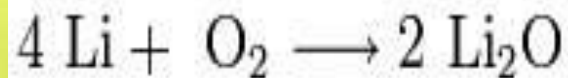


При проведении аналогичной реакции натрий горит жёлтым пламенем и происходит небольшой взрыв. Калий ещё более активен: в этом случае взрыв гораздо сильнее, а пламя окрашено в фиолетовый цвет.

б) Взаимодействие с кислородом.

Взаимодействие с кислородом. Продукты горения щелочных металлов на воздухе имеют разный состав в зависимости от активности металла.

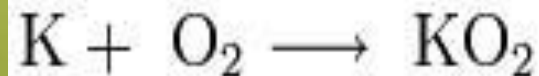
Только литий сгорает на воздухе с образованием оксида стехиометрического



При горении натрия в основном образуется пероксид Na_2O_2 с небольшой примесью

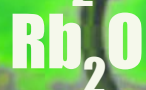
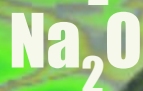


В продуктах горения калия, рубидия и цезия в основном надпероксиды:



**Формула
кислородного
соединения**

Цвет



Белый

Белый

Желтоватый

Жёлтый

Оранжевый

Светло-жёлтый

Оранжевый

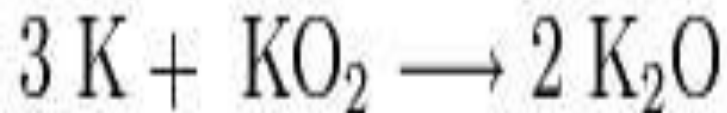
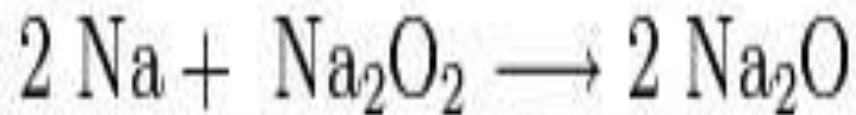
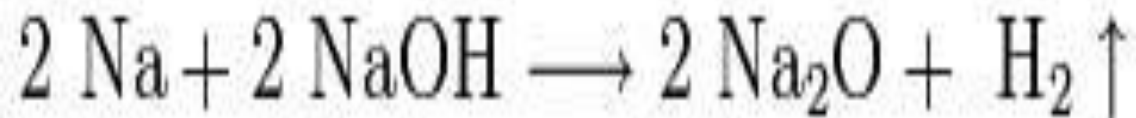
Тёмно-коричневый

Жёлтый



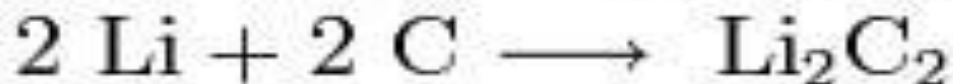
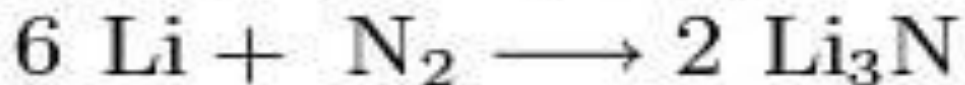
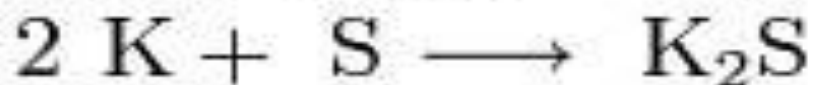
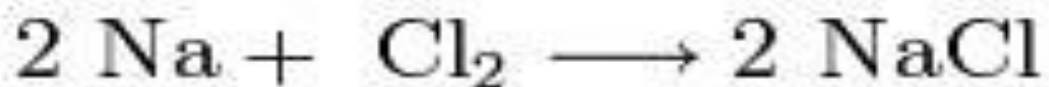
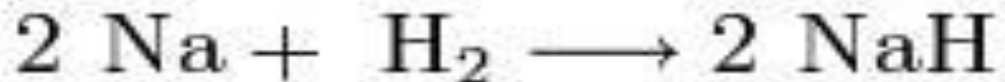
в) Получение оксидов.

Для получения оксидов натрия и калия нагревают смеси гидроксида, пероксида или надпероксида с избытком металла в отсутствие кислорода:

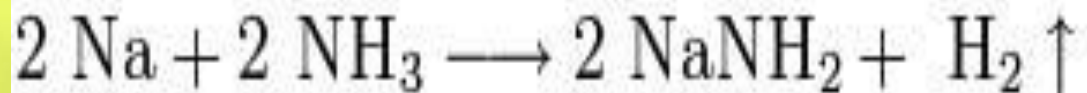


г) Взаимодействие с другими веществами.

Щелочные металлы реагируют со многими неметаллами. При нагревании они соединяются с водородом с образованием гидридов, с галогенами, серой, азотом, фосфором, углеродом и кремнием с образованием, соответственно, галогенидов, сульфидов, нитридов, фосфидов, карбидов и силицидов:

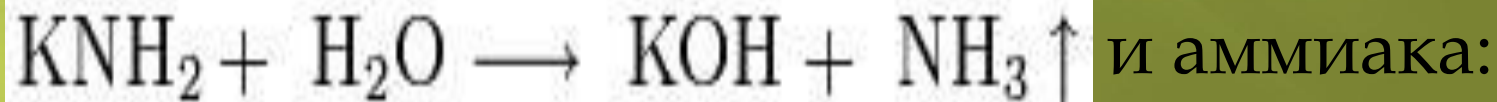


Щелочные металлы растворяются в жидком аммиаке и его производных — аминах и амилах:

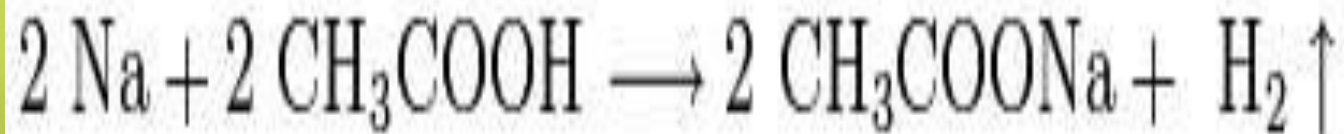
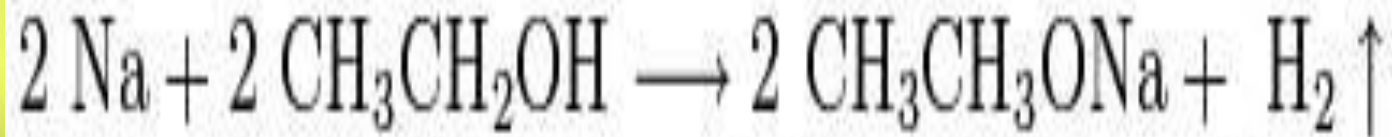


При растворении в жидком аммиаке щелочной металл теряет электрон, который сольватируется молекулами аммиака и придаёт раствору голубой цвет.

Образующиеся амиды легко разлагаются

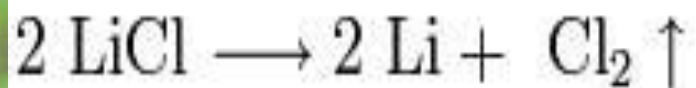


Щелочные металлы взаимодействуют с органическими веществами спиртами (с образованием алкоголятов) и карбоновыми кислотами (с образованием солей):

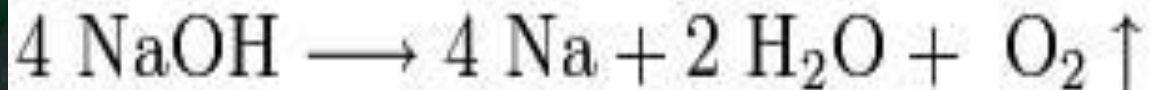


5. Получение щелочных металлов.

1. Для получения щелочных металлов используют в основном электролиз расплавов их галогенидов, чаще всего — хлоридов, образующих природные минералы:



2. Иногда для получения щелочных металлов проводят электролиз расплавов их гидроксидов:



ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ.

ДЛЯ ЧЕГО НУЖЕН ЦИАНИСТЫЙ КАЛИЙ? Для извлечения золота и серебра из руд. Для гальванического золочения и серебрения неблагородных металлов. Для получения многих органических веществ. Для азотирования стали - это придаёт её поверхности большую прочность.

- К сожалению, это очень нужное вещество чрезвычайно ядовито. А выглядит KCN вполне безобидно: мелкие кристаллы белого цвета с коричневатыми или серым оттенком.

Цезий и давление



Все щелочные металлы сильно изменяются под действием высокого давления. Но именно цезий реагирует на него наиболее своеобразно и резко. При давлении в 100 тыс. атм. его объем уменьшается почти втрое - сильнее, чем у других щелочных металлов. Кроме того, именно в условиях высокого давления были обнаружены две новые модификации элементарного цезия. Электрическое сопротивление всех щелочных металлов с ростом давления увеличивается; у цезия это свойство выражено особенно сильно.

Натрий на подводной лодке.

Натрий плавится при 98° , а кипит только при 883° С. Следовательно, температурный интервал жидкого состояния этого элемента достаточно велик. Именно поэтому (и еще благодаря малому сечению захвата нейтронов) натрии стали использовать в ядерной энергетике как теплоноситель. В частности, американские атомные подводные лодки оснащены энергоустановками с натриевыми контурами. Тепло, выделяющееся в реакторе, нагревает жидкий натрий, который циркулирует между реактором и парогенератором. В парогенераторе натрий, охлаждаясь, испаряет воду, и полученный пар высокого давления вращает паровую турбину. Для тех же целей используют сплав натрия с калием.