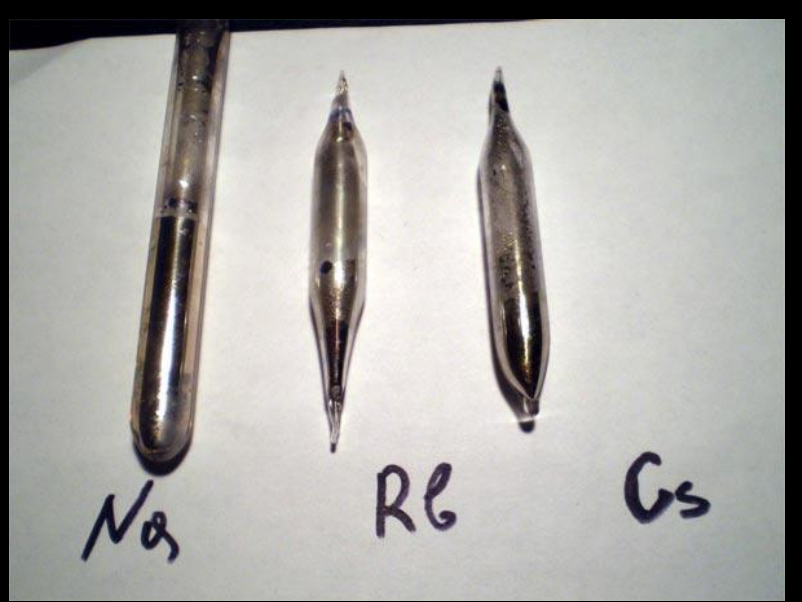




ЩЕЛЮЧНЫЕ МЕТАЛЛЫ

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 полевой шпат, 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 silvery-gold color, resting on a dark surface. The metal has a metallic sheen and is surrounded by a dark, reflective liquid. The background is dark and slightly blurred.



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_2O , LiOH основные свойства |
| Na | 23 | $3s^1$ | | | | Na_2O , NaOH основные свойства |
| K | 39 | $4s^1$ | | | | K_2O , KOH основные свойства |
| Rb | 85 | $5s^1$ | | | | Rb_2O , RbOH основные свойства |
| Cs | 133 | $6s^1$ | | | | Cs_2O , 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 |

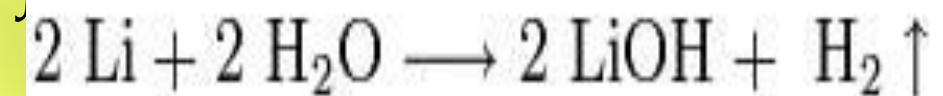


4. ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

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

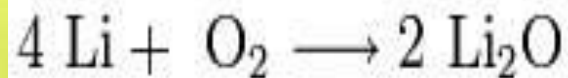


При проведении аналогичной реакции натрий горит жёлтым пламенем и происходит небольшой взрыв. Калий ещё более активен: в этом случае взрыв гораздо сильнее, а пламя окрашено в фиолетовый цвет.

б) Взаимодействие с кислородом.

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

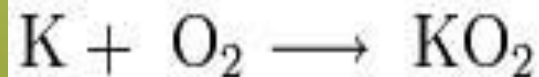
Только литий сгорает на воздухе с образованием оксида стехиометрического



При горении натрия в основном образуется пероксид Na_2O_2 с небольшой примесью

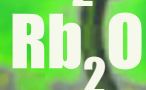
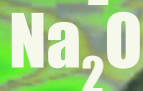


В продуктах горения калия, рубидия и цезия в основном надпероксиды:



**Формула
кислородного
соединения**

Цвет



Белый

Белый

Желтоватый

Жёлтый

Оранжевый

Светло-жёлтый

Оранжевый

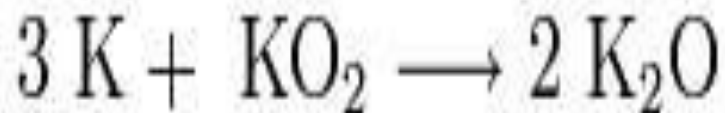
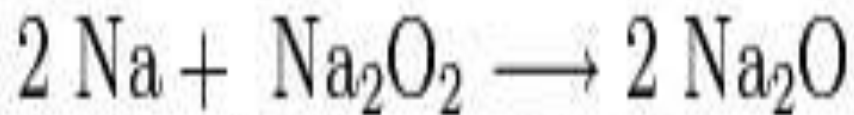
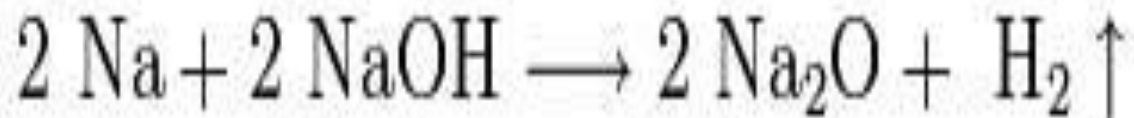
Тёмно-коричневый

Жёлтый



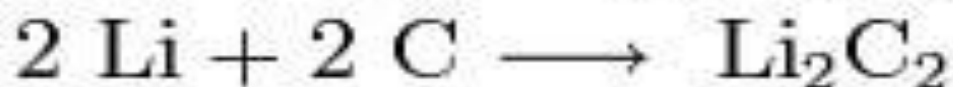
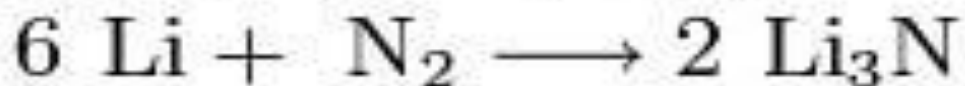
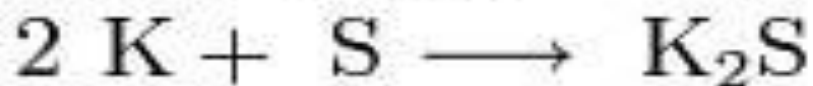
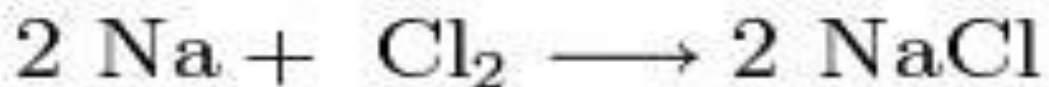
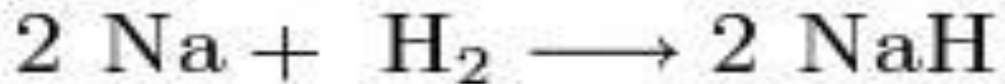
в) Получение оксидов.

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

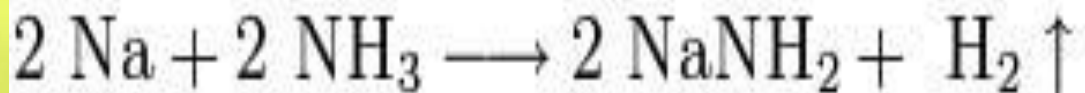


г) Взаимодействие с другими веществами.

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:

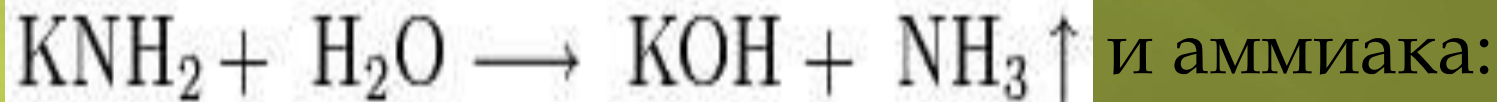


Щелочные металлы растворяются в жидком аммиаке и его производных — аминах и амилах:

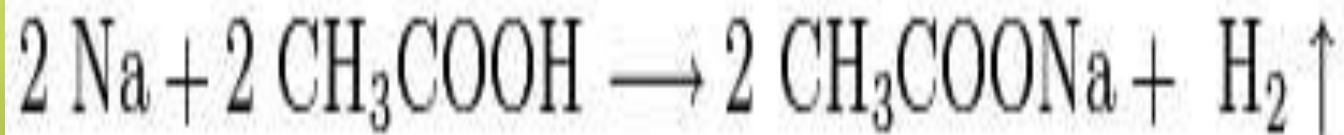
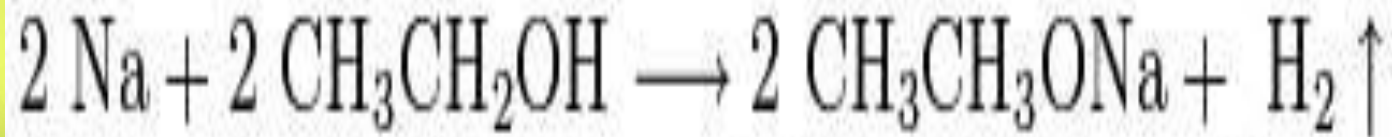


При растворении в жидком аммиаке щелочной металл теряет электрон, который сольватируется молекулами аммиака и придаёт раствору голубой цвет.

Образующиеся амиды легко разлагаются

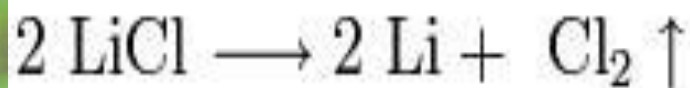


Щелочные металлы взаимодействуют с органическими веществами спиртами (с образованием алкоголятов) и карбоновыми кислотами (с образованием солей):

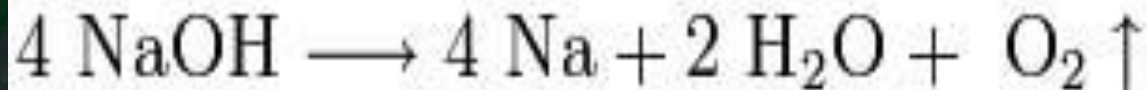


5. Получение щелочных металлов.

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.