ViTa

Щелочные металлы

Преподаватель: Червонная Татьяна Артемовна, КубГУ

Способы получения щелочных металлов

- Все щелочные металлы встречаются в природе исключительно в виде соединений, являются сильными восстановителями, и их получение требует высоких энергетических затрат

Литий получают электролизом расплава хлорида лития, который образуется при переработке сподумена. Переработка сподумена – процесс довольно сложный, включает стадии получения алюмината лития, гидроксида лития и хлорида лития

$$2LiCl \xrightarrow{электролиз} 2Li + Cl_2$$

Известен также способ получения лития из его оксида в вакууме при 300°С:

$$2Li_2O + Si + 2CaO = 4Li + Ca_2SiO_4$$

Натрий получают электролизом расплава хлорида натрия с добавками хлорида кальция:

$$2NaCl \xrightarrow{электролиз} 2Na + Cl_2$$

Натрий можно получить, прокаливая соду с углем в закрытых тиглях, пары металла конденсируются на крышке тигля, выход реакции невысокий:

$$Na_2CO_3 + 2C = 2Na + 3CO$$

- Калий, рубидий и цезий можно получить электролизом расплава их солей, однако на практике таким способом их не получают из-за их высокой химической активности.
- Рубидий и цезий получают восстановлением их хлоридов кальцием при 700–800 °C. В качестве восстановителя также используют цирконий, реакция протекает при 650 °C.

Химические свойства

- **Взаимодействие с неметаллами**

легко реагируют с кислородом

оксид образует только литий:

$$4Li + O_2 = 2Li_2O,$$

натрий образует пероксид:

$$2Na + O_2 = Na_2O_2,$$

калий, рубидий и цезий – надпероксид:

$$K + O_2 = KO_2.$$

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

$$6Li + N_2 = 2Li_3N$$

образуют галогениды:

$$2Na + Cl_2 = 2NaCl$$

Взаимодействие с водородом, серой, фосфором, углеродом, кремнием протекает при нагревании!

$$2Na + H_2 = 2NaH$$

$$2K + S = K_2S$$

$$3K + P = K_3P$$

$$4Cs + Si = Cs_4Si$$

С углеродом карбиды образуют литий и натрий!

$$2Li + 2C = Li_2C_2$$

Взаимодействие с водой

Все щелочные металлы реагируют с водой, литий реагирует спокойно, держась на поверхности воды, натрий часто воспламеняется, а калий, рубидий и цезий реагируют со взрывом:

$$2M + 2H_2O = 2MOH + H_2$$

Взаимодействие с кислотами

- 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

Восстановление металлов из оксидов и солей

$$3Na + AlCl_3 = Al + 3NaCl$$

Щелочно-земельные металлы

Преподаватель: Червонная Татьяна Артемовна, КубГУ

Способы получения щелочно-земельных металлов и бериллия

- ***получают электролизом :***

$$BeCl_2 \xrightarrow{\text{электролиз}} Be + Cl_2$$

$$MgCl_2 \xrightarrow{\text{электролиз}} Mg + Cl_2$$

$$CaCl_2 \xrightarrow{\text{электролиз}} Ca + Cl_2$$

$$SrCl_2 \xrightarrow{\text{электролиз}} Sr + Cl_2$$

Химические свойства

1. С простыми веществами

1.1 С кислородом:

$2Ba + O_2 = 2BaO$

$2Mg + O_2 = 2MgO$

$Ba + O_2 = BaO_2$

$2Ca + O_2 = 2CaO$

1.2 С галогенами

$Mg + I_2 = MgI_2$ – *иодид магния*

$Ca + Br_2 = CaBr_2$ – *бромид кальция*

$Ba + Cl_2 = BaCl_2$ – *хлорид бария*

!!! Только Be реагирует при высокой температуре, остальные – при комнатной !!!

1.3 С углеродом образуют карбиды

$2Be + C \xrightarrow{t^o} Be_2C$ – *карбид (метанид) бериллия*

Ацетилениды:

$Mg + 2C \xrightarrow{t^o} MgC_2$ – *карбид (ацетиленид) магния*

$Ca + 2C \xrightarrow{t^o} CaC_2$ – *карбид (ацетиленид) кальция*

$Ba + 2C \xrightarrow{t^o} BaC_2$ – *карбид (ацетиленид) бария*

1.4 С кремнием, фосфором , азотом и серой:

$2Mg + Si \xrightarrow{t^o} Mg_2Si$ – *силицид магния*

$3Ca + N_2 \xrightarrow{t^o} Ca_3N_2$ - *нитрид кальция*

$3Ca + 2P \xrightarrow{t^o} Ca_3P_2$ – *фосфид кальция*

$Mg + S \xrightarrow{t^o} MgS$ - *сульфид магния*

$Ba + S \xrightarrow{t^o} BaS$ - *сульфид бария*

1.5 С водородом:

Be не реагирует !!!!!

$H_2 + Ca \xrightarrow{t^o} CaH_2$ – *гидрид кальция*

$H_2 + Mg \xrightarrow{t^o,p} MgH_2$ – *гидрид магния*

Химические свойства

2.Со сложными веществами

2.1 С водой

$$Mg + 2H_2O \xrightarrow{t^\circ} Mg(OH)_2 + H_2\uparrow$$

$$Ca + 2H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + H_2\uparrow$$

$$Be + H_2O \not\longrightarrow$$

2.2С кислотами -окислителями

$$Be + \underset{(конц.)}{4HNO_3} \xrightarrow{t^\circ} Be(NO_3)_2 + 2NO_2\uparrow + 2H_2O$$

$$Mg + H_2SO_{4(конц.)} = MgSO_4 + SO_2\uparrow + H_2O$$

$$3Mg + 4H_2SO_{4(конц.)} = 3MgSO_4 + S\downarrow + 4H_2O$$

$$4Ca + 5H_2SO_{4(конц.)} = 4CaSO_4 + H_2S\uparrow + 4H_2O$$

$$4Ca + 10HNO_{3(разб.)} = 4Ca(NO_3)_2 + N_2O\uparrow + 5H_2O$$

$$4Mg + 10HNO_{3(сильно\ разб.)} = 4Mg(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3H_2O$$

2.3 С кислотами -неокислителями

$$Be + H_2SO_{4(разб.)} = BeSO_4 + H_2\uparrow$$

$$Mg + 2HBr = MgBr_2 + H_2\uparrow$$

$$Ca + 2CH_3COOH = (CH_3COO)_2Ca + H_2\uparrow$$

2.4 Удивительные свойства

$$2Mg + SiO_2 \xrightarrow{t^\circ} 2MgO + Si$$

$$2Ba + SiO_2 \xrightarrow{t^\circ} 2BaO + Si$$

$$Mg + CO \xrightarrow{t^\circ} MgO + C$$

2.5 С щелочами

$$Be + 2KOH + 2H_2O = H_2\uparrow + K_2[Be(OH)_4]$$ — *тетрагидроксобериллат калия*

$$Be + 2KOH = H_2\uparrow + K_2BeO_2$$ — *бериллат калия*

Химические свойства

Магний горит в атмосфере углекислого газа.
При этом образуется сажа и оксид магния:

$$2Mg + CO_2 \rightarrow 2MgO + C$$

В расплаве щелочноземельные металлы могут вытеснять менее активные металлы из солей и оксидов.

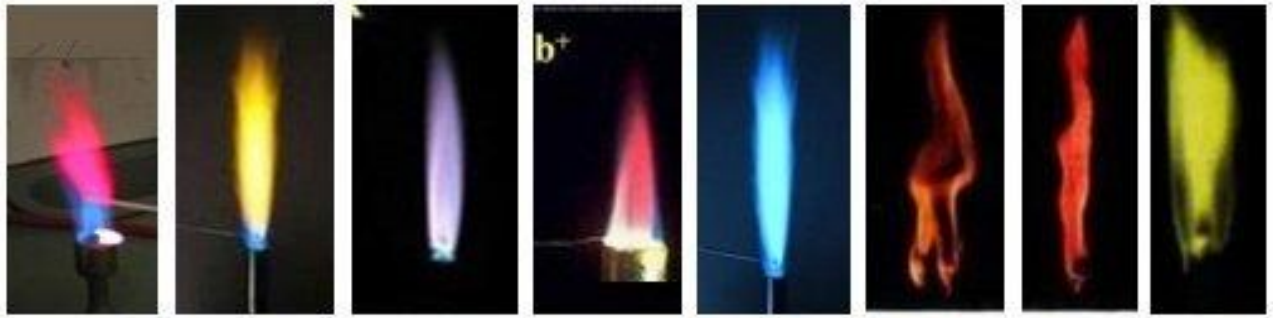
!!!В растворе щелочно-земельные металлы будут взаимодействовать с водой, а не с солями других металлов !!!

Например, кальций вытесняет медь из расплава хлорида меди (II):

$$Ca + CuCl_2 \rightarrow CaCl_2 + Cu$$

Качественные реакции щелочных и ЩЗ металлов по окраске пламени

Катион	Реактив	Характерные признаки
Li^+	Пламя	Красно-малиновое окрашивание
Na^+	Пламя	Желтое окрашивание
K^+	Пламя	Фиолетовое окрашивание
Rb^+	Пламя	Буро-красное окрашивание
Cs^+	Пламя	Голубое окрашивание
Ca^{2+}	Пламя	Кирпично-красное окрашивание
Sr^{2+}	Пламя	Карминово-красное окрашивание
Ba^{2+}	Пламя	Желто-зеленое окрашивание



Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами(-ом) их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $Na_2CO_3 + HCl$	1) $NaCl + CO_2 + H_2O$
Б) $Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$	2) $NaHCO_3 + HCl$
В) $Na_2CO_3 + CaCl_2$	3) $NaOH + NaHCO_3$
	4) $NaHCO_3$
	5) $NaCl + CaCO_3$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В
1	4	5