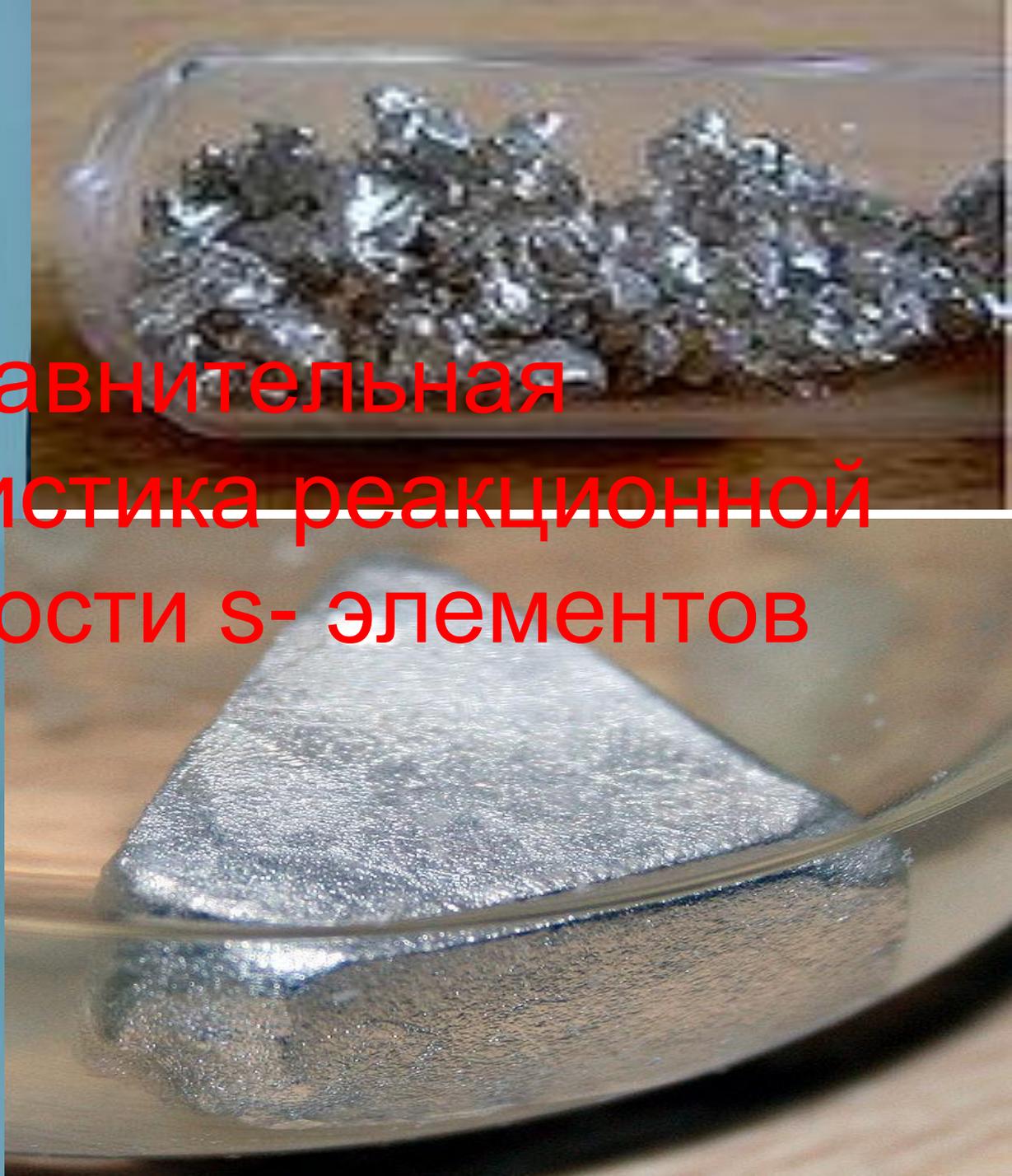


Сравнительная  
характеристика реакционной  
способности s-элементов



# Общая характеристика

- Щелочные металлы – Li, Na, K, Rb, Cs
- $ns^1$
- +1
- Низкие температуры плавления и плотность
- Низкий потенциал ионизации, который уменьшается с увеличением атомного номера
- Все элементы- типичные металлы, легко режутся ножом, очень мягкие

- Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra последние четыре щелочно – земельные металлы
  - $ns^2$
  - +2
- серебристо– белые металлы, с более высокими  $T$  плавления и кипения, потенциалом ионизации, большей плотностью, типичные металлы, более твердые, чем щелочные.

# Способы получения

- Электролиз расплавов хлоридов и гидроксидов
- $2\text{LiCl} = 2\text{Li} + \text{Cl}_2$
- $4\text{NaOH} = 4\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

- Бериллий получают восстановлением фторида:
- $\text{BeF}_2 + \text{Mg} = \text{Be} + \text{MgF}_2 \text{ (t)}$
- Барий- восстановлением оксида:
- $3\text{BaO} + 2\text{Al} = \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{Ba} \text{ (t)}$
- Остальные металлы получают электролизом расплавов хлоридов:
- $\text{CaCl}_2 = \text{Ca} + \text{Cl}_2$

# Химические свойства

- Очень сильные восстановители
  - $\text{Li} \longrightarrow \text{Cs}$
  - Все соединения имеют ионный характер
  - Почти все соли растворимы в воде
- Сильные восстановители, активность металлов и восстановительная способность увеличиваются в ряду:
  - $\text{Be} \longrightarrow \text{Ba}$
  - Бериллий и магний покрыты защитной пленкой, поэтому они менее активны, чем щелочно – земельные металлы.

# Взаимодействие с водой, кислотами, кислородом

- Реакции с водой и кислотами протекают очень бурно



- реакции с кислородом:



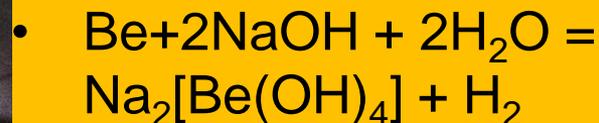
- Бериллий с водой не реагирует, магний - при нагревании:



- Остальные металлы –при обычных условиях:



- Реакции с кислородом: все металлы образуют оксиды, барий – пероксид:



# Реакции с неметаллами

- Образуют бинарные соединения
- $2\text{Na} + \text{Cl}_2 = 2\text{NaCl}$
- $2\text{K} + \text{S} = \text{K}_2\text{S}$
- $6\text{Li} + \text{N}_2 = 2\text{Li}_3\text{N}$
- $2\text{Na} + \text{H}_2 = 2\text{NaH}$
- $2\text{Li} + 2\text{C} = \text{Li}_2\text{C}_2$

- Образуют бинарные соединения:
- $\text{Be} + \text{Cl}_2 = \text{BeCl}_2$
- $\text{Ca} + \text{S} = \text{CaS}$
- $3\text{Mg} + \text{N}_2 = \text{Mg}_3\text{N}_2$
- $\text{Ba} + \text{H}_2 = \text{BaH}_2$
- $\text{Ca} + 2\text{C} = \text{CaC}_2$
- Бериллий и магний сравнительно медленно взаимодействуют с неметаллами

# Качественная реакция - окрашивание пламени

- Катион лития – карминно – красный цвет,
- Катион натрия – желтый
- Катионы калия, рубидия, цезия – фиолетовый.

- Катион кальция – темно – оранжевый,
- Катион стронция – темно – красный,
- Катион бария – светло – зеленый.



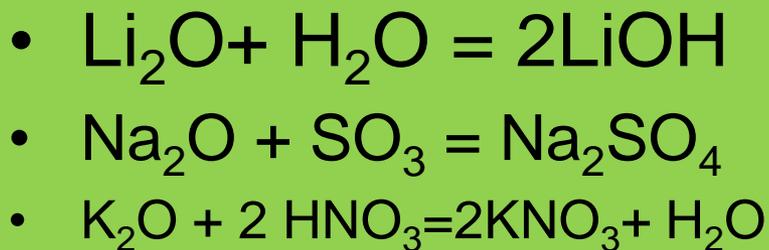
# Получение оксидов

- Получение – нагревание смеси пероксида или надпероксида с избытком металла:
- $\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{Na} = 2\text{Na}_2\text{O}$
- $\text{KO}_2 + 3\text{K} = 2\text{K}_2\text{O}$

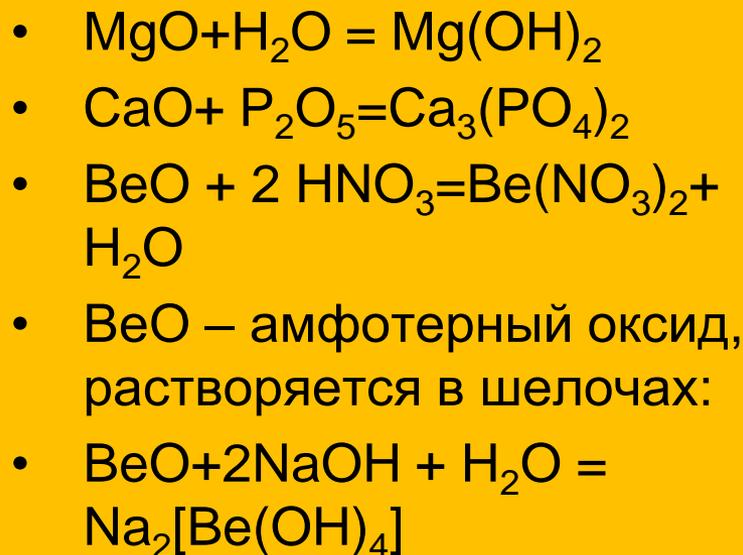
- Термическое разложение нитратов и карбонатов:
- $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$
- $2\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{MgO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$

# Химические свойства оксидов

- Типичные основные оксиды, реагируют с водой, кислотными оксидами и кислотами:



- Типичные основные оксиды, реагируют с водой ( кроме  $\text{BeO}$ ), кислотными оксидами и кислотами:



# Химические свойства оксидов

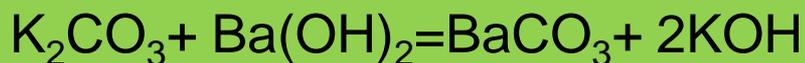
- **$\text{Na}_2\text{O}_2$**
- сильный окислитель:
- $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$
- Разлагается водой:
- $\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}_2$
- **$\text{KO}_2$**
- Сильный окислитель:
- $4\text{KO}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{K}_2\text{CO}_3 + 3\text{O}_2$
- Разлагается водой:
- $2\text{KO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{KOH} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{O}_2$



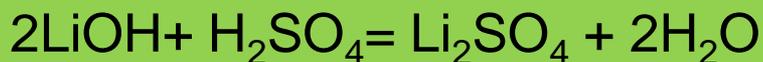
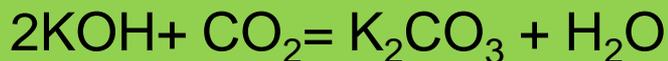
# Гидроксиды металлов

- Получение – электролиз расплавов хлоридов:
- $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2 + \text{Cl}_2$

Обменные реакции:



МОН – сильные основания (щелочи), реагируют с кислотными оксидами и кислотами:



- Получение – реакция оксидов с водой:
- $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$
- CaO – негашенная известь,
- $\text{Ca}(\text{OH})_2$  – гашенная известь
- Основной характер увеличивается с увеличением атомного номера.
- гидроксид бериллия – амфотерен, гидроксид магния – слабое основание, остальные сильные щелочи
- $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{CH}_3\text{COOH} = (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg} + 2\text{H}_2\text{O}$
- $\text{Be}(\text{OH})_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2[\text{Be}(\text{OH})_4]$
- $\text{Ba}(\text{OH})_2 + 2\text{Na}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{NaOH}$

# Биологическая роль

- Калий – в клетке, в 40 раз больше чем в межклеточной жидкости:
  - Создание условий для возникновения мембранного потенциала и мышечных сокращений.
  - Поддержание осмотической концентрации крови.
  - Поддержание кислотно-щелочного баланса.
  - Нормализация водного баланса.
  - доля калия для детей от 600 до 1700 мг, для взрослых от 1800 до 5000 мг.
- Ионы кальция участвуют в процессах свертывания крови, в обеспечении постоянного осмотического давления крови.
  - регулируют самые разные внутриклеточные процессы — мышечное сокращение, секрецию гормонов и нейромедиаторов и др. Концентрация кальция в цитоплазме клеток человека составляет около  $10^{-7}$  моль, в межклеточных жидкостях около  $10^{-3}$  моль.

# Биологическая роль

- Натрий - снаружи клеток (примерно в 15 раз больше чем в цитоплазме)
- Выполняет те же свойства что и натрий.
- Обеспечение мембранного транспорта.
- Активация многих ЭНЗИМОВ.
- доза натрия для детей от 600 до 1700 миллиграммов, для взрослых от 1200 до 2300 миллиграммов. В виде поваренной соли это составляет от 3 до 6 граммов в день.
- Магний - кофактор многих ферментативных реакций.
- необходим на всех этапах синтеза белка
- норма магния — порядка 300 мг для женщин и 400 мг для мужчин