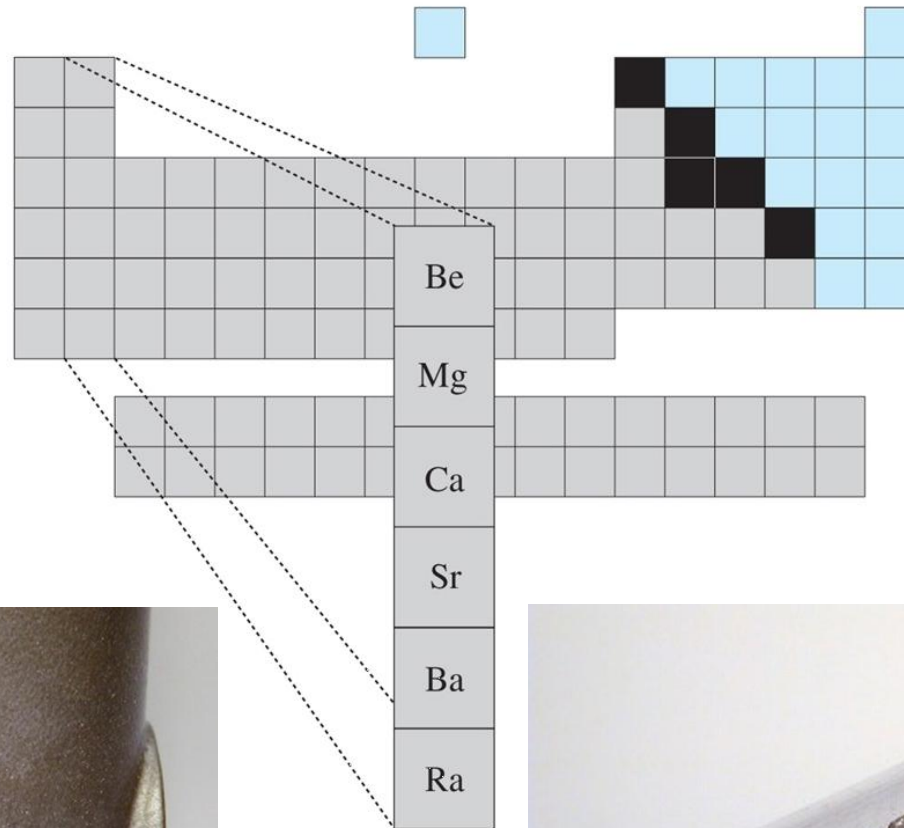


Элементы 2 группы: Be, Mg и щелочноземельные металлы



Be, Mg, Ca, Sr, Ba (ns^2)

	$r, \text{\AA}^0$	$r, \text{\AA}^{2+} (\text{КЧ}=6)$	$\chi_{\text{п}}$	Степени окисления
Be	1,12	0,45	1,47	0, +2
Mg	1,60	0,72	1,23	0, +2
Ca	1,97	1,00	1,04	0, +2
Sr	2,15	1,18	0,98	0, +2
Ba	2,22	1,35	0,97	0, +2

Распространенность и минералы

- **Be – 48 место;** $3\text{BeO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 6\text{SiO}_2$ (берилл)
- **Mg – 7 место;** $\text{KCl}\cdot\text{MgCl}_2\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (карналлит), $\text{MgCO}_3\cdot\text{CaCO}_3$ (доломит)
- **Ca – 3 место;** CaCO_3 (кальцит), CaF_2 (флюорит), $\text{CaSO}_4\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (гипс)
- **Sr – 19 место;** SrCO_3 (стронцианит)
- **Ba – 17 место;** BaCO_3 (витерит), BaSO_4 (барит)
- **Ra – радиоактивен;** в урановых рудах



Zu "Allgemeine und Anorganische Chemie" (Binnewies, Jackel, Wilber, Rayner-Canham), erschienen bei Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, © 2004 Elsevier GmbH München, beril.jpg



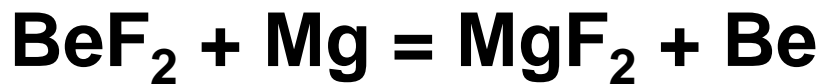
Zu "Allgemeine und Anorganische Chemie" (Binnewies, Jackel, Wilber, Rayner-Canham), erschienen bei Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, © 2004 Elsevier GmbH München, calcit.jpg

Открытие элементов

- **Be** – 1798 г.; фр. Воклен, от минерала берилл
- **Mg** – 1808г, англ. Дэви,
- **Ca** - 1808г, англ. Дэви, лат. *calx* –известь
- **Sr** - 1808г, англ. Дэви, место где стронцианит
- **Ba** - 1808г, англ. Дэви, гр. «барис» тяжелый
- **Ra** – 1898 г., супруги Кюри, лат. «радиус» - луч

Получение

Be – электролиз расплава $\text{Ba}[\text{BeF}_4]$



Mg – электролиз расплава MgCl_2

Sr, Ba – электролиз расплава MCl_2 или BaO

Основные свойства

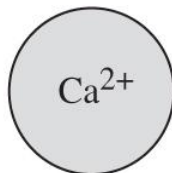
- 1) Степень окисления **ТОЛЬКО +2**
- 2) **Очень маленький радиус катиона бериллия и магния.** Ca, Sr, Ba – щелочно-земельные металлы.
- 3) Диагональное сходство: Be и Al. Be – ковалентные соединения.
- 4) Увеличение основных свойств $M(OH)_2$:
Be(OH)₂ – амф., Ca(OH)₂ – ср. силы.



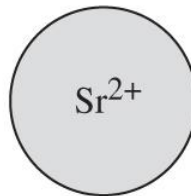
59 pm



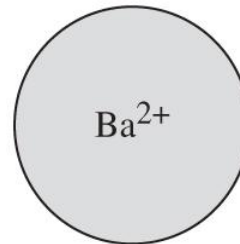
86 pm



114 pm

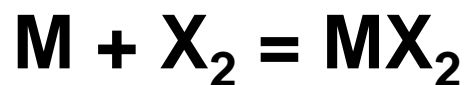
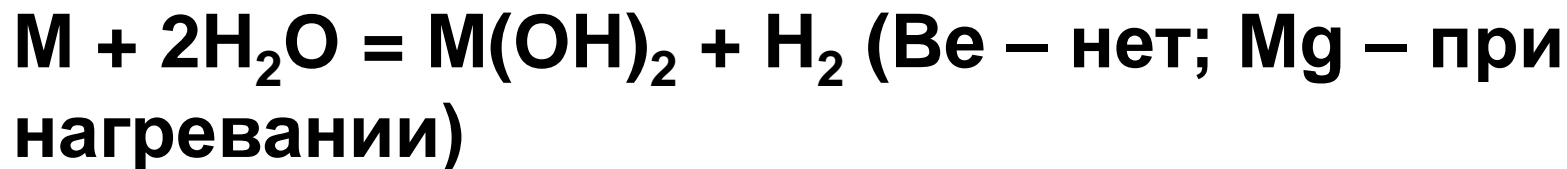


132 pm



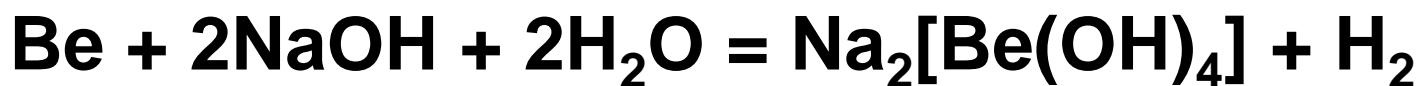
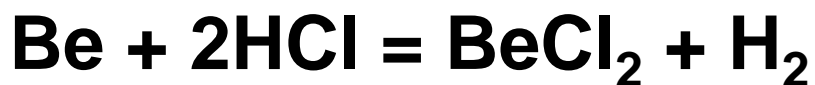
149 pm

Св-ва простых веществ



Св-ва простых веществ

Be – амфотерные св-ва:



$M(OH)_2$

$Be(OH)_2$ – амфотерный, полимер с мостиками OH, подвержен старению

$Mg(OH)_2$ – основание средней силы, $K_{b2} = 3 \cdot 10^{-3}$

$Ca(OH)_2$, $Sr(OH)_2$, $Ba(OH)_2$ – сильные основания (щелочи) – мало растворимы в воде

$Be(OH)_2 \downarrow + 2NaOH = Na_2[Be(OH)_4]$
гидроксобериллат

$Mg(OH)_2 \downarrow + 2NaOH = Na_2[Mg(OH)_4]$ (100°C, конц.)

$Mg^{2+} + NH_3 + H_2O = Mg(OH)_2 \downarrow + NH_4^+$

Равновесие сдвинуто влево при изб. NH_4^+

Гидриды

$\text{Be} + \text{H}_2 = \text{нет реакции}$

$\text{MCl}_2 + 2\text{LiH} = 2\text{LiCl} + \text{MH}_2 \text{ (M = Be, Mg)}$

$\text{Mg} + \text{H}_2 = \text{MgH}_2 \text{ (при P, T); 7,66\% H!}$

$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{Mg} = \text{MgH}_2 + 2\text{C}_2\text{H}_4 \text{ (пиролиз)}$

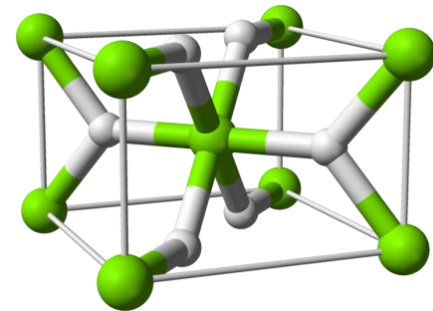
**BeH_2 и MgH_2 – ковалентные гидриды
(полимеры с мостиками H)**

$\text{MH}_2 \text{ (M = Ca, Sr, Ba)}$ – ионные гидриды

$\text{M} + \text{H}_2 = \text{MH}_2 \text{ (при T)}$

$\text{CaCl}_2 + \text{H}_2 + 2 \text{Na} \rightarrow \text{CaH}_2 + 2 \text{NaCl}$

$\text{MH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{M(OH)}_2 + 2\text{H}_2$



Соединения с С

M = Mg, Ca, Sr, Ba – ионные ацетилениды MC_2

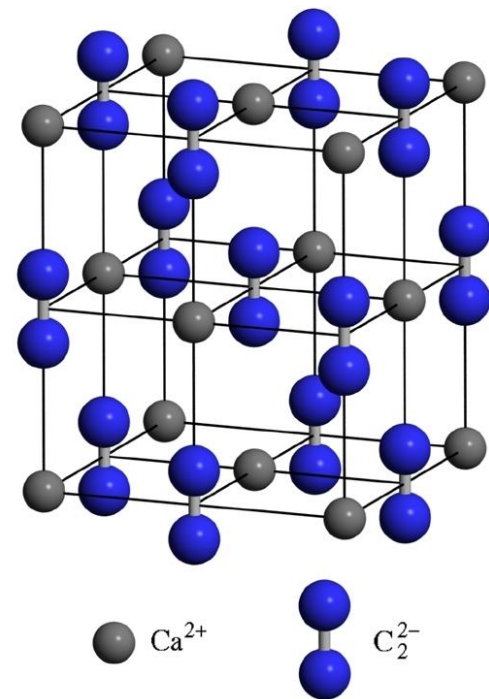


Mg_2C_3 получают при разложении

MgC_2 или нагревании Mg с C_5H_{12}



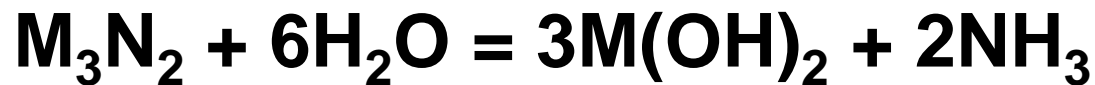
Be_2C - ковалентные связи



Соединения с N

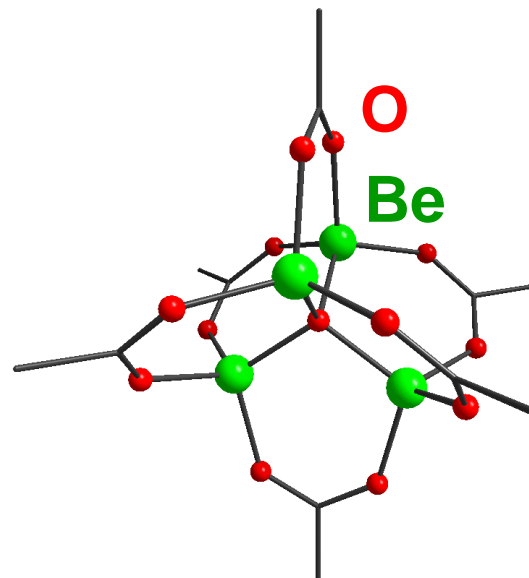
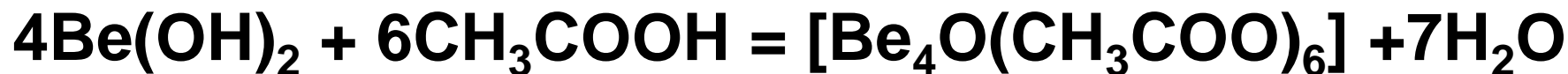
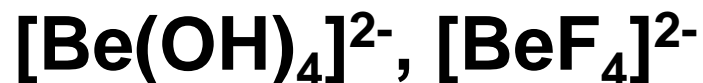
M = Mg, Ca, Sr, Ba образуют M_3N_2 ионные нитриды

Be_3N_2 – ковалентное соединение

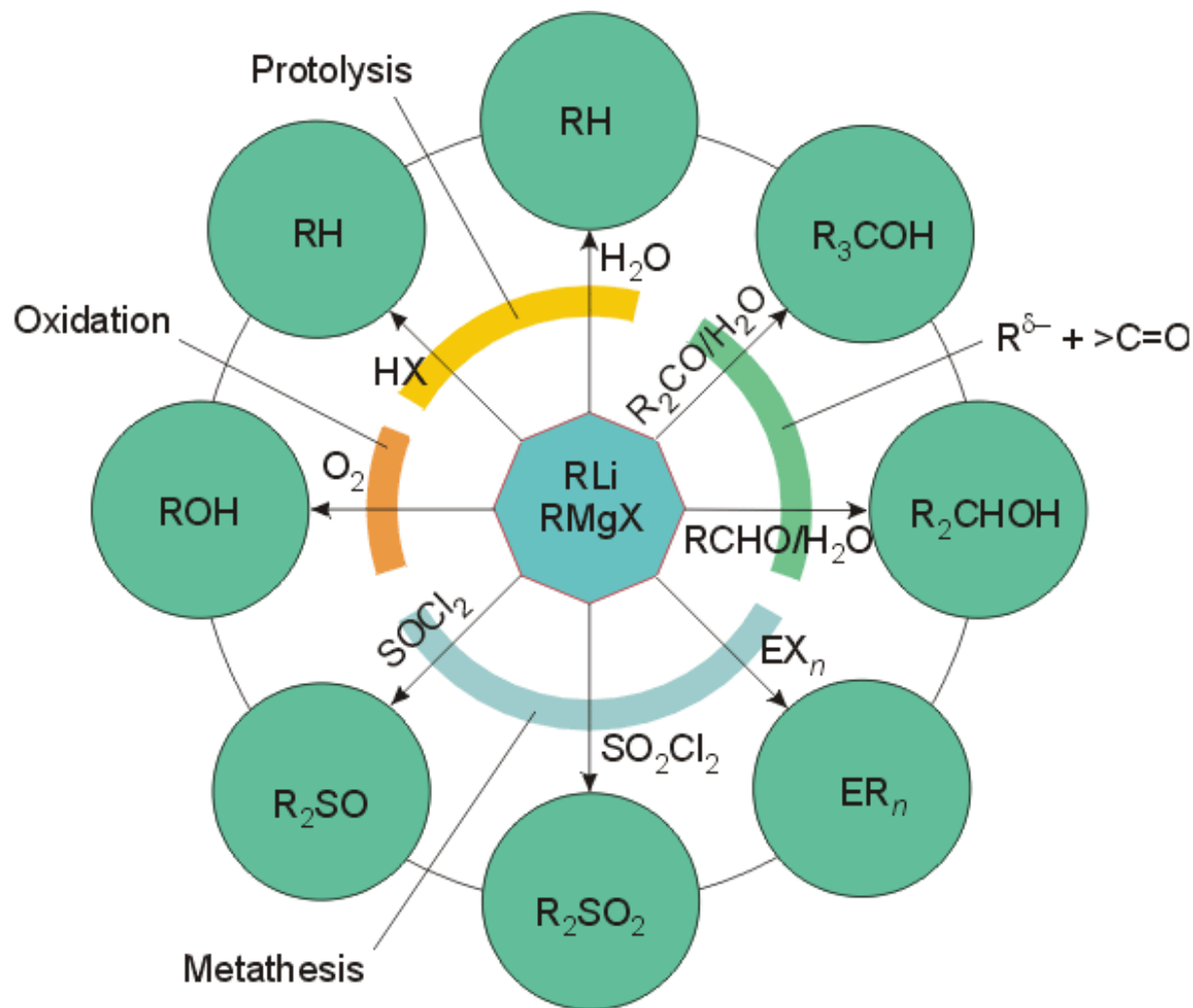
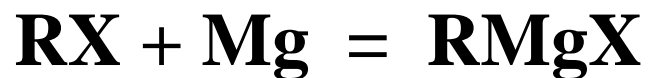


Комплексы

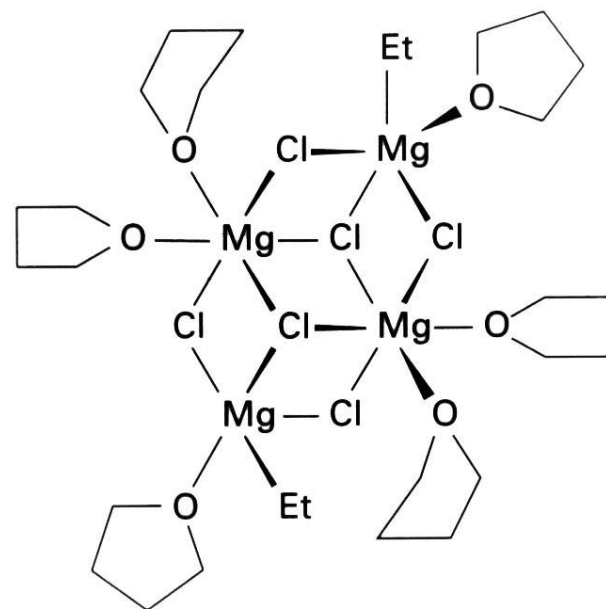
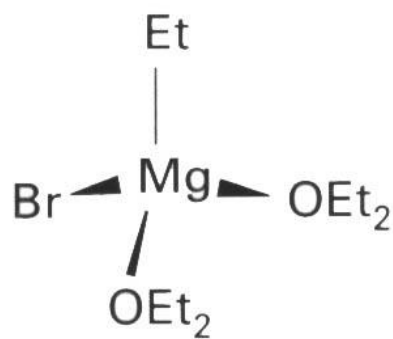
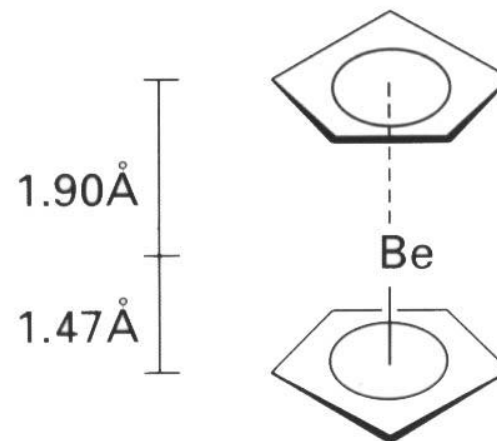
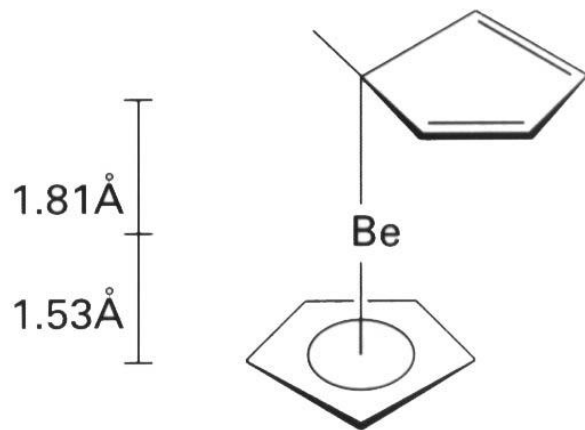
Be – очень хороший комплексообразователь, особенно с O- или F-лигандами, КЧ = 4



Реактив Гриньяра



MOC



Биологическая роль

- ^{90}Sr –очень опасный радиоактивный изотоп
- Be – наиболее токсичный элемент среди нерадиоактивных элементов
- Mg - фотосинтез

Фотосинтез

