

Водородная связь

Образование химической связи*

$$\chi^p(\text{H}) = 2.1$$

Si	Ge	B	H	As	P	C
1.9	2.0	2.0	2.1	2.2	2.2	2.6

$$E(\text{H-H}) = 435 \text{ кДж/моль}$$

$\chi(\text{H}) > \chi$
(Э)

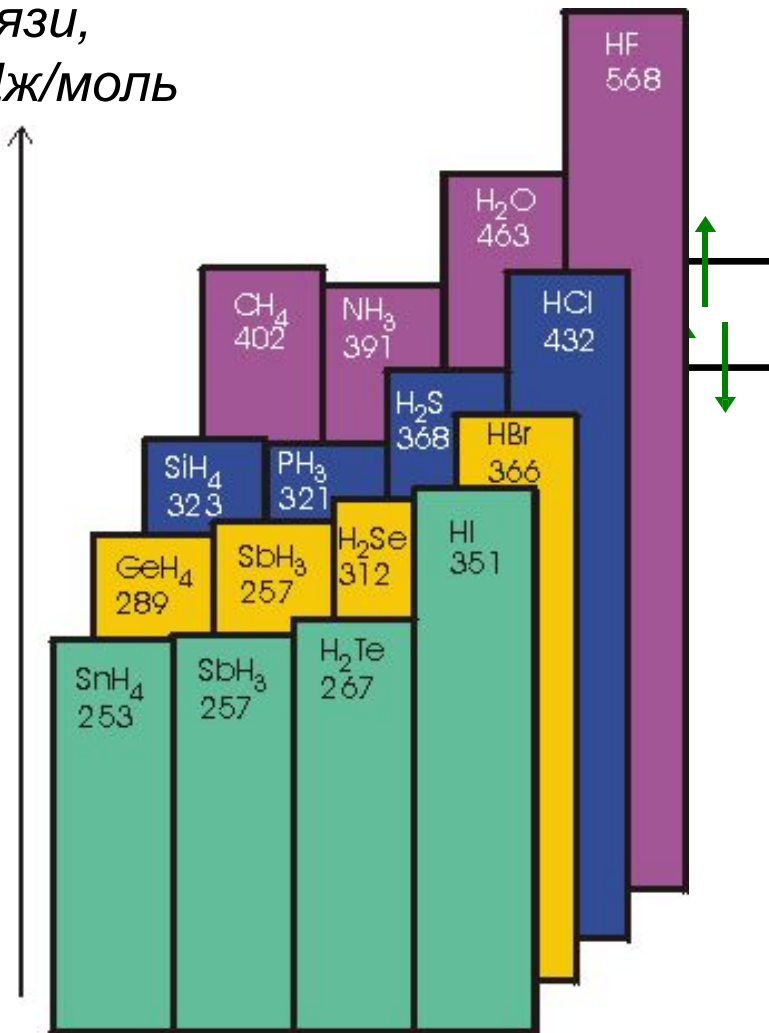
$\text{Э}^{\delta+} \dots$
 $\text{H}^{\delta-}$

$\chi(\text{H}) < \chi$
(Э)

BeH_2
 $\text{Э}^{\delta-} \dots$
 $\text{H}^{\delta+}$

H_2S

Энергия
связи,
кДж/моль



Водородная связь

Водородная связь образуется между связанным водородом и наиболее электроотрицательными элементами, имеющими неподеленную электронную пару

E , кДж/моль

$\text{H} \cdots \text{FH}$ 29

$\text{H} \cdots \text{OH}_2$ 25

$\begin{matrix} \text{H} \cdots \text{NH}_3 \\ \text{H} \cdots \phantom{\text{NH}_3} \\ \phantom{\text{H} \cdots} \phantom{\text{NH}_3} \end{matrix}$ $\begin{matrix} 17 \\ 7 \end{matrix}$

SH

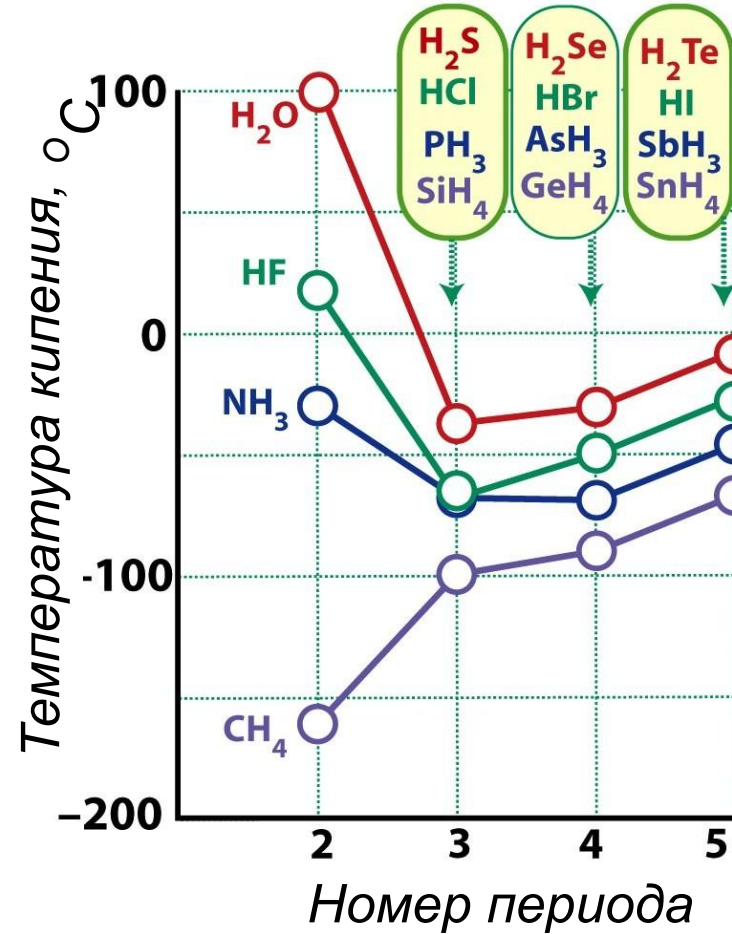


Figure 9-4
 Shriver & Atkins Inorganic Chemistry, Fourth Edition
 © 2006 by D. F. Shriver, P. W. Atkins, T. L. Overton, J. P. Rourke, M. T. Weller, and F. A. Armstrong

Волополная связь

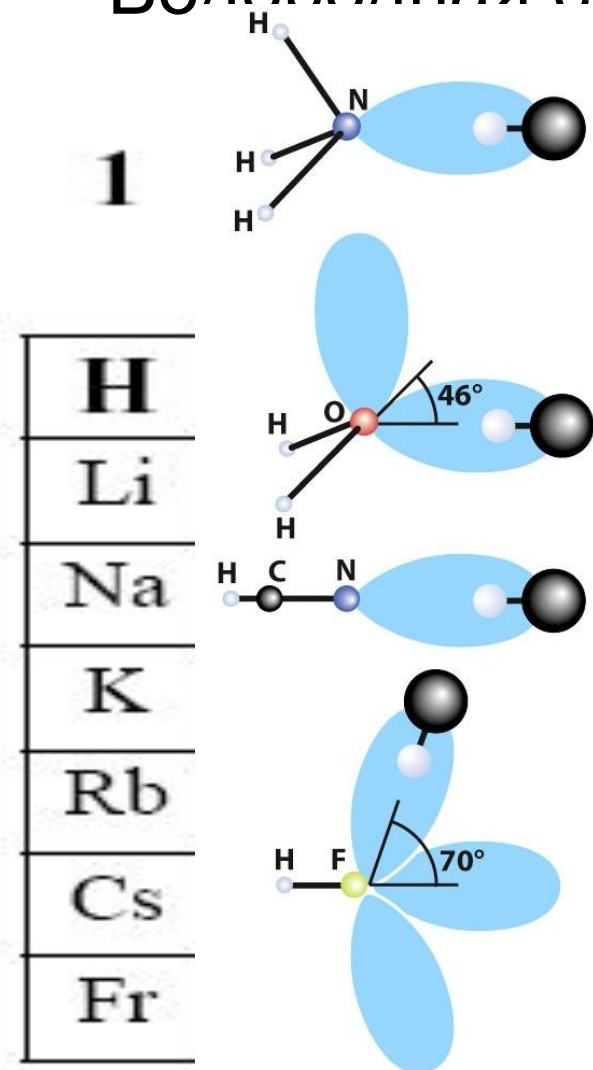


Figure 9-8
Shriver & Atkins Inorganic Chemistry, Fourth Edition
 © 2006 by D. F. Shriver, P. W. Atkins, T. L. Overton, J. P. Rourke, M. T. Weller, and F. A. Armstrong

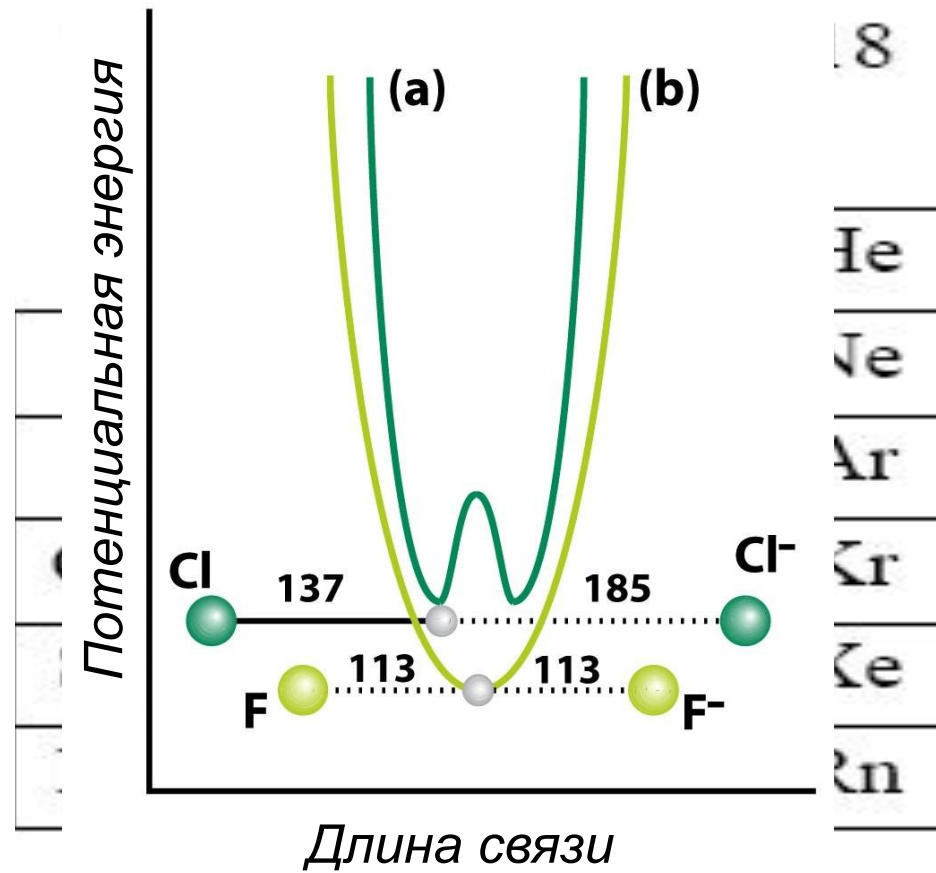


Figure 9-7
Shriver & Atkins Inorganic Chemistry, Fourth Edition
 © 2006 by D. F. Shriver, P. W. Atkins, T. L. Overton, J. P. Rourke, M. T. Weller, and F. A. Armstrong

Гидриды

	1	2																18/VIII	
																			He
2	Li	Be																	Ne
3	Na	Mg																	Ar
4	K	Ca	Sr	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br		Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I		Xe
6	Cs	Ba	Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At		Rn



солеобразные

металлические

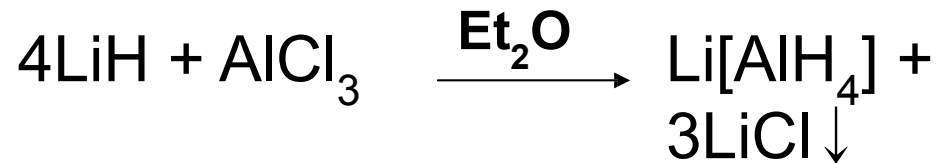
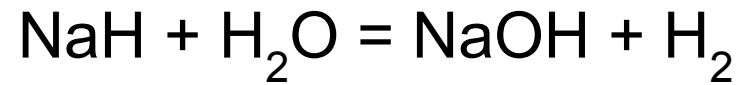
полимерные

молекулярные

неизвестны

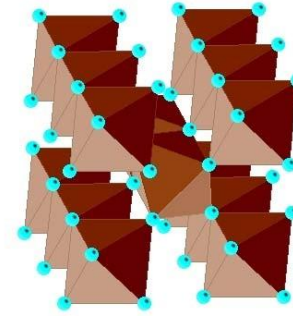
Гидриды

1. Солеобразные гидриды

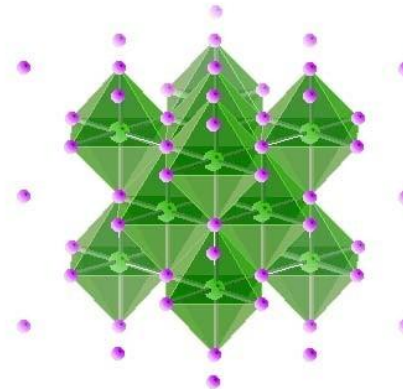


Солеобразные гидриды обладают структурами галогенидов щелочных и щелочноземельных металлов:

Ионные соединения!



MgH₂

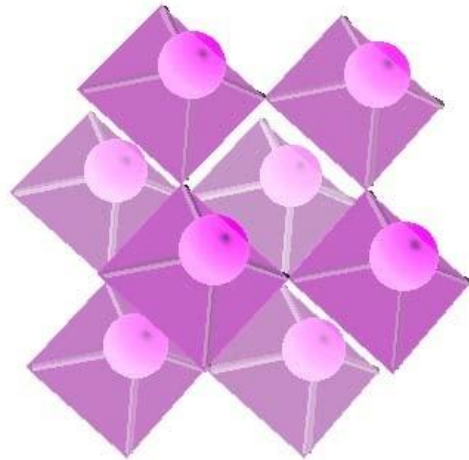
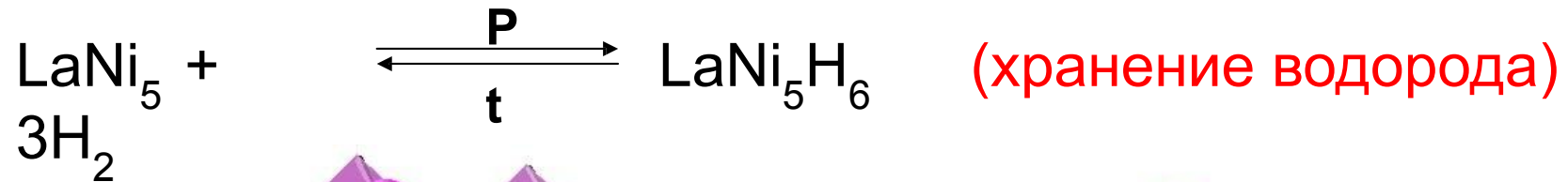
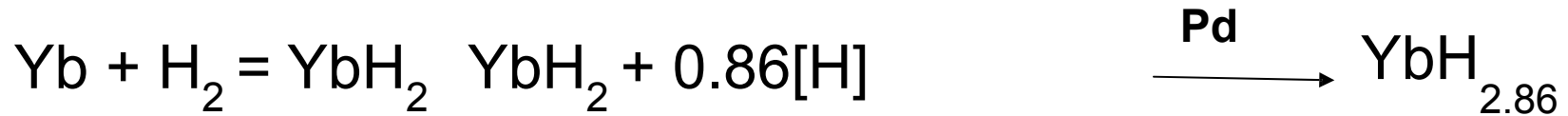


NaH

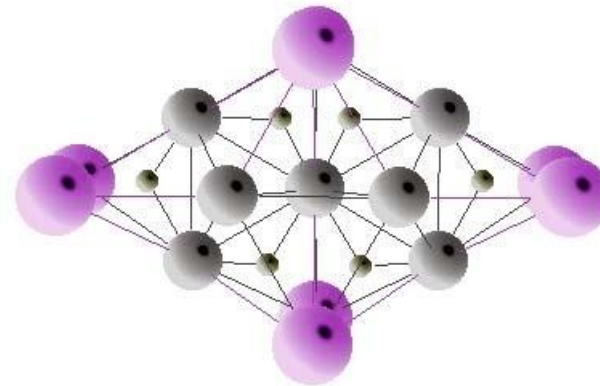
Гидриды

2. Металлические гидриды

Металлическая проводимость, нестехиометрия



ZrH_x

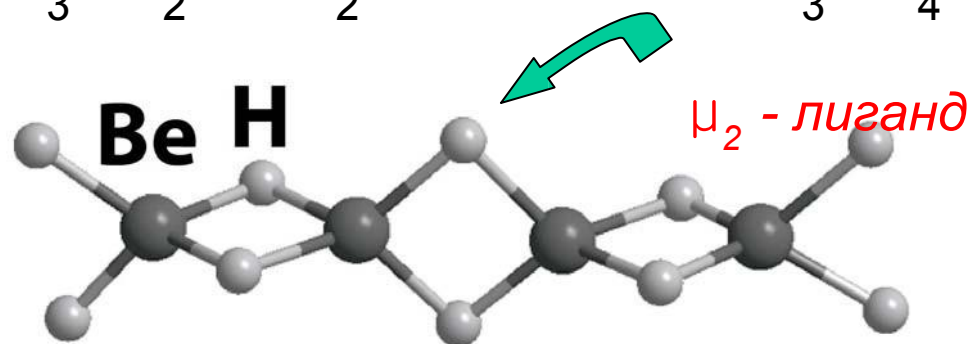
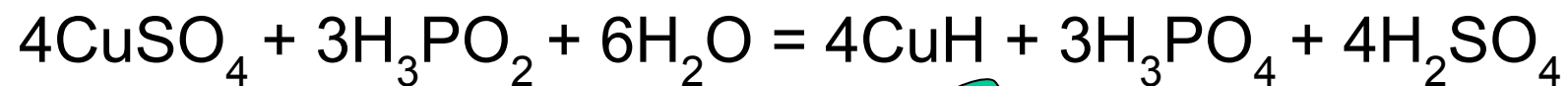
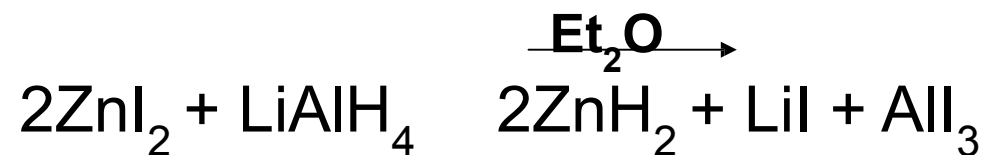


LaNi₅H₆

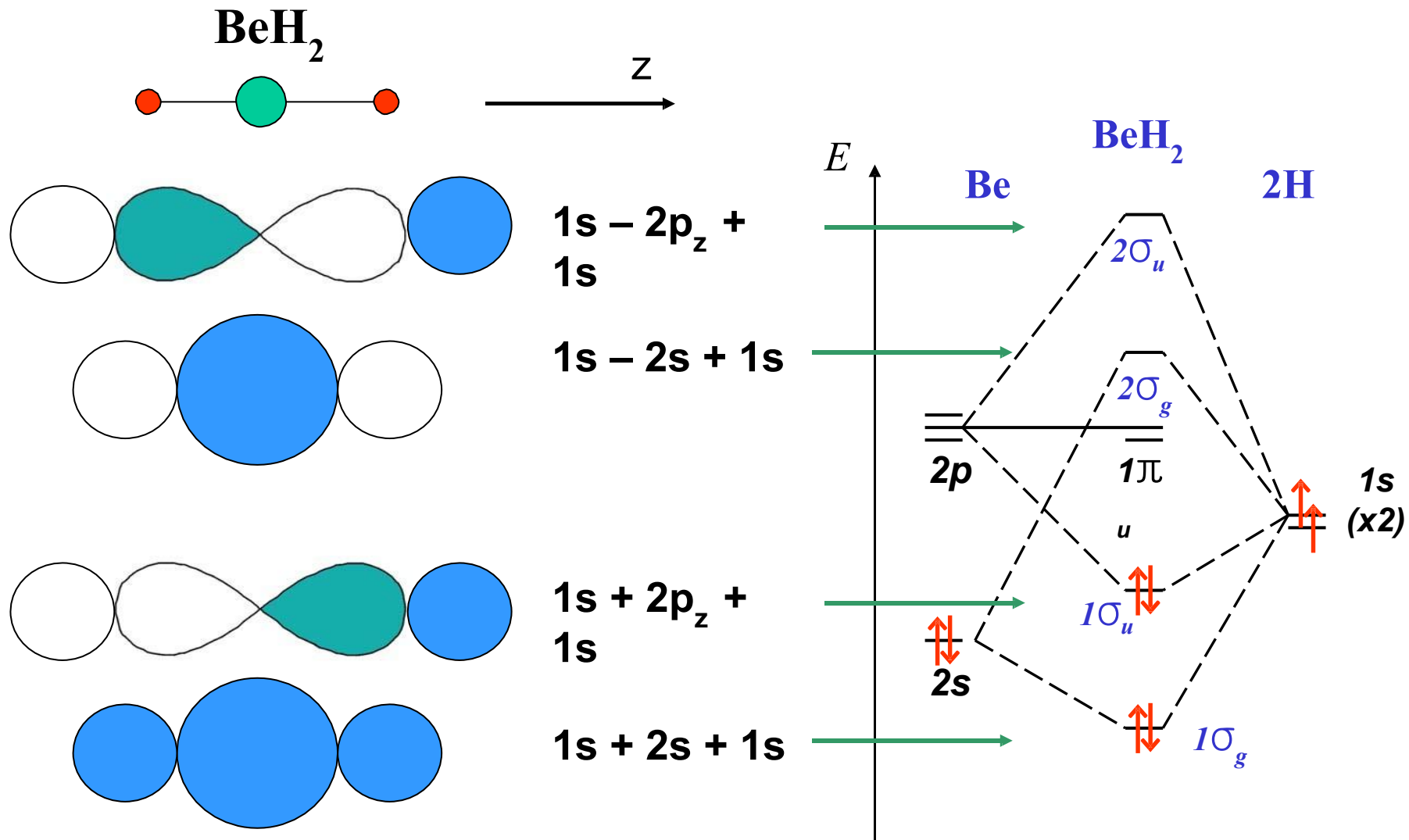
Гидриды

3. Полимерные гидриды

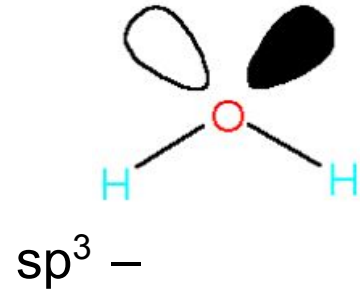
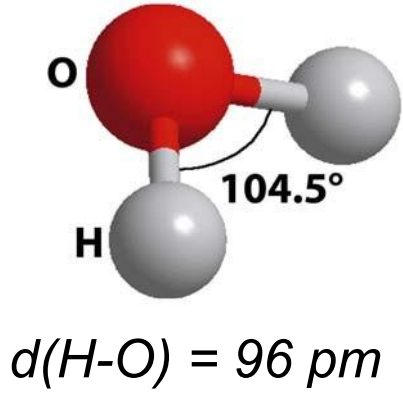
Устойчивы к действию воды и разбавленных кислот



МО трехатомной молекулы

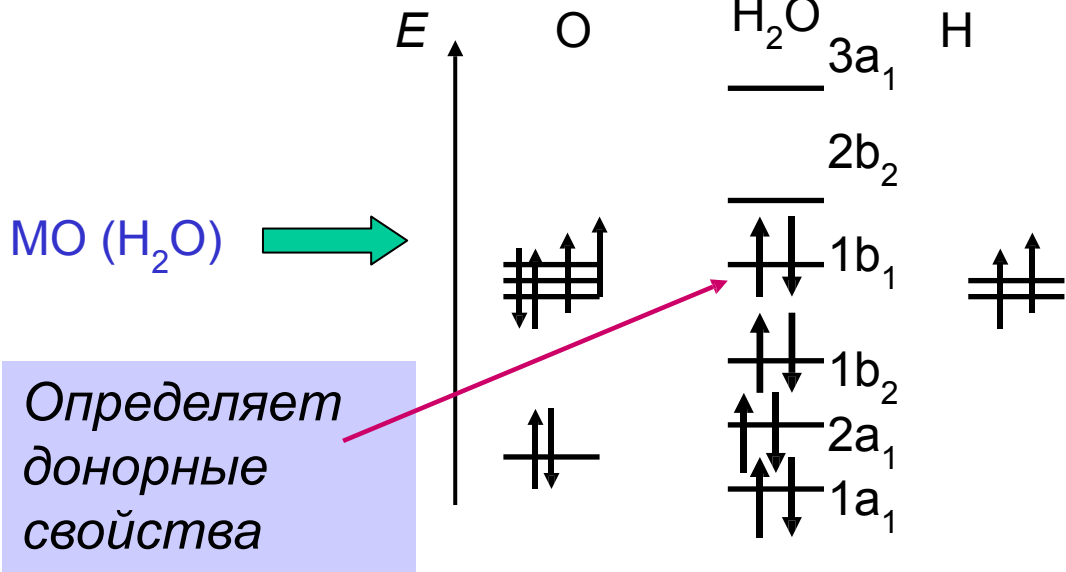
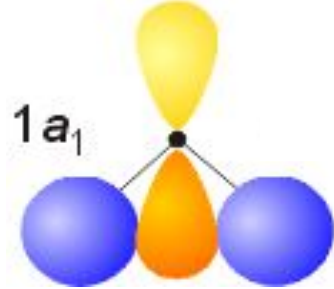
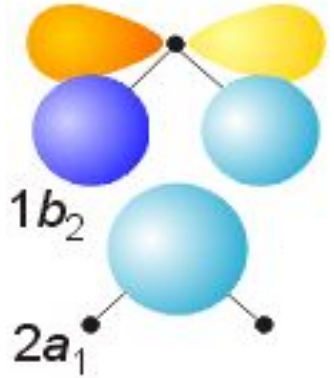


Вода



гибридизация

AB_2E_2 по Гиллеспи



Структура воды

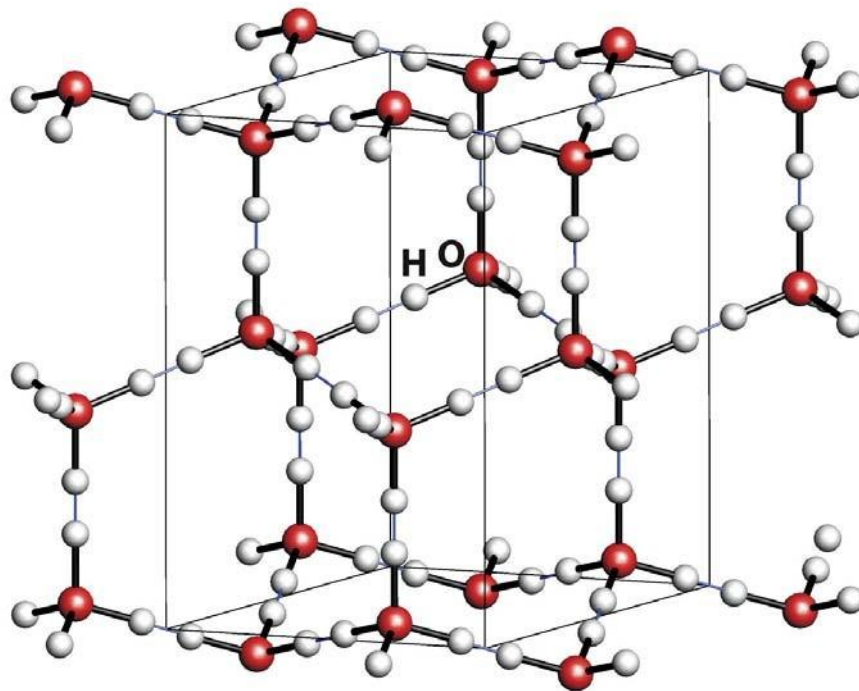


Figure 9-5
Shriver & Atkins Inorganic Chemistry, Fourth Edition
© 2006 by D. F. Shriver, P. W. Atkins, T. L. Overton, J. P. Rourke, M. T. Weller, and F. A. Armstrong

Лед-1

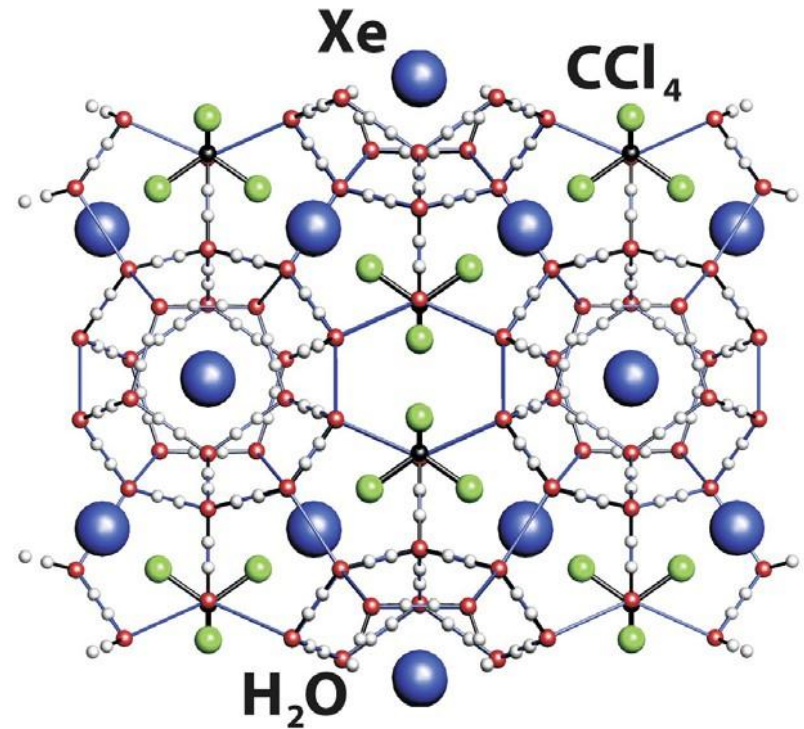
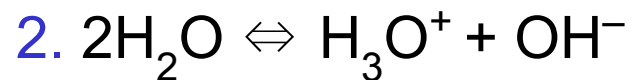


Figure 9-9
Shriver & Atkins Inorganic Chemistry, Fourth Edition
© 2006 by D. F. Shriver, P. W. Atkins, T. L. Overton, J. P. Rourke, M. T. Weller, and F. A. Armstrong

Клатрат $(\text{Xe})_2(\text{CCl}_4)_6 \cdot 46(\text{H}_2\text{O})$

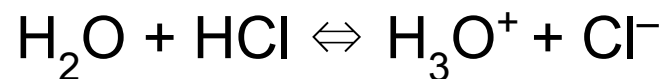
Свойства воды

1. $\Delta_f G^0_{298} = -237.1$ кДж/моль $\epsilon_{298} = 78.39$ $\mu = 1.84$
 D
 $d_{\text{ж}} = 1$ г/см³ $d_{\text{ТВ}} = 0.92$ г/см³

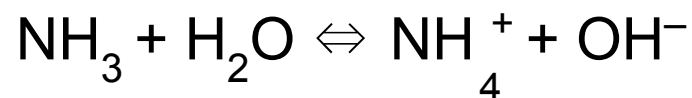


$$K_W = 1 \cdot 10^{-14}$$

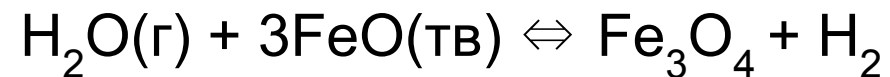
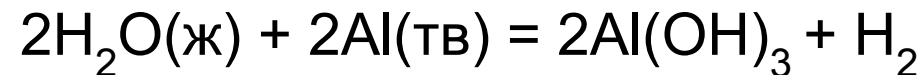
основание



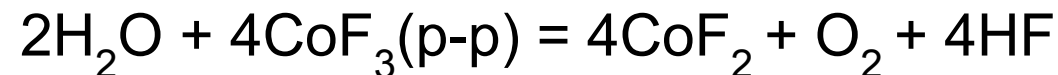
кислота



3. Окислитель

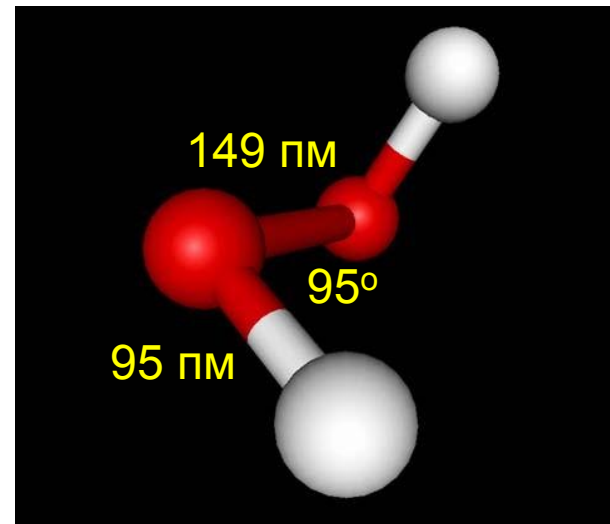


4. Восстановитель

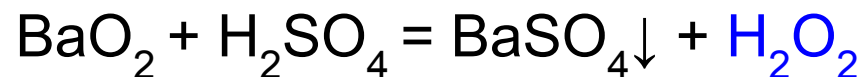


Пероксид водорода

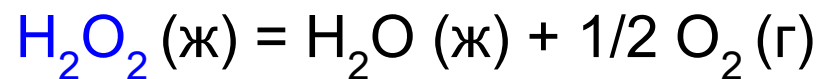
H_2O_2 бледно-голубая жидкость
 $T_{\text{пл.}} = -0.4 \text{ }^\circ\text{C}$
 $T_{\text{кип}} = 152 \text{ }^\circ\text{C}$ (с разложением)
 $\Delta_f G_{298} = -120.5 \text{ кДж/моль}$
 $\mu^0 = 1.57 \text{ D}$



Получение:

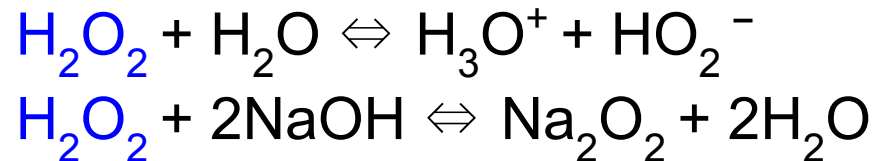


Разложение:



$$\Delta_r H_{298} = -98 \text{ кДж/моль}$$

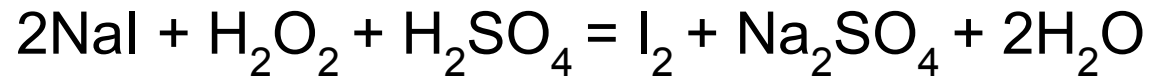
Кислота:



$$\text{pK}_a = 11.65$$

Red/OX свойства H_2O_2

1. Сильный окислитель в кислой среде



$$E^0 (\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}) = +1.78 \text{ V}$$

2. Восстановитель в кислой среде



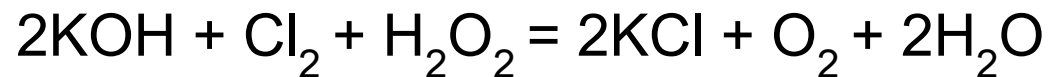
$$E^0 (\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}_2) = +0.68 \text{ V}$$

3. Окислитель в щелочной среде



$$E^0 (\text{H}_2\text{O}_2/\text{OH}^-) = +1.14 \text{ V}$$

4. Восстановитель в щелочной среде



$$E^0 (\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}_2) = +0.15 \text{ V}$$

5. Гетерогенный окислитель

