

# 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)

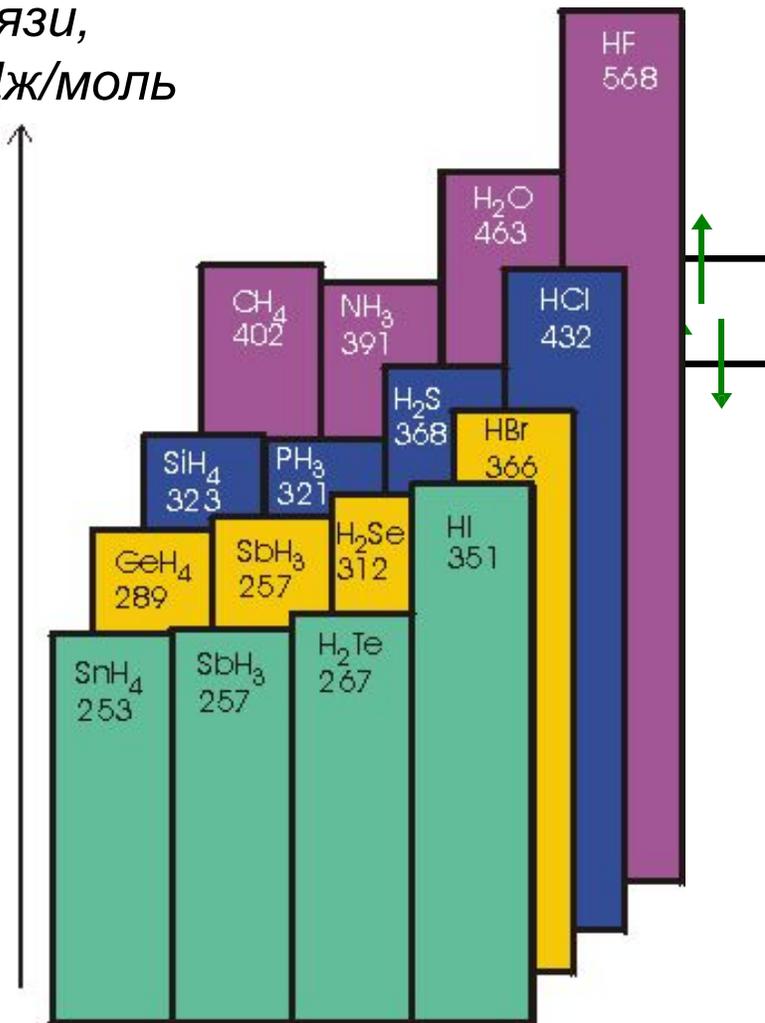
$\text{Э}^{\delta+} \dots$   
 $\text{H}^{\delta-}$

$\chi(\text{H}) < \chi$   
(Э)

$\text{BeH}_2$   
 $\text{Э}^{\delta-} \dots$   
 $\text{H}^{\delta+}$

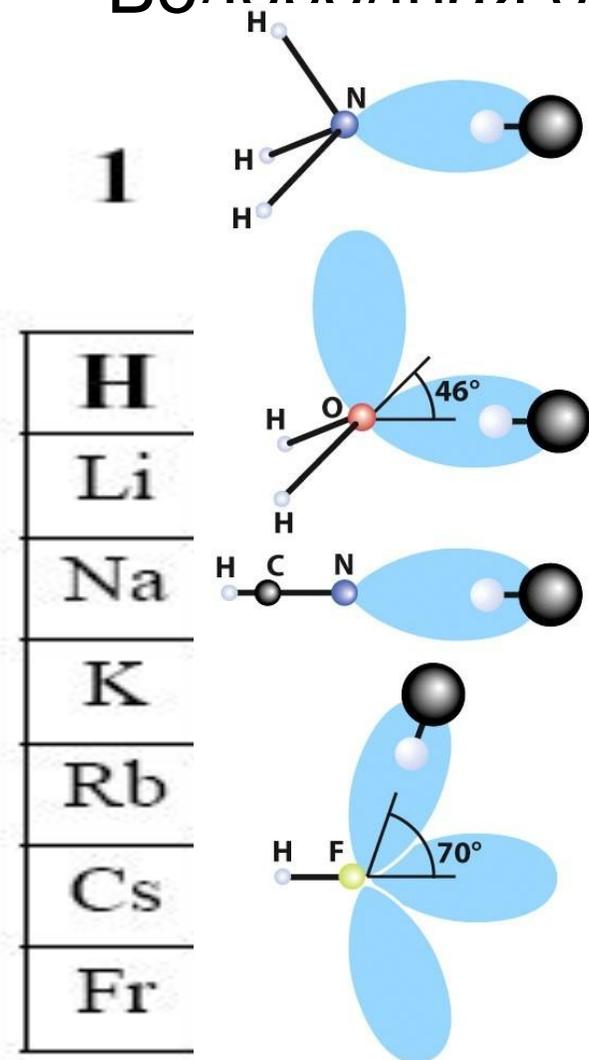
$\text{H}_2\text{S}$

Энергия  
связи,  
кДж/моль

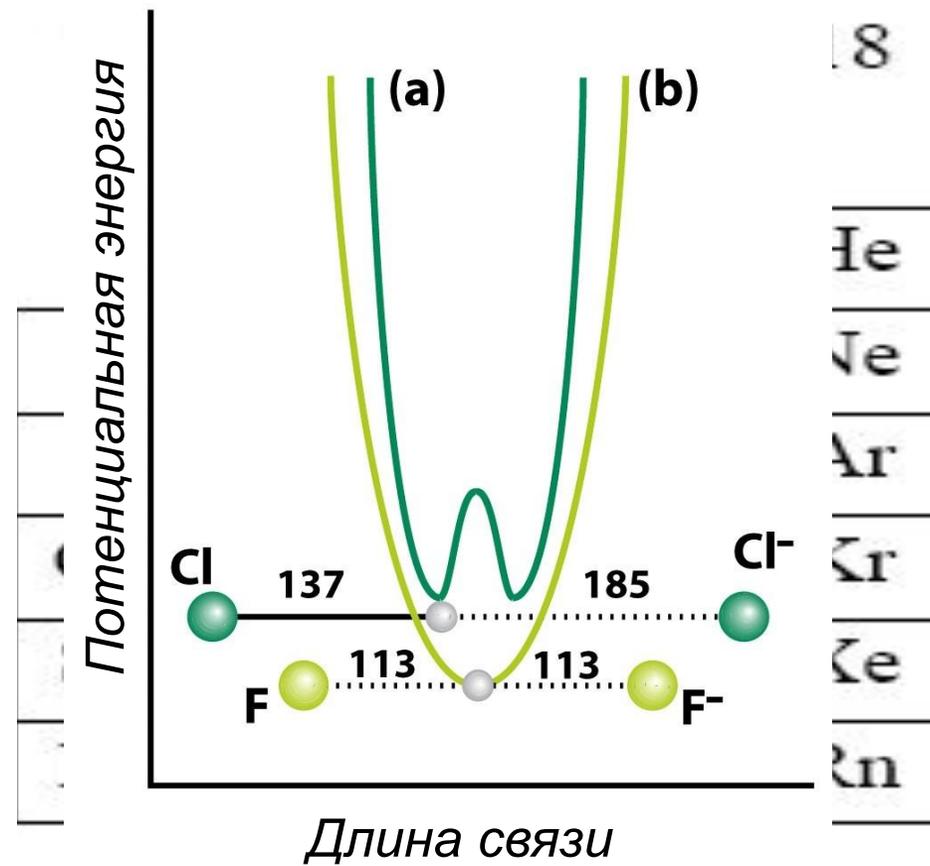




# Волополная связь



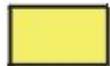
**Figure 9-8**  
*Shriver & Atkins Inorganic Chemistry, Fourth Edition*  
 © 2006 by D. F. Shriver, P. W. Atkins, T. L. Overton, J. P. Rourke, M. T. Weller, and F. A. Armstrong



**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*

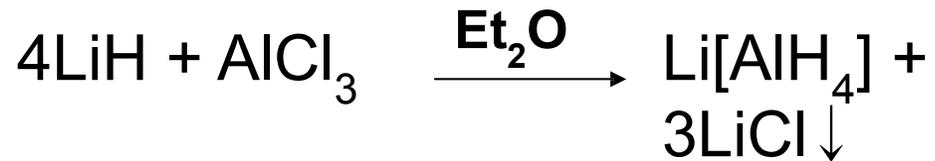
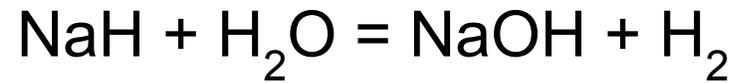
*полимерные*

*молекулярные*

*неизвестны*

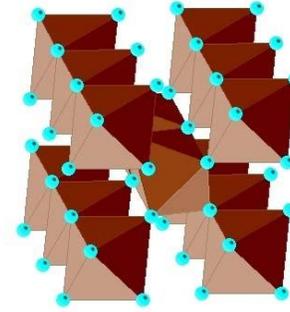
# Гидриды

## 1. Солеобразные гидриды

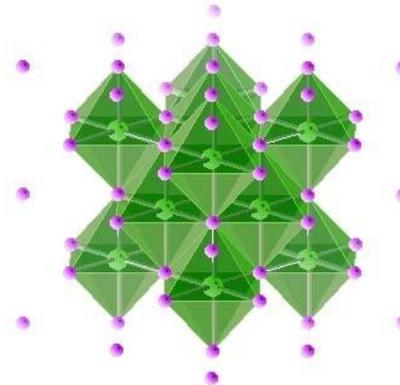


Солеобразные гидриды обладают структурами галогенидов щелочных и щелочноземельных металлов:

**Ионные соединения!**



MgH<sub>2</sub>

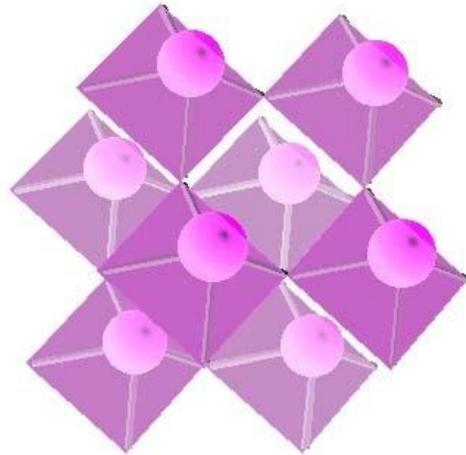
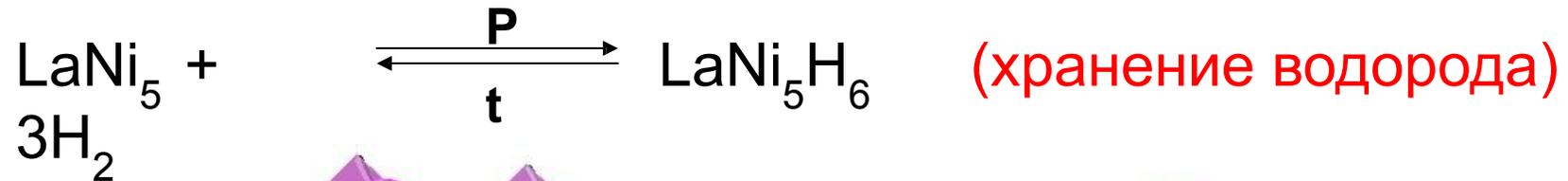
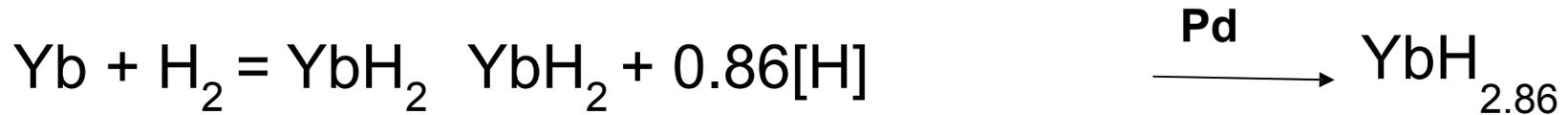


NaH

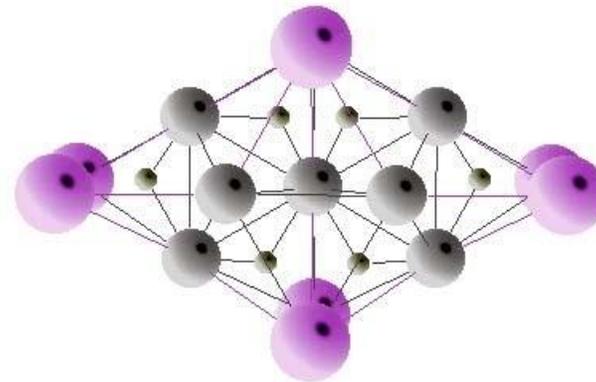
# Гидриды

## 2. Металлические гидриды

Металлическая проводимость, нестехиометрия



ZrH<sub>x</sub>

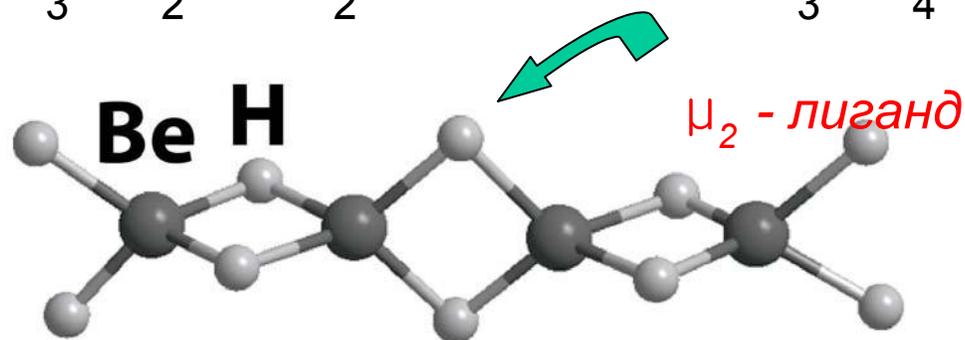
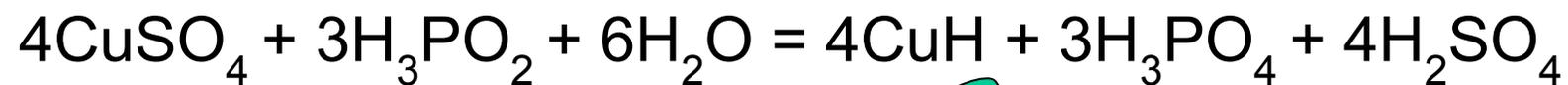
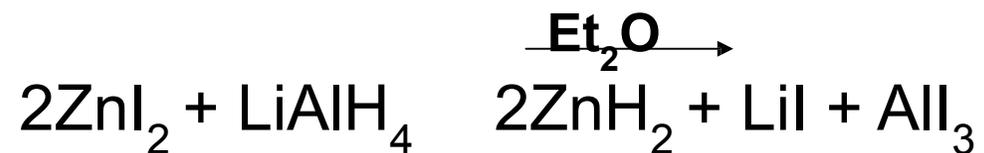


LaNi<sub>5</sub>H<sub>6</sub>

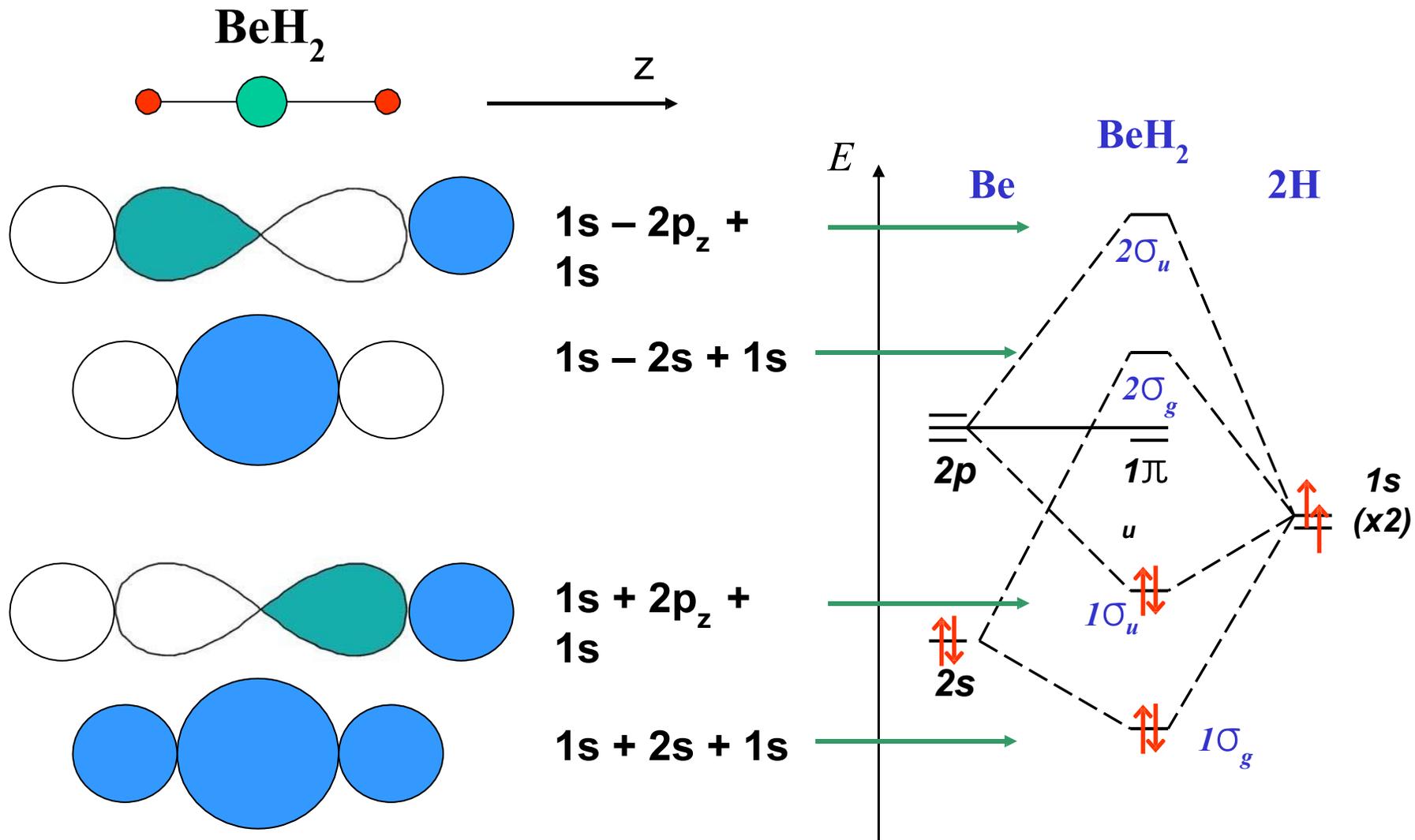
# Гидриды

## 3. Полимерные гидриды

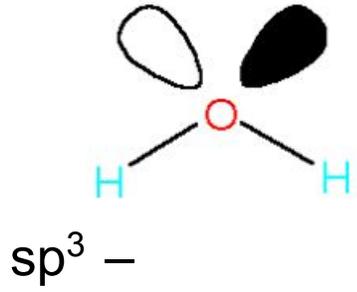
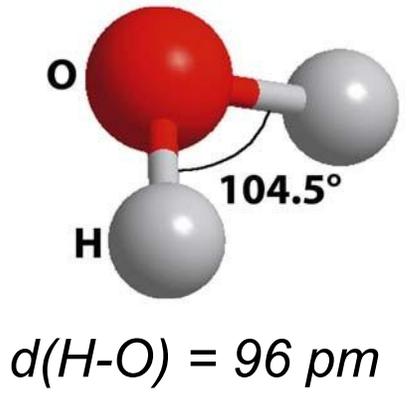
Устойчивы к действию воды и разбавленных кислот



# МО трехатомной молекулы

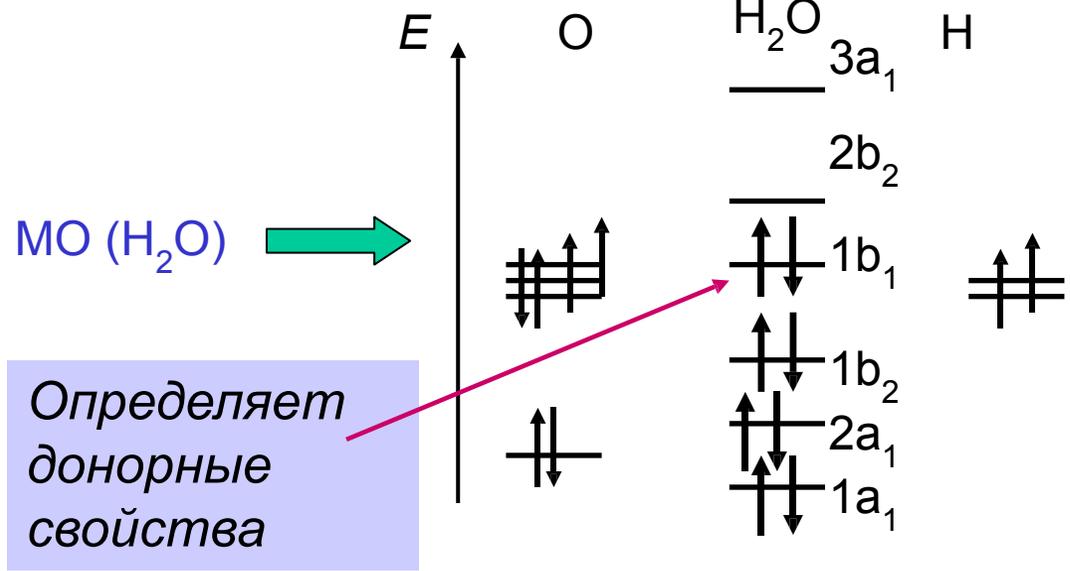
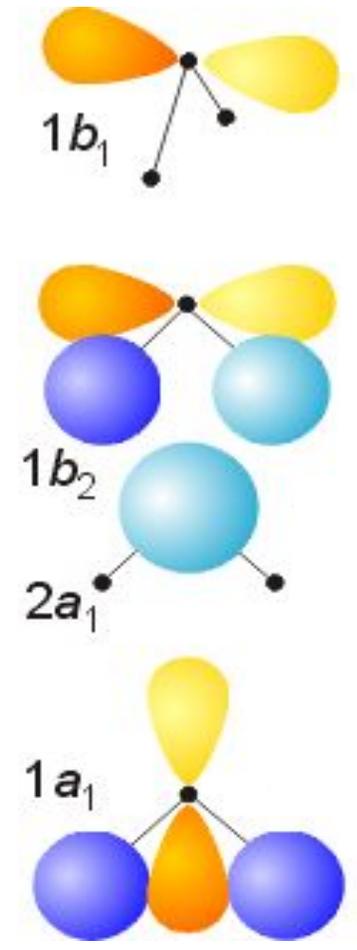


# Вода



гибридизация

$AB_2E_2$  по Гиллеспи



# Структура воды

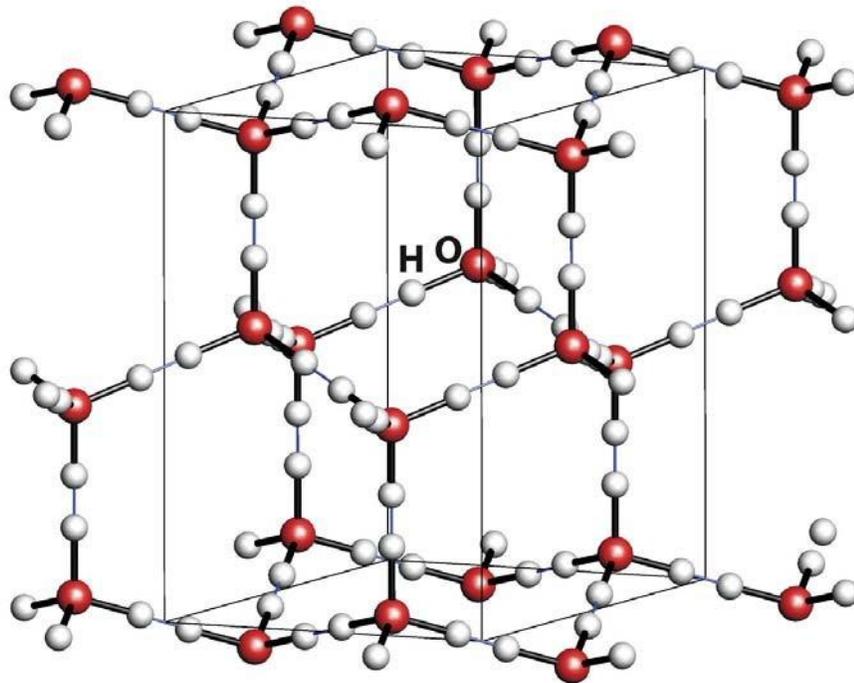


Figure 9-5  
*Shriver & Atkins Inorganic Chemistry, Fourth Edition*  
© 2006 by D. F. Shriver, P. W. Atkins, T. L. Overton, J. P. Rourke, M. T. Weller, and F. A. Armstrong

Лед-1

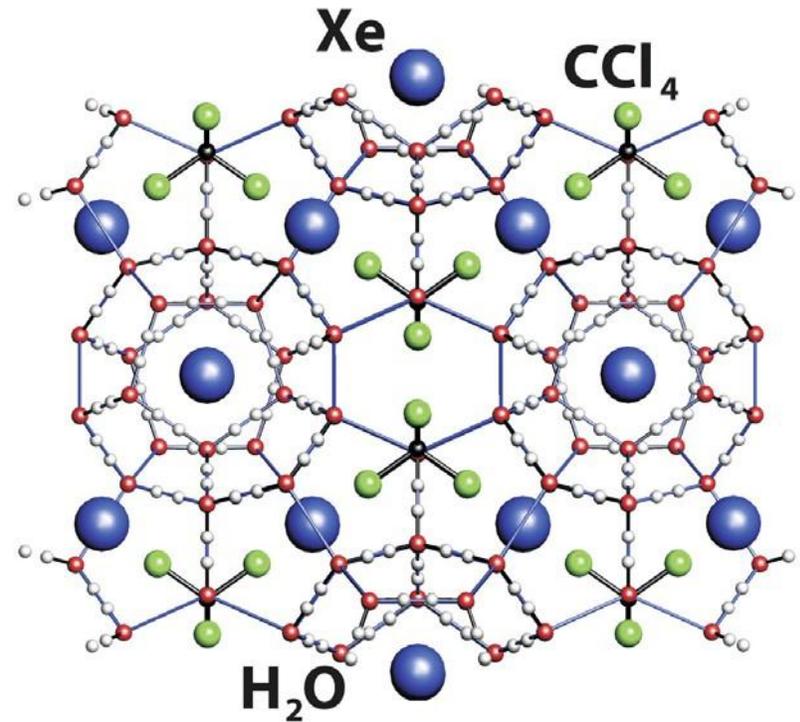


Figure 9-9  
*Shriver & Atkins Inorganic Chemistry, Fourth Edition*  
© 2006 by D. F. Shriver, P. W. Atkins, T. L. Overton, J. P. Rourke, M. T. Weller, and F. A. Armstrong

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/см<sup>3</sup>       $d_{\text{ТВ}} = 0.92$  г/см<sup>3</sup>

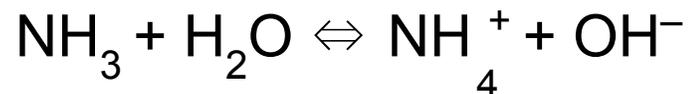


$$K_W = 1 \cdot 10^{-14}$$

основание



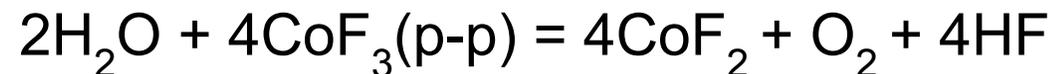
кислота



### 3. Окислитель

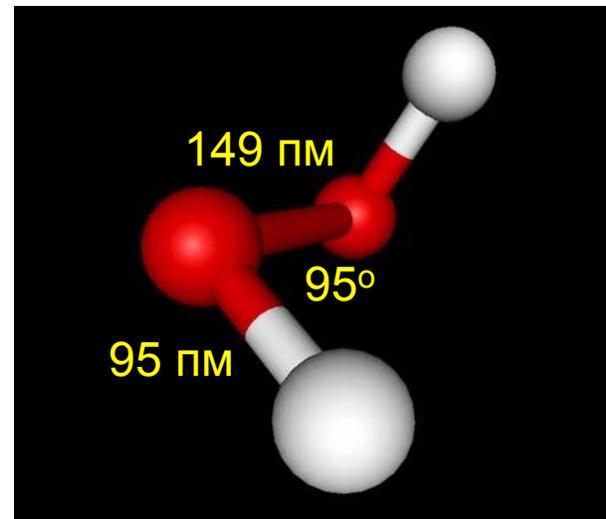


### 4. Восстановитель

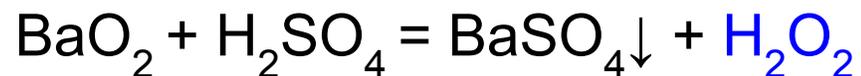


# Пероксид водорода

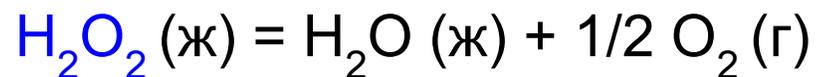
$\text{H}_2\text{O}_2$  бледно-голубая жидкость  
 $T_{\text{пл.}} = -0.4 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $T_{\text{кип}} = 152 \text{ }^\circ\text{C}$  (с разложением)  
 $\Delta_f G_{298} = -120.5 \text{ кДж/моль}$   
 $\mu^0 = 1.57 \text{ D}$



Получение:

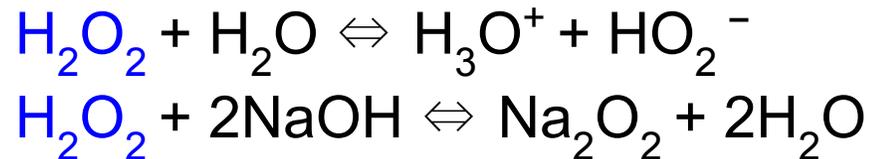


Разложение:



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

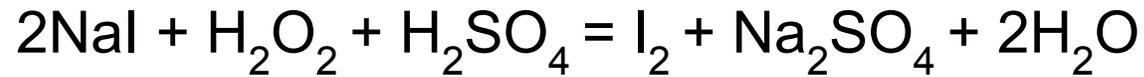
Кислота:



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

## Red/OX свойства $\text{H}_2\text{O}_2$

### 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



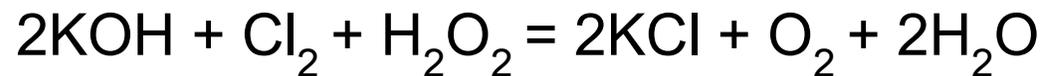
$$E^0 (\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}_2) = +0.68 \text{ V}$$

### 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

