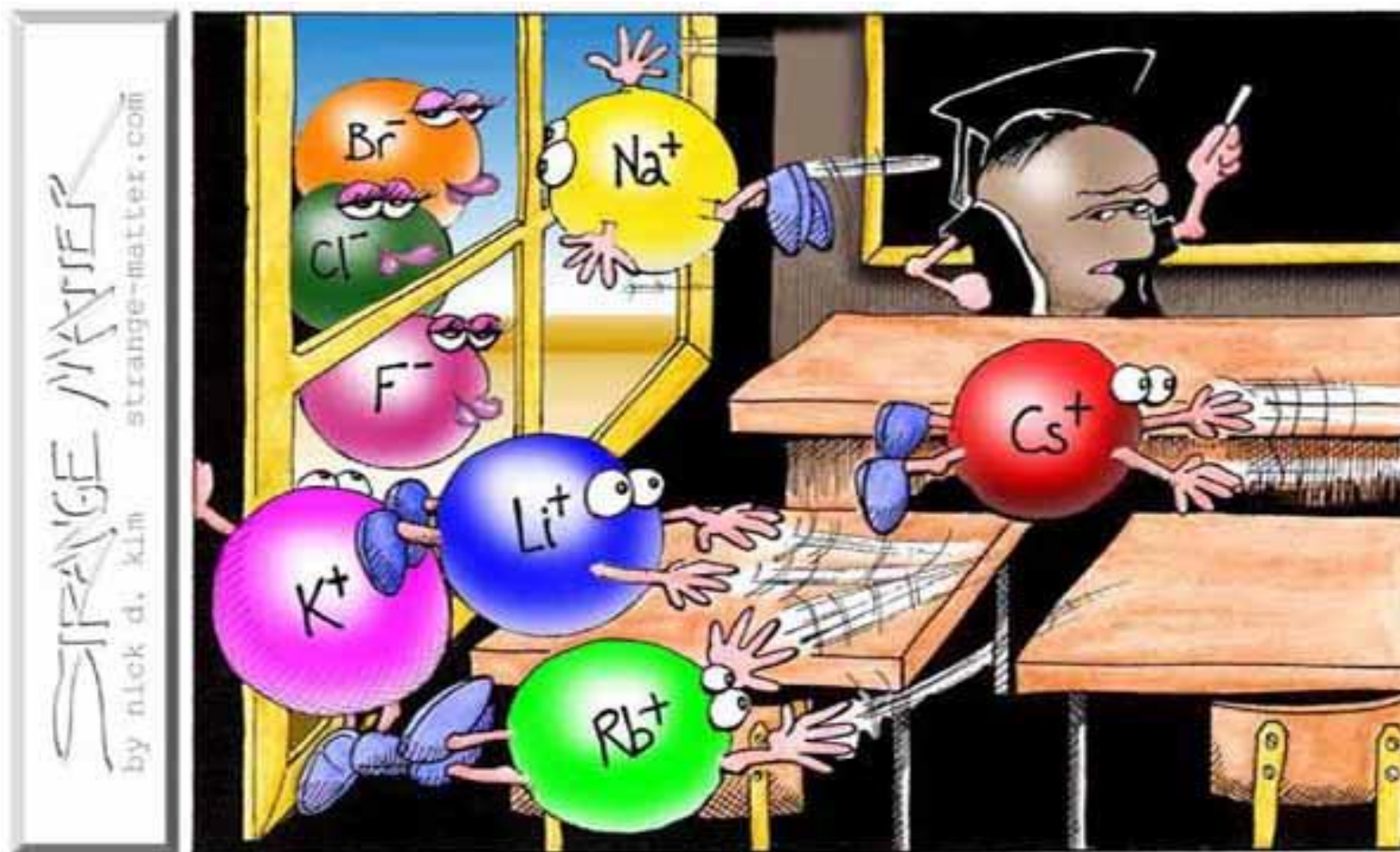


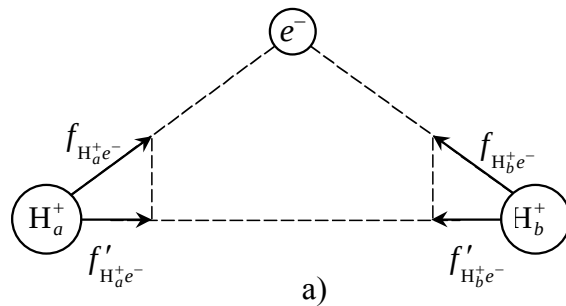
3. Химическая связь



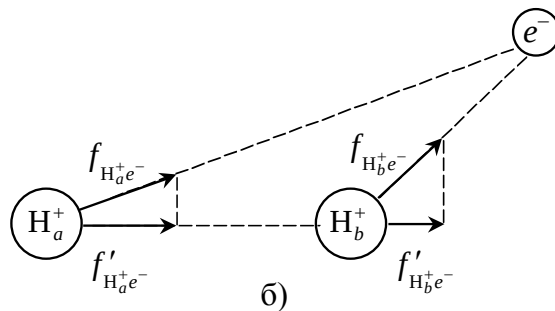
"Perhaps one of you gentlemen would mind telling me just what it is outside the window that you find so attractive...?"

Почему образуется связь

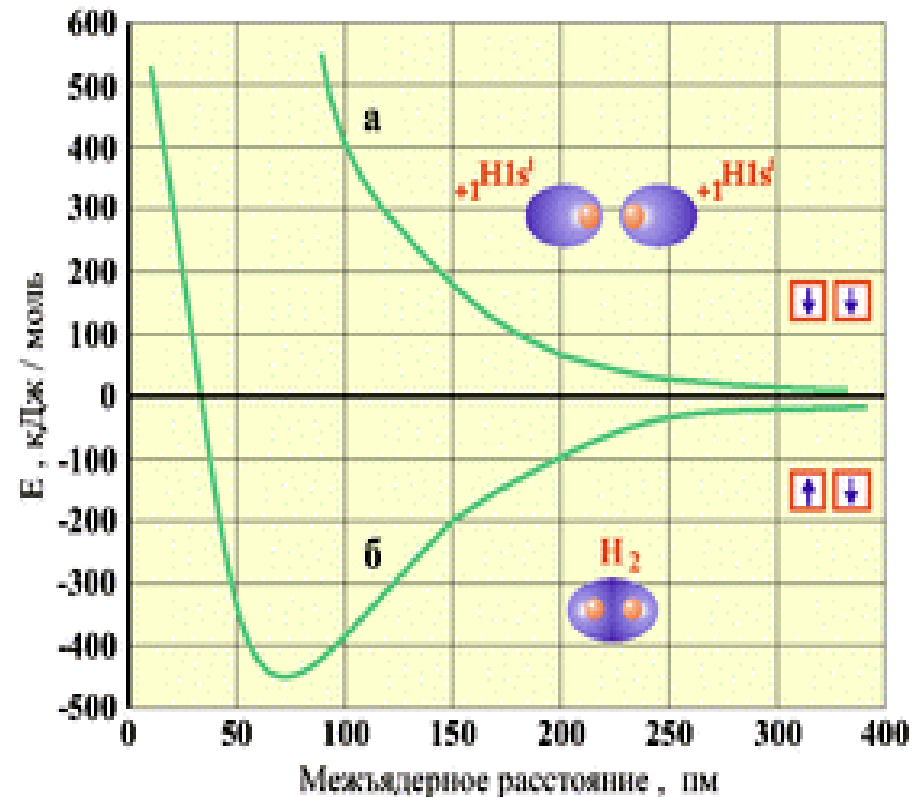
- Природа химической связи – электростатическое взаимодействие (+ и –)



е в связывающей области



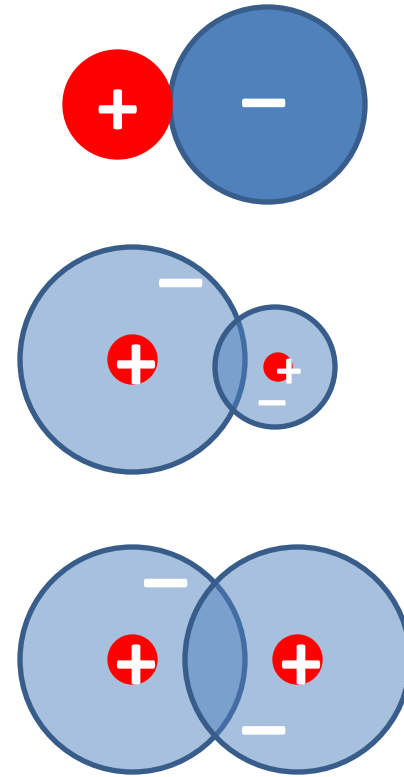
е в разрыхляющей области



2 атома Н

Типы связей

- Ионная
металл + неметалл
- Ковалентная полярная
неметалл + неметалл
- Ковалентная неполярная



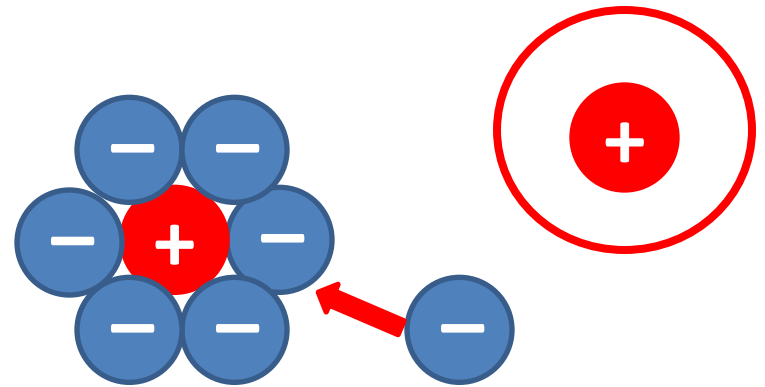
Где граница?

HF $\Delta \text{ЭО} = 4,0 - 2,1 = 1,9$

CaBr₂ $\Delta \text{ЭО} = 2,7 - 1,0 = 1,7$

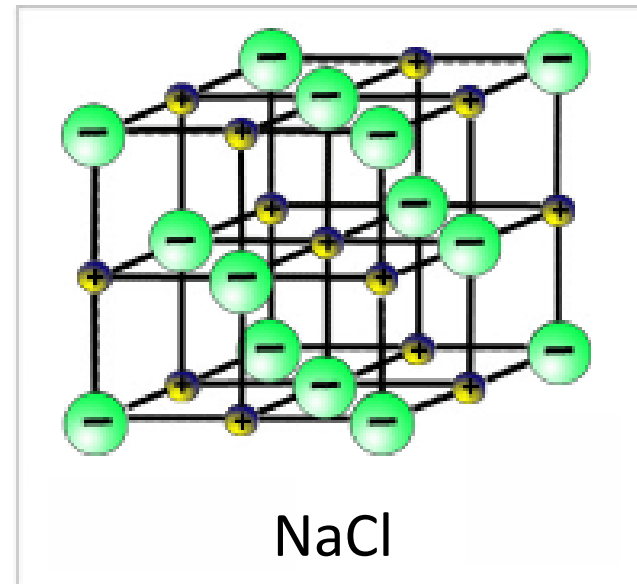
Ионная связь

- Ненаправленность
- Ненасыщаемость



Термины:

- **Энергия кристаллической решетки** – энергия, выделяющаяся при образовании 1 моля кристалла из газообразных ионов.
- **Ионный радиус**



Прочность ионных решеток

Прочность кристаллической решетки

проявляется в:

- 1) температурах плавления
- 2) растворимости
- 3) химической активности/инертности

	Na_2SO_4	K_2SO_4	Rb_2SO_4
$T_{\text{пл.}}, ^\circ\text{C}$	884	1069	1060

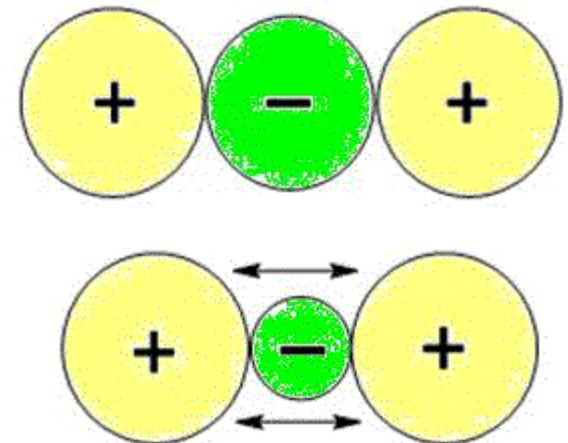
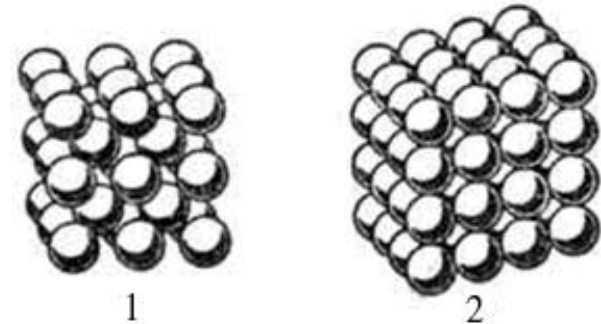
	MgSO_4	CaSO_4	SrSO_4	BaSO_4
растворимость , г/100 г воды	33,7	0,2036	0,0132	0,000222

	BeCO_3	MgCO_3	CaCO_3	SrCO_3	BaCO_3
$T_{\text{разл.}}, ^\circ\text{C}$	100	400	900	1280	1360

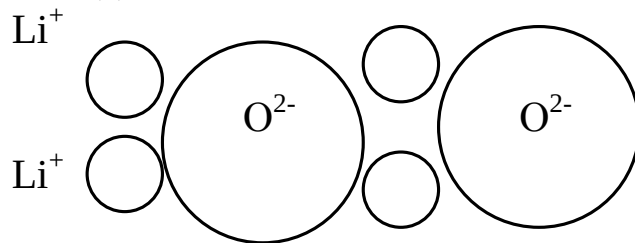
Прочность ионных решеток

- Прочность кристаллической решетки обуславливается:
- 0) типом решетки (упаковкой)
- 1) зарядами ионов
- 2) радиусами ионов
- 3) соотношением радиусов

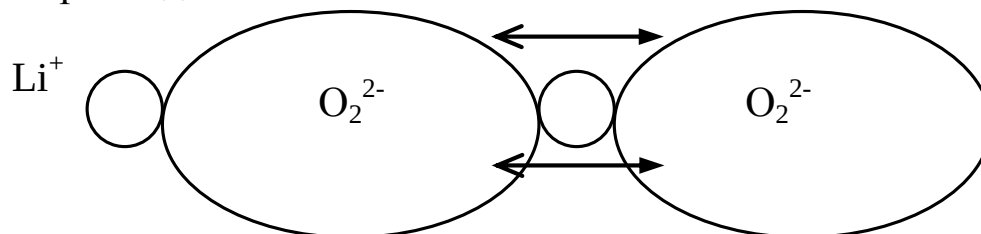
$$F = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$



Оксид:



Пероксид:

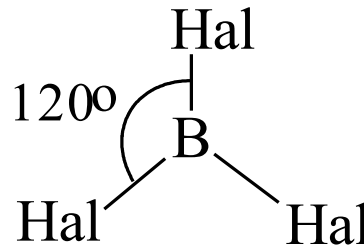


Ковалентная связь

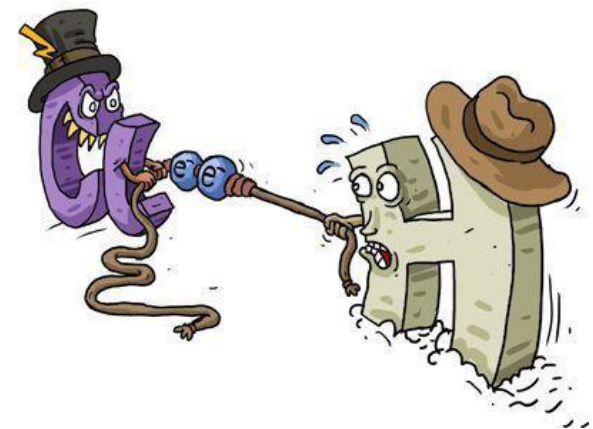
- Направленность
- Насыщаемость

Термины:

- **Энергия связи** – энергия, выделяющаяся при образовании 1 моля связей
- **Длина связи** – расстояние между ядрами связанных атомов
- **Валентный угол** – угол между воображаемыми линиями, проходящими через центры связанных атомов
- **Кратность связи** – число электронных пар, осуществляющих связь

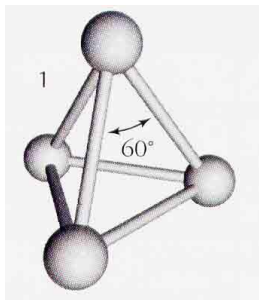


Polar Covalent Bond

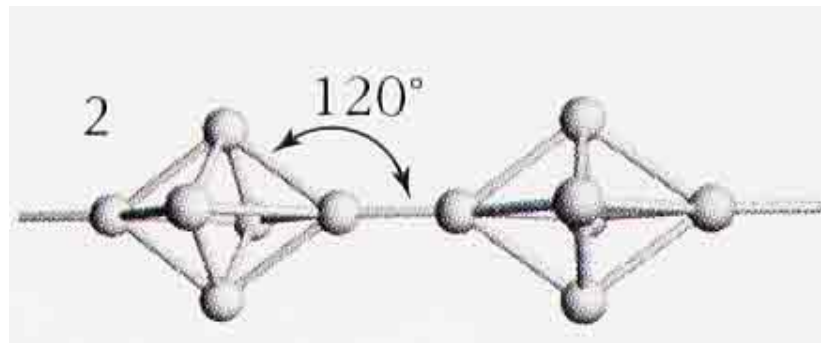


Атомные решетки

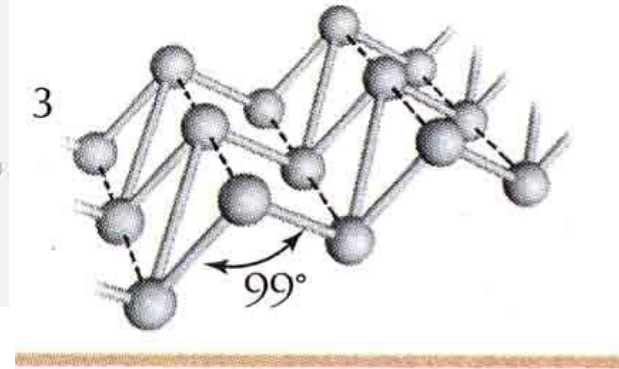
- Ковалентная связь по всему кристаллу → твердые, тугоплавкие, нерастворимые
- Химическая активность/инертность:



белый
фосфор:
 40°C



красный
фосфор:
 260°C



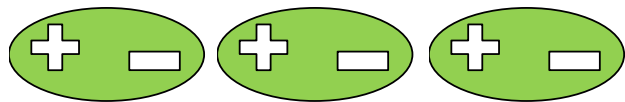
черный
фосфор:
 490°C

Молекулярные решетки

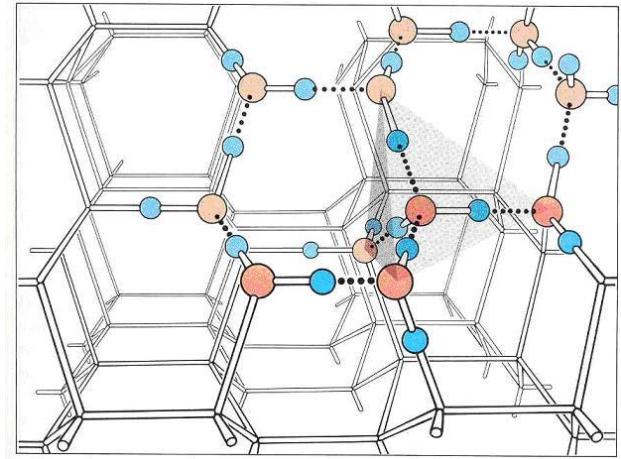
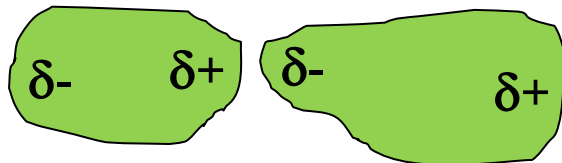
За счет чего молекулы
связаны между собой?

Ван-дер-Ваальсовы силы –
любые силы межмолеку-
лярного взаимодействия

H_2O – диполь-дипольное

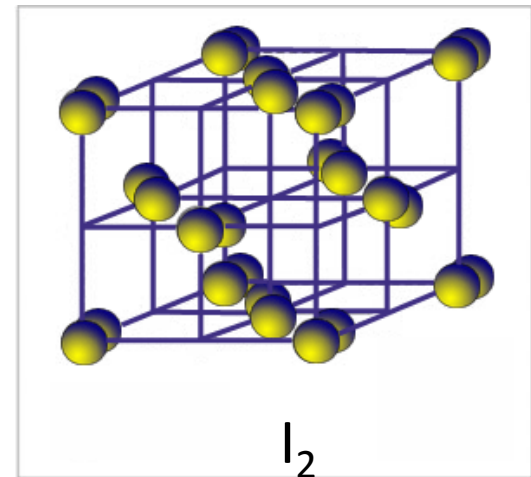


I_2 – дисперсионное



H_2O

www.o8ode.ru



I_2

Прочность молекулярных решеток

Прочность молекулярной решетки зависит от:

- 1) упаковки $\leftarrow$ форма молекул
- 2) силы взаимодействия $\leftarrow$
 - а) полярность молекул, б) размер молекул

$\Rightarrow T_{пл}$ НЕ зависит от массы!

- Газы легкие (H_2) и тяжелые (Xe)
- Жидкости легкие (HF) и тяжелые (Hg, Mn_2O_7)
- Твердые в-ва легкие (H_2O) и тяжелые ($C_{288}H_{576}$)

Прочность молекулярных решеток

Влияние полярности

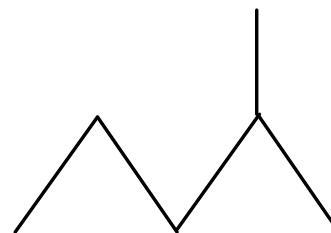
- HCl $T_{\text{пл}} = -114^\circ\text{C}$, PH_3 $T_{\text{пл}} = -134^\circ\text{C}$
- HOOC-COOH твердая $T_{\text{пл}} = 190^\circ\text{C}$,
 CH_3COOH жидкая $T_{\text{пл}} = 17^\circ\text{C}$

Влияние размера неполярной молекулы

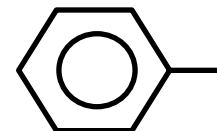
- бутан -138° , гексан -95° , октан -57° , декан -30°
- SiH_4 -185° , GeH_4 -165° , SnH_4 -150°

Влияние формы молекулы

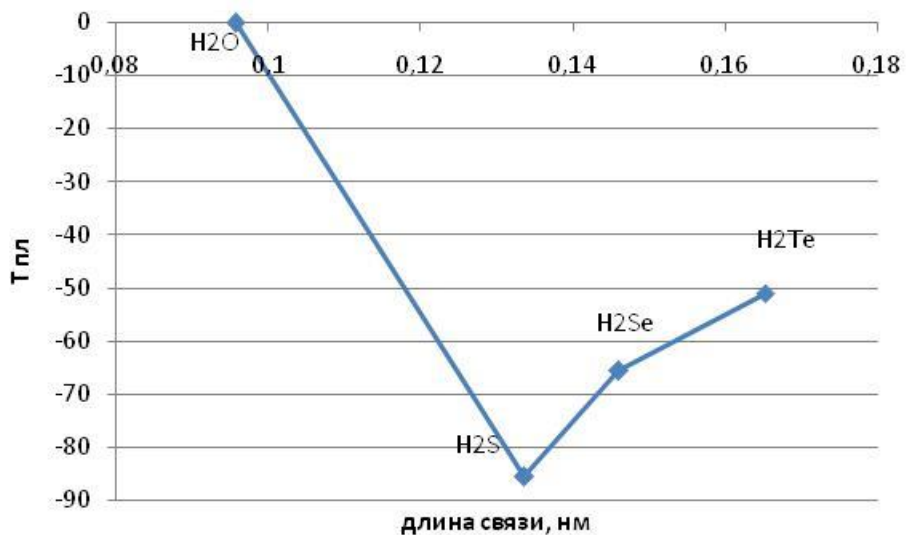
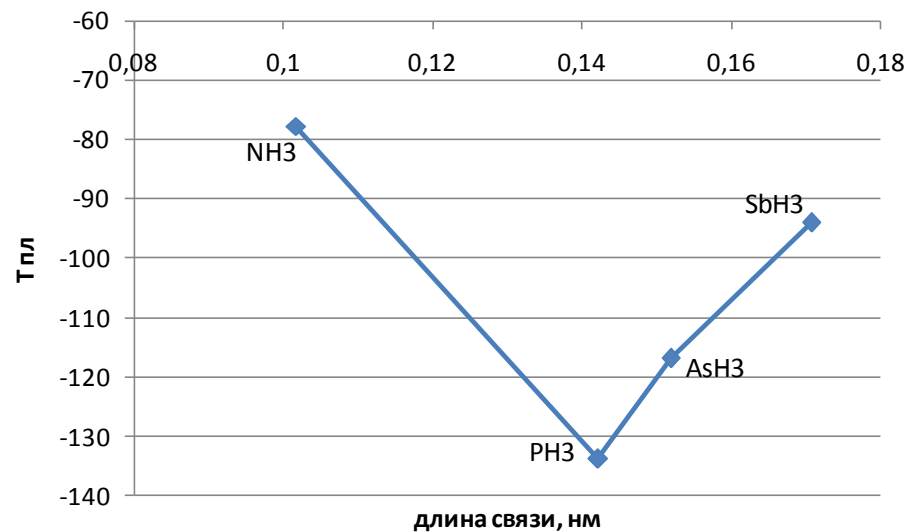
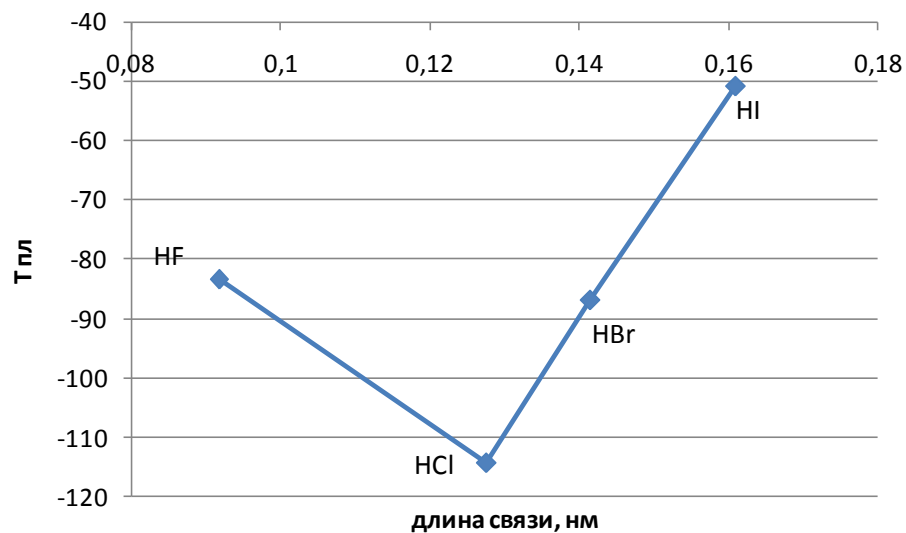
- н-гексан -95° , 2-метилпентан -154°



- бензол 5° , толуол -95°



Аномалии $T_{пл}$

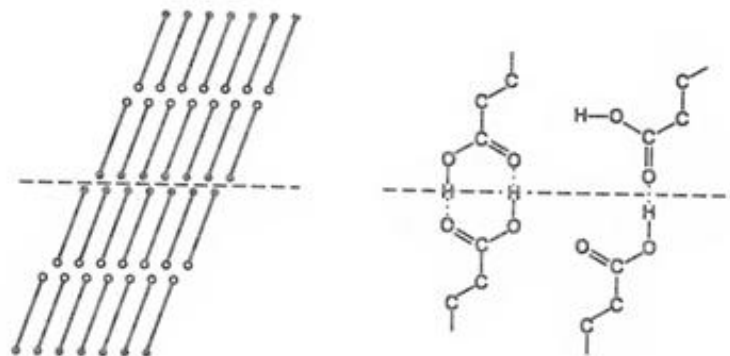
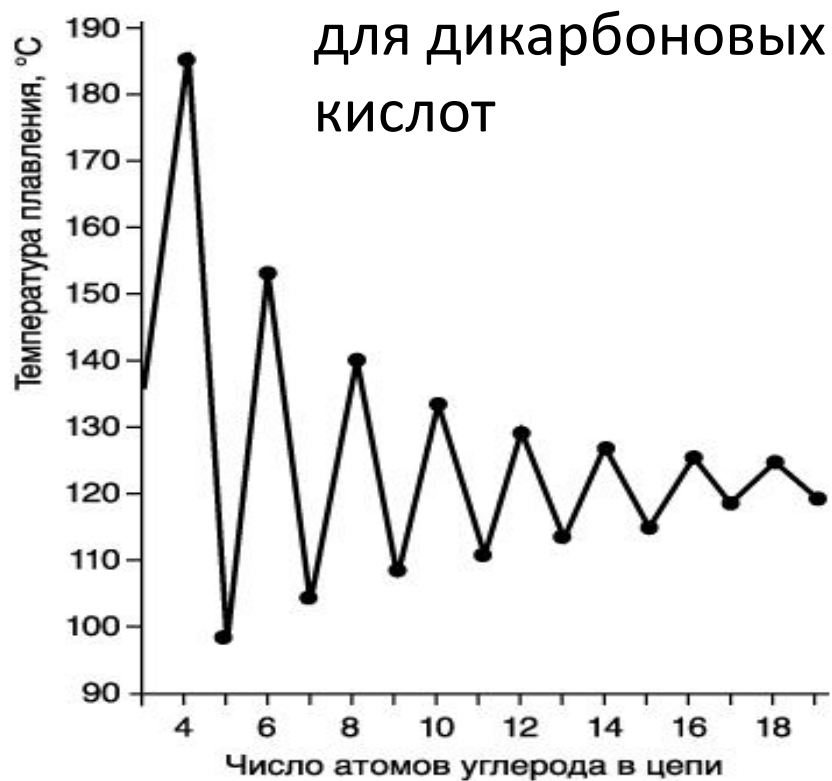
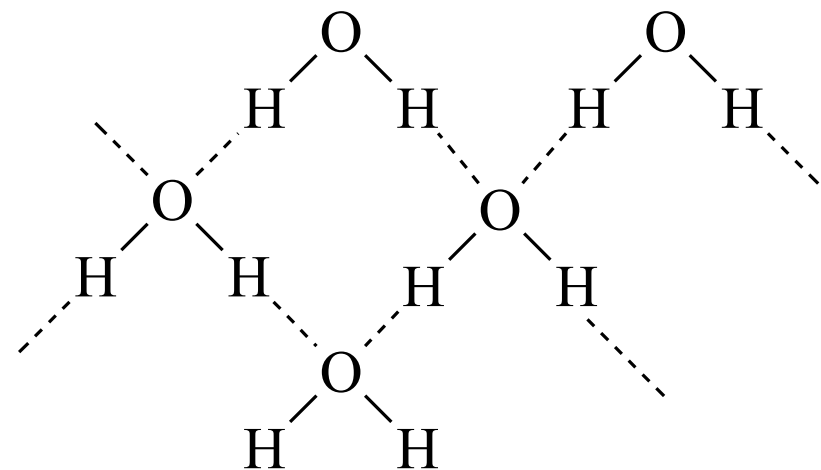
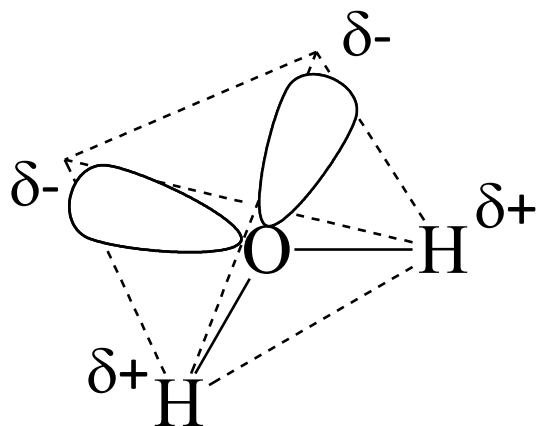


$T_{кип}$



Водородная связь

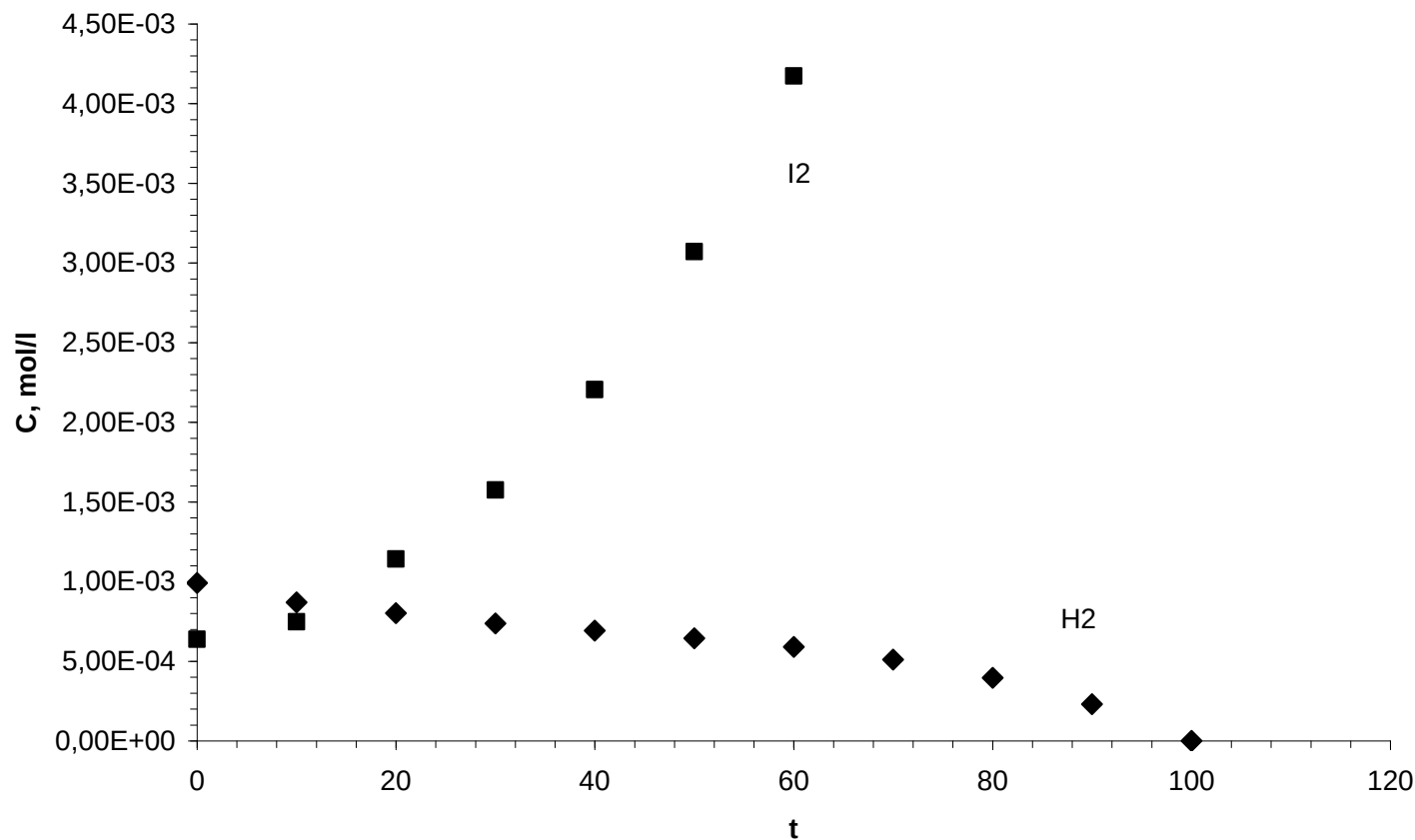
- F, O, N



Растворимость молекулярных кристаллов

- Подобное – в подобном

HCl 500 л/1 л воды, NH_3 700 л/ 1 л воды



Металлическая связь

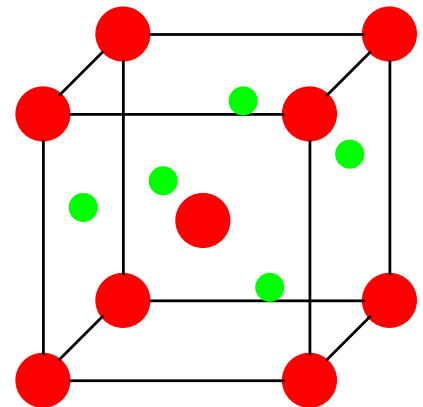
- Валентные электроны атомов металлов слабо связаны с ядром
- На внешнем электронном уровне мало электронов и много свободных орбиталей



- Внешние электроны легко переходят на свободные орбитали соседних атомов



- Электроны перемещаются по кристаллической решетке

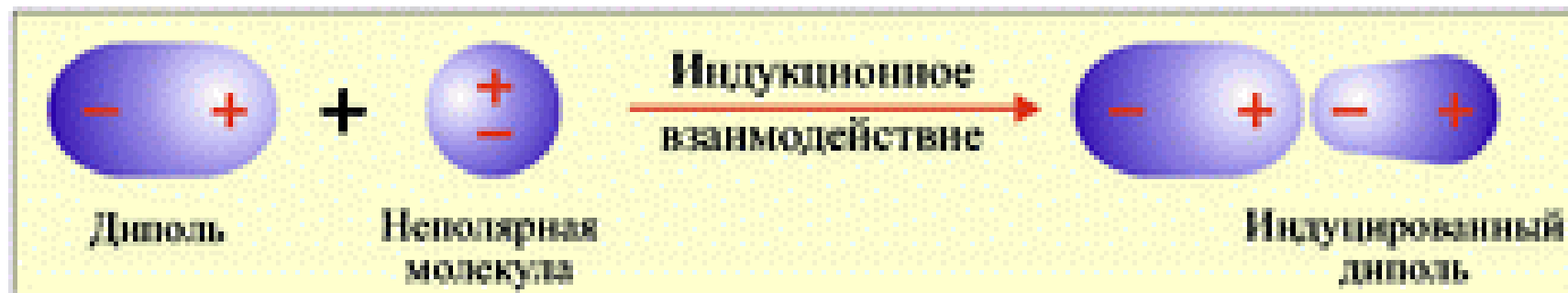




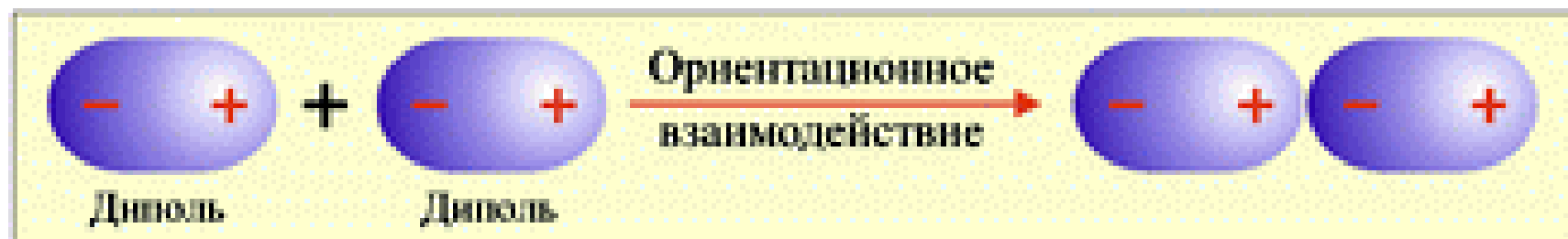
Ну,
ты наконец-то выспался?

ТИПЫ МЕЖМОЛЕКУЛЯРНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

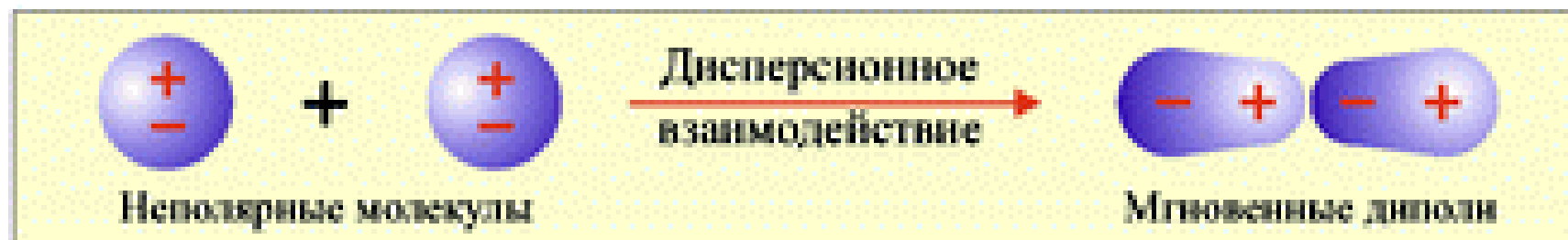
а



б



в



Аномалии $T_{\text{кип}}$

