

Неорганічна хімія

Роман Гладішевський



кафедра неорганічної хімії

*Львівський національний університет
імені Івана Франка*



Тема 30.

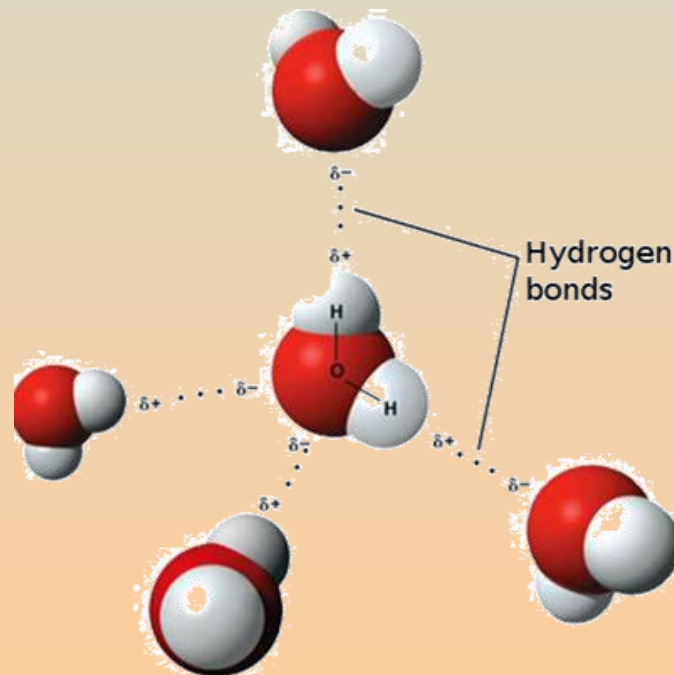
**Іонний, металічний та
водневий зв'язки.**

Міжчастинкова взаємодія.

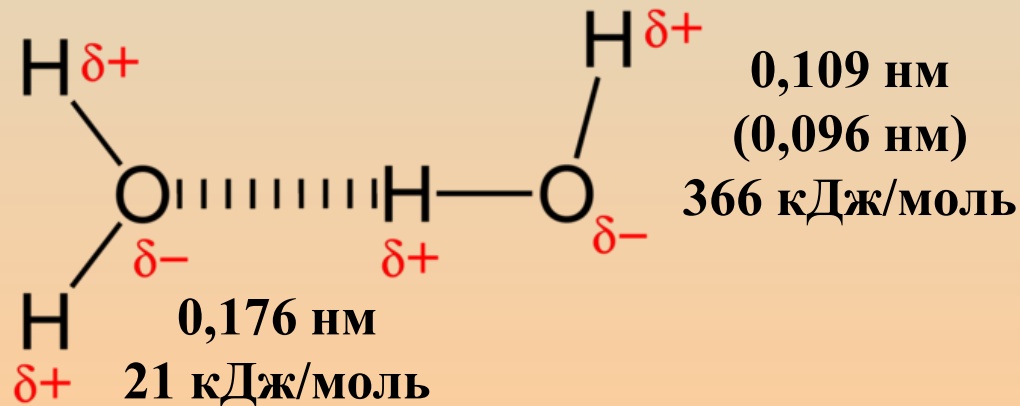
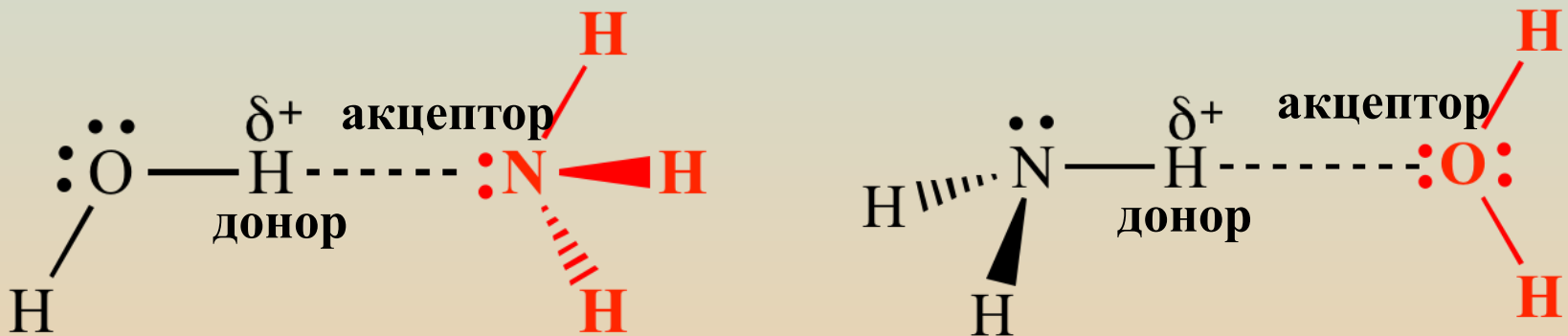
Водневий зв'язок

Водневий зв'язок – зв'язок двох електронегативних атомів за допомогою атома Гідрогену.

Він виникає між додатньо поляризованим атомом Гідрогену, хімічно зв'язаним в одній молекулі, та від'ємно поляризованим атомом F, O, N (Cl, S, C), що належить іншій або ж тій самій молекулі ($RA^{\delta-}-H^{\delta+}\cdots B^{\delta-}-R'$).



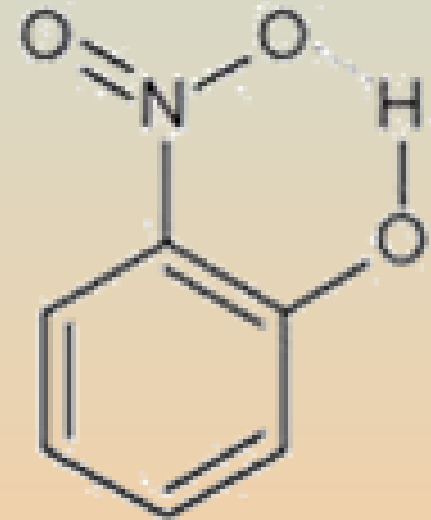
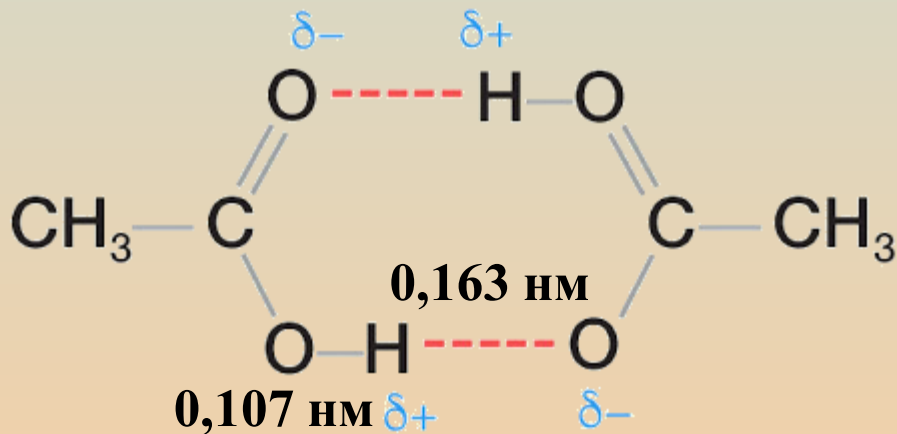
Розрізняють міжмолекулярний і внутрішньо-молекулярний водневий зв'язок. Атом Гідрогену приєднаний до відносно електронегативного атома у водневому зв'язку є **донором зв'язку**, а атом F, O, N – **акцептором**.

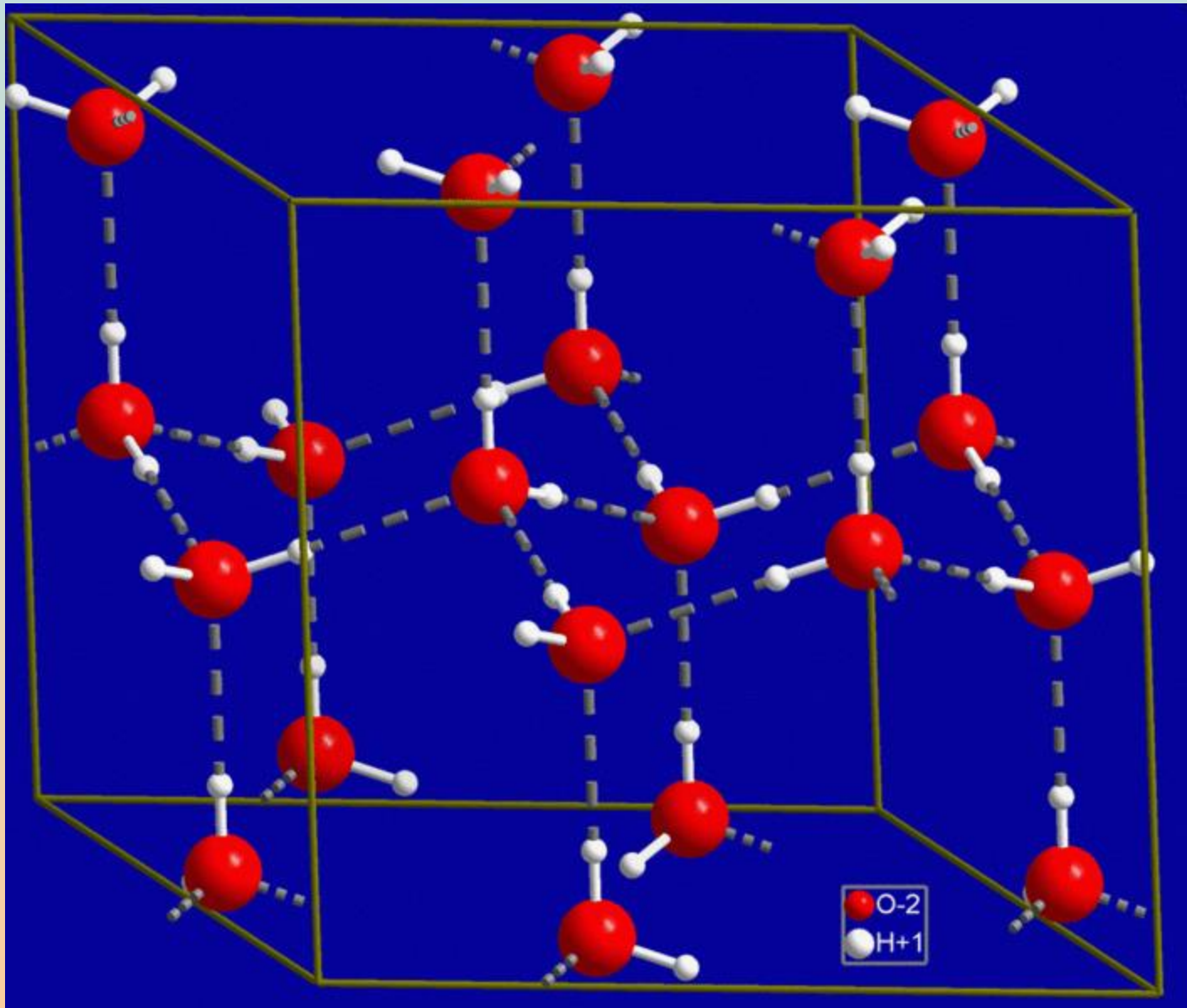


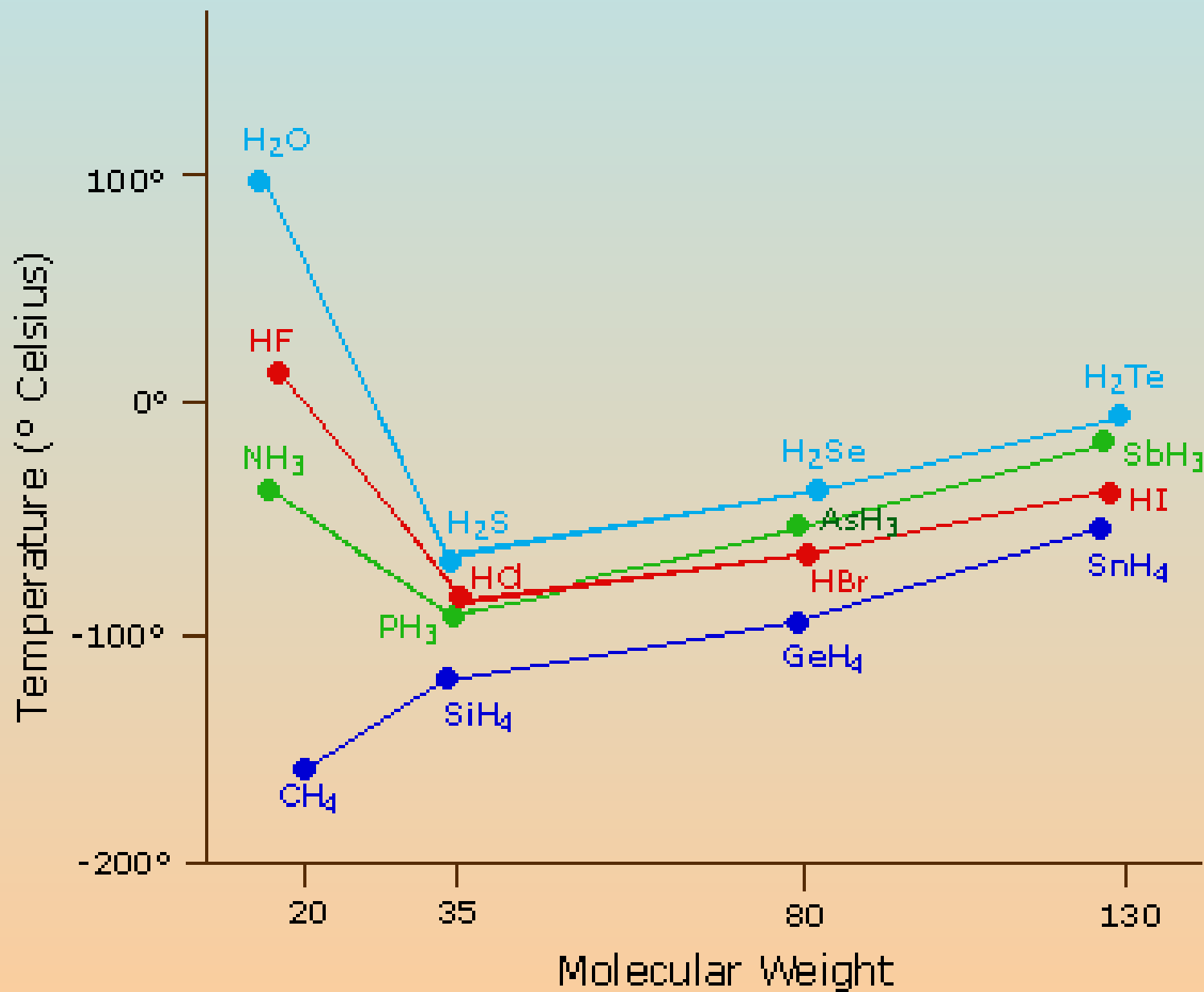
Енергія водневого зв'язку: 1-155 кДж/моль

$\text{N}-\text{H}\cdots\text{N}$ 13 кДж/моль

$\text{F}-\text{H}\cdots\text{F}$ 155 кДж/моль







Міжчастинкова (міжмолекулярна) взаємодія

Між незарядженими частинками (атомами, молекулами) можуть діяти слабкі сили притягання, що діють на відстанях більших за розміри частинок.

Притягання вандерваальса має електричну природу та є результатом дії трьох ефектів:

$$E = E_{\text{орієнтаційний}} + E_{\text{індукційний}} + E_{\text{дисперсійний}}$$

1. Орієнтаційний ефект виникає між полярними молекулами, які мають власний дипольний момент.



2. Індукційний ефект пов'язаний з процесами поляризації молекул диполями оточуючого середовища.



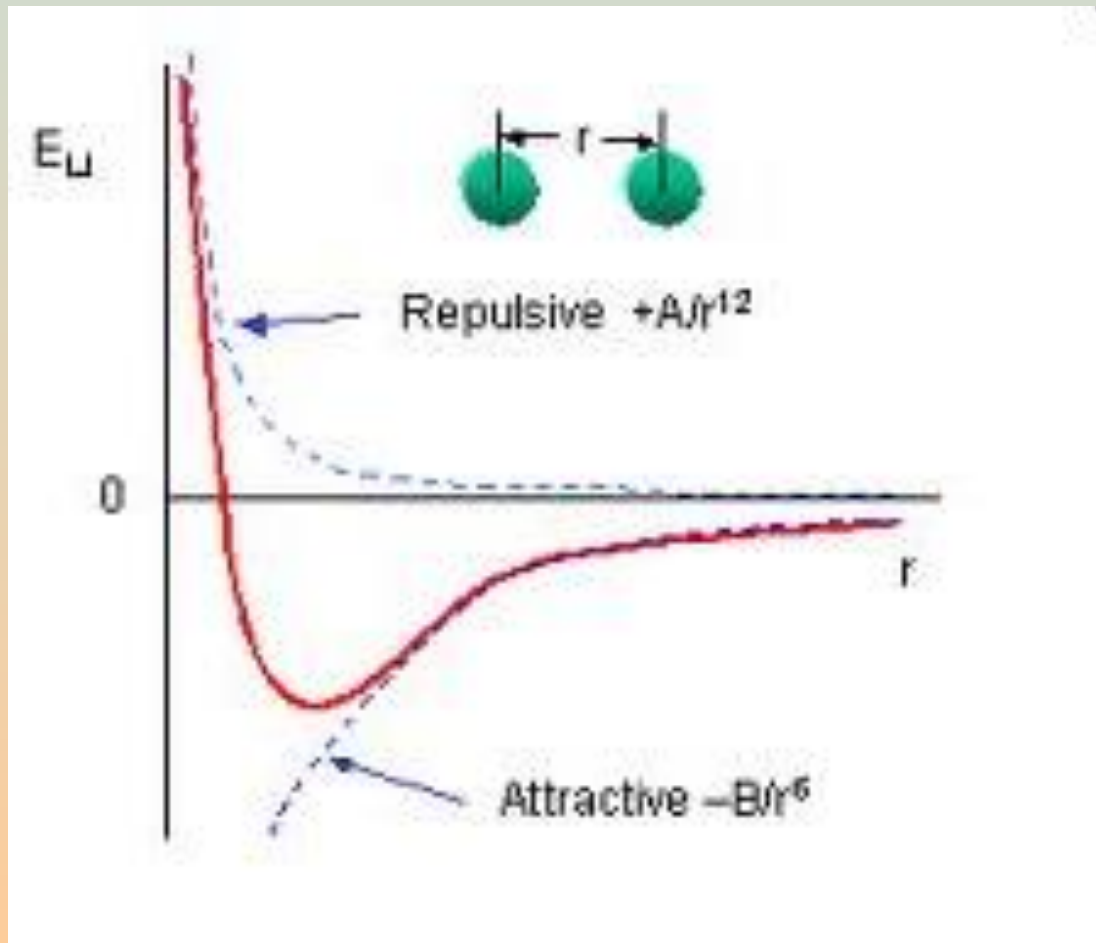
3. Дисперсійний ефект виникає за рахунок миттєвих мікродиполів, які виникають внаслідок флуктуації руху електронів і коливань ядер.



Вандерваальсова взаємодія

Потенціальна енергія взаємодії:

$$E = E_{\text{притягання}} + E_{\text{відштовхування}} = -B/r^6 + A/r^{12}$$



Будова твердого тіла

Кристалічні речовини:

мінерали, гірські породи, метали, будівельні матеріали, тверді органічні речовини

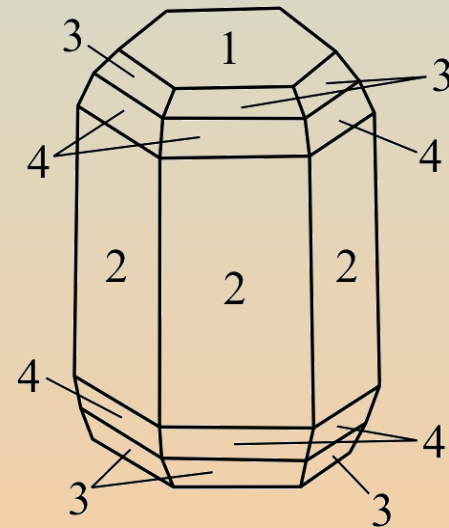
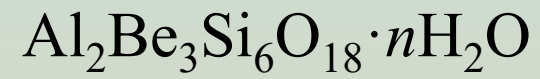
Аморфні речовини:

скло, смола, клей

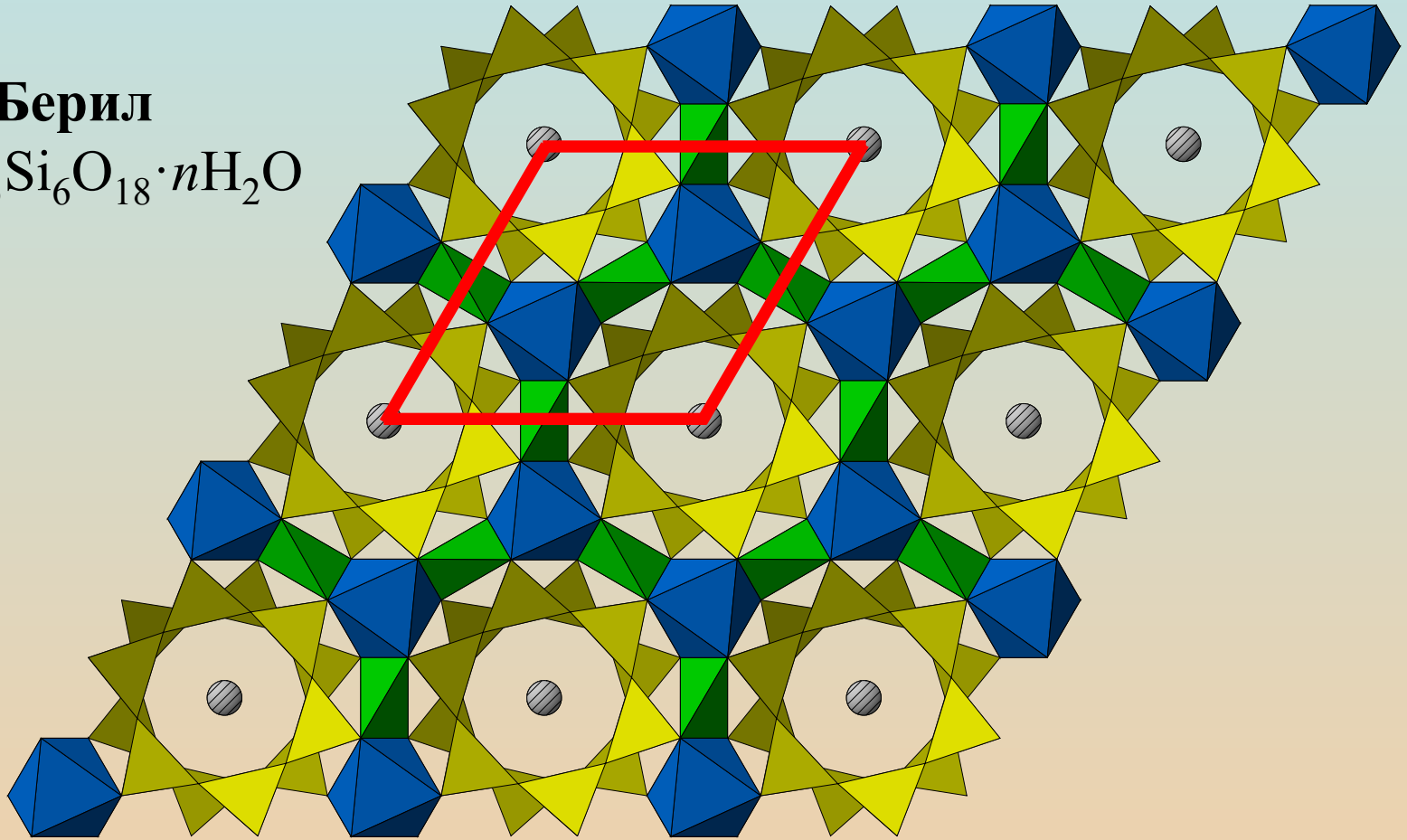
Кристали – тверді, однорідні, анізотропні тіла, здатні нарощувати грані за рахунок нових частинок і викликати дифракцію рентгенівських променів.



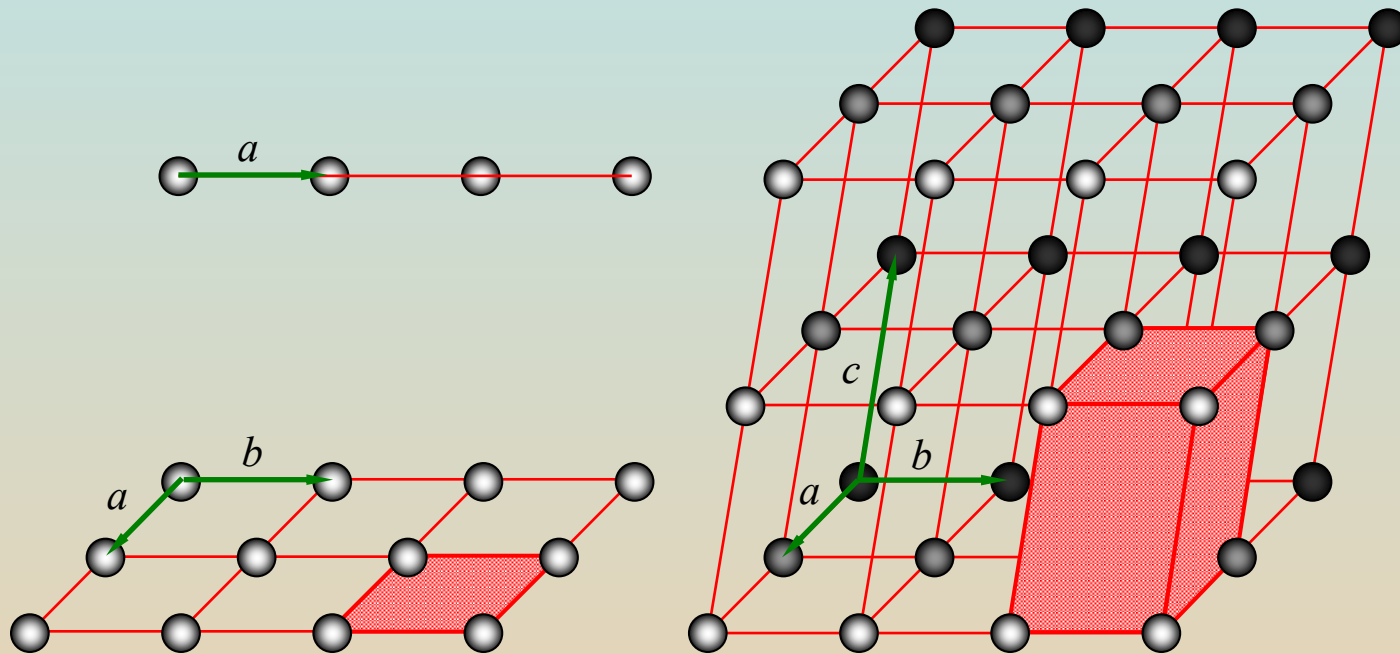
Берил



Берил
 $\text{Al}_2\text{Be}_3\text{Si}_6\text{O}_{18} \cdot n\text{H}_2\text{O}$

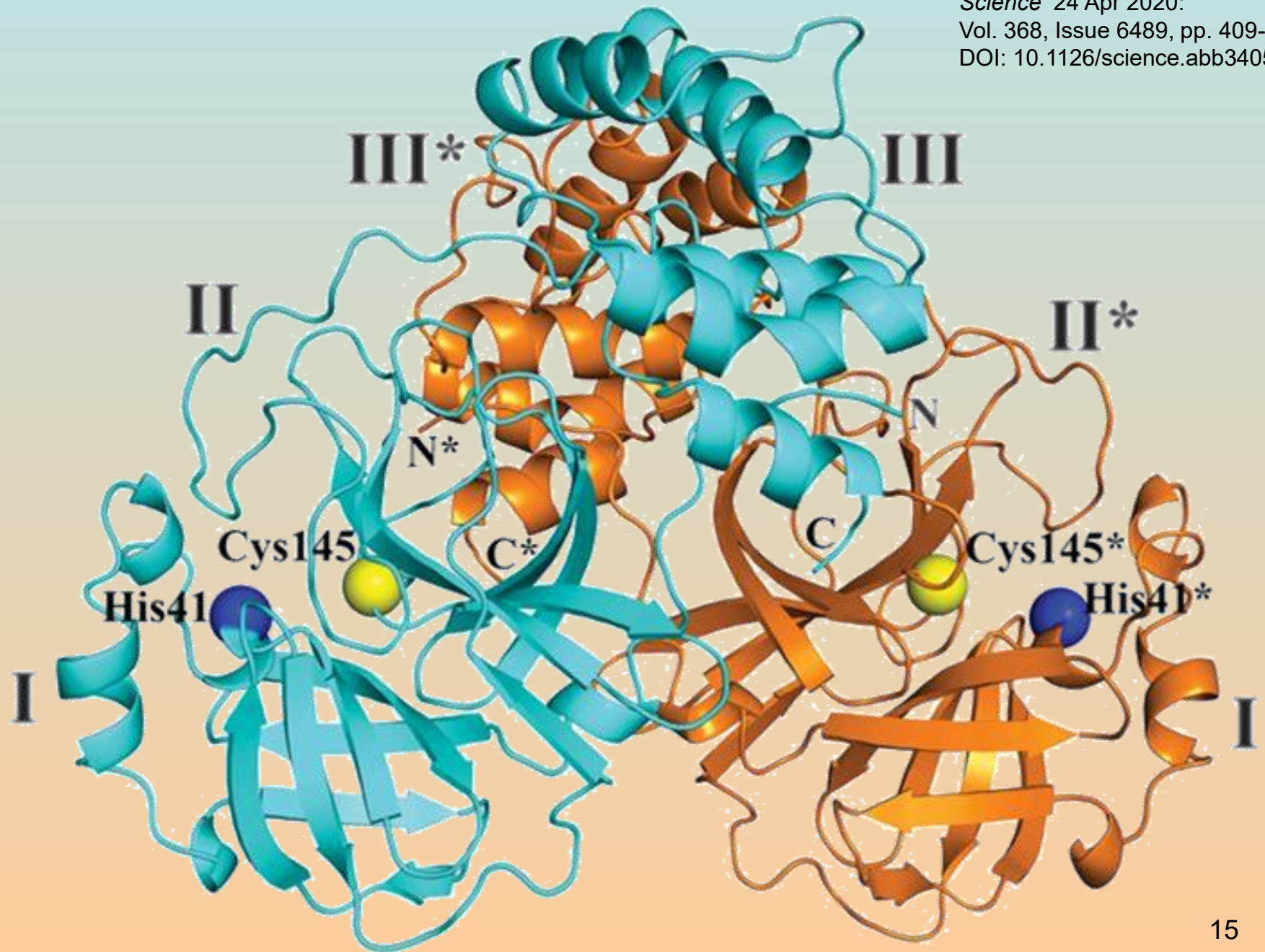


Структура кристала – реальне розташування структурних одиниць у просторі, а його ґратка – спосіб зображення періодичності повторення в просторі цих структурних одиниць.

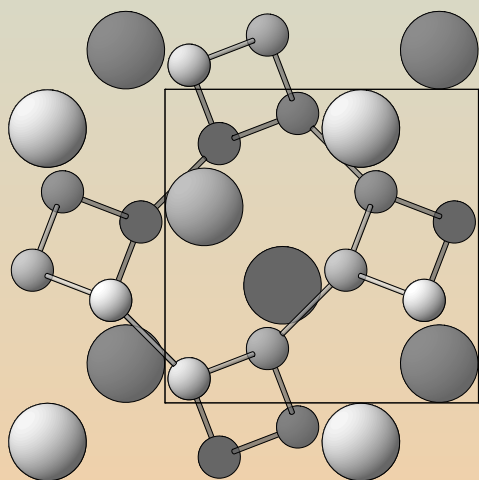


Елементарна комірка – одиниця трансляції, тобто паралелепіпед, утворений трьома трансляційними векторами.



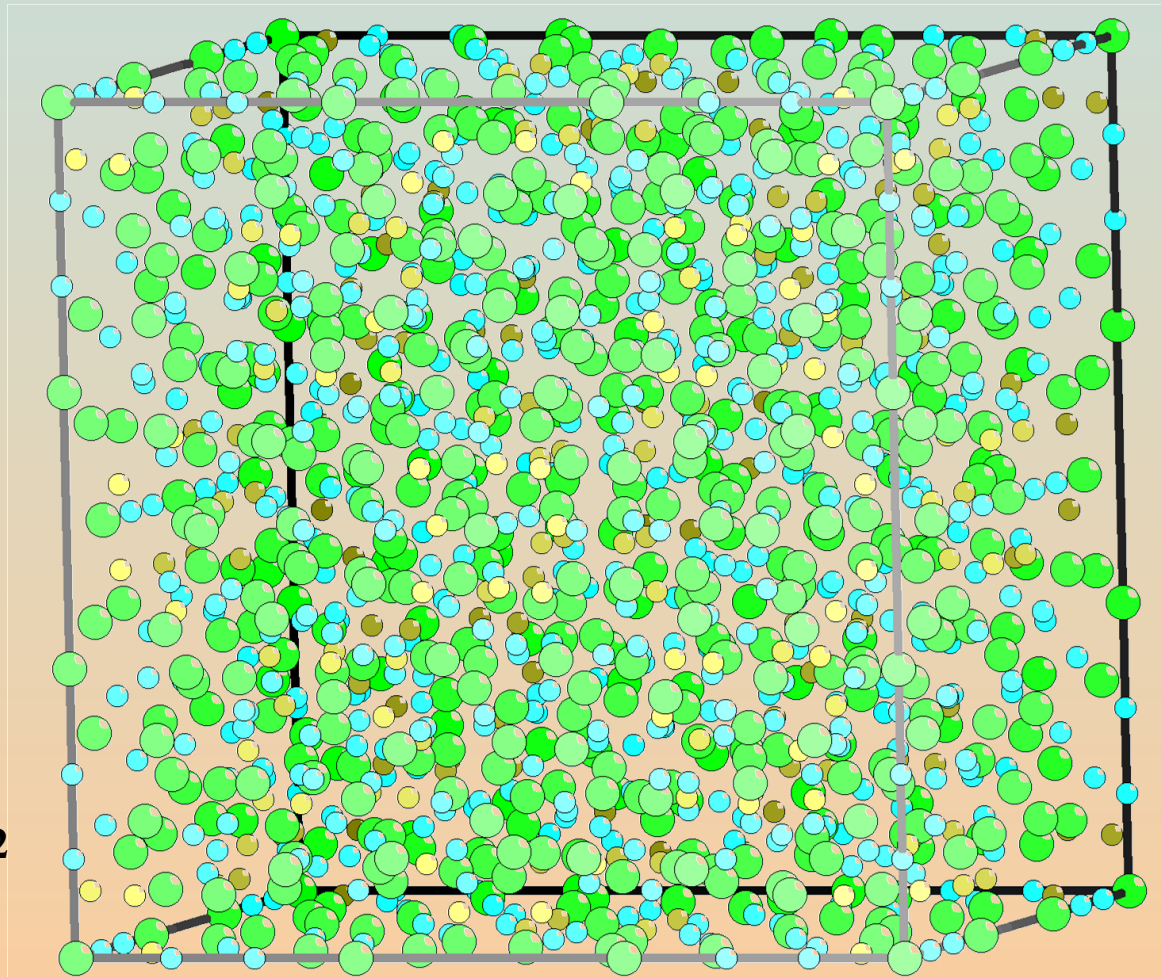
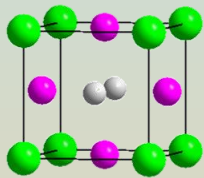


Кристалохімія – наука, що вивчає залежність між хімічним складом, внутрішньою структурою та властивостями кристалічних речовин.



SrSi₂
(Крип'якевич П.І.,
Гладишевський Є.І.,
1967)

Структурний тип – специфічне розміщення атомів в елементарній комірці.



Найбільш поширені структурні типи неорганічних сполук

CaTiO₃ / 1213 сполук

NaCl / 1006

GdFeO₃ / 813

CeAl₂Ga₂ / 758

MgCu₂ / 757

MgAl₂O₄ / 704

CaF₂ / 643

Ca₂Nb₂O₇ / 618

Cu / 560

TiNiSi / 560

Ba₂CaWO₆ / 548

CsCl / 506

MgZn₂ / 497

ZrNiAl / 466

Ca₃Al₂[SiO₄]₃ / 421

Cu₃Au / 416

AlB₂ / 384

Mg / 349

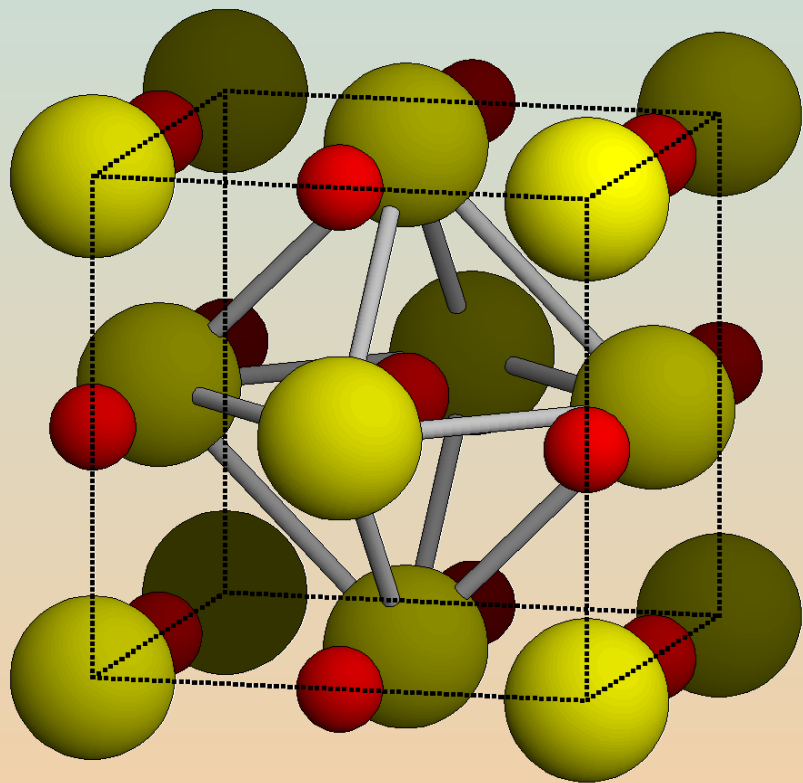
W / 349

K₂NiF₄ / 348

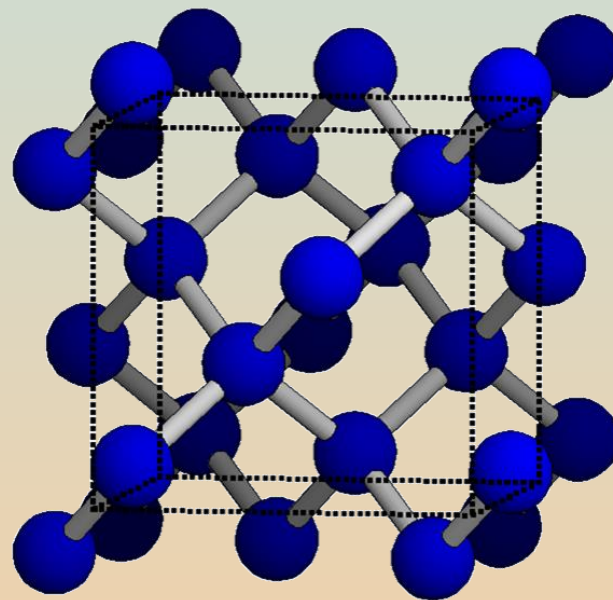
Cu₂MnAl / 341

ThMn₁₂ / 330

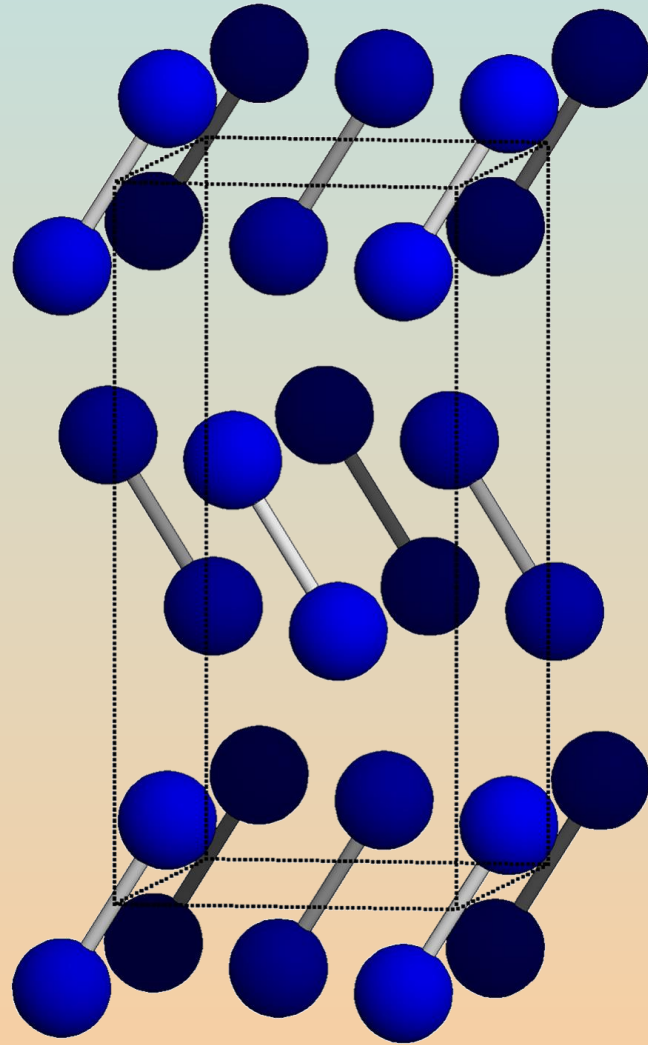
CaCu₅ / 321



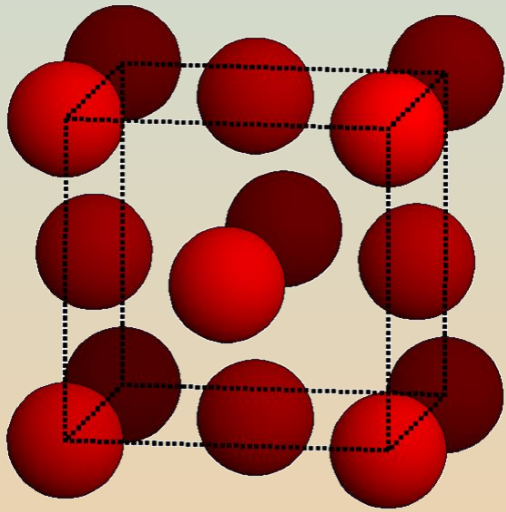
NaCl



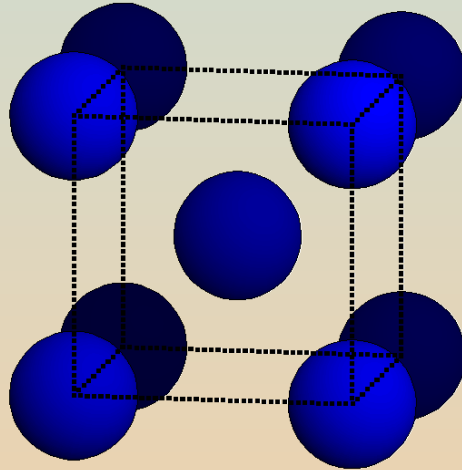
С алмаз



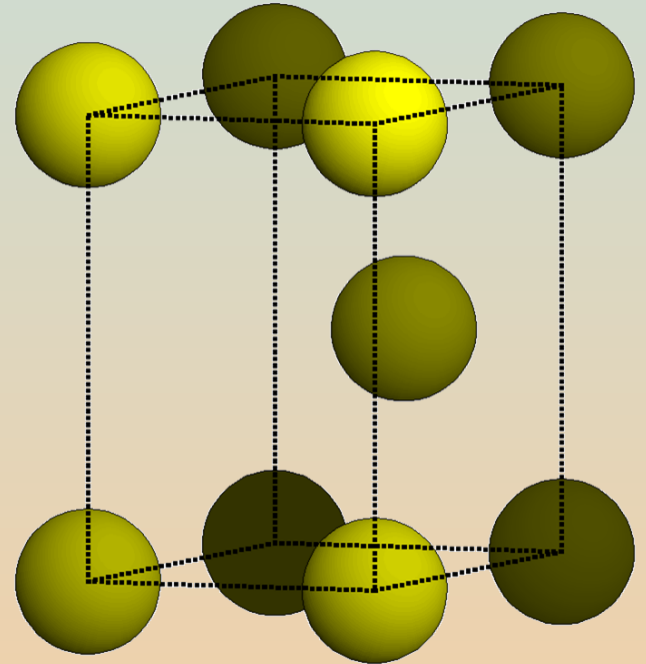
Cl_2



Cu

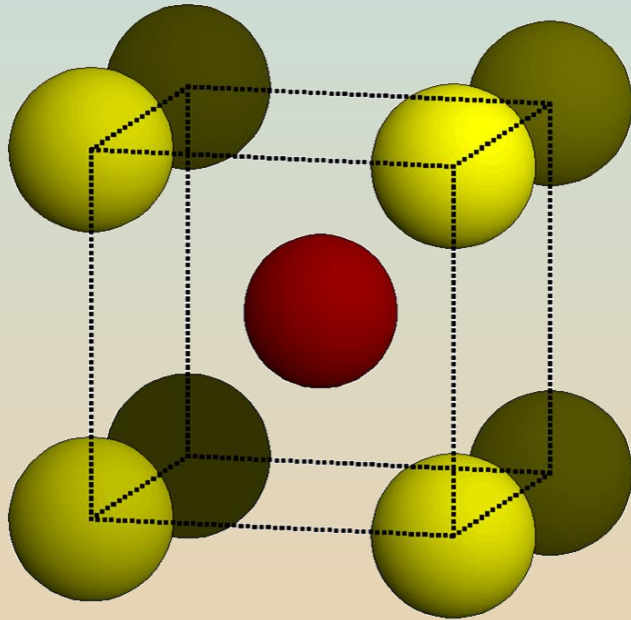


W

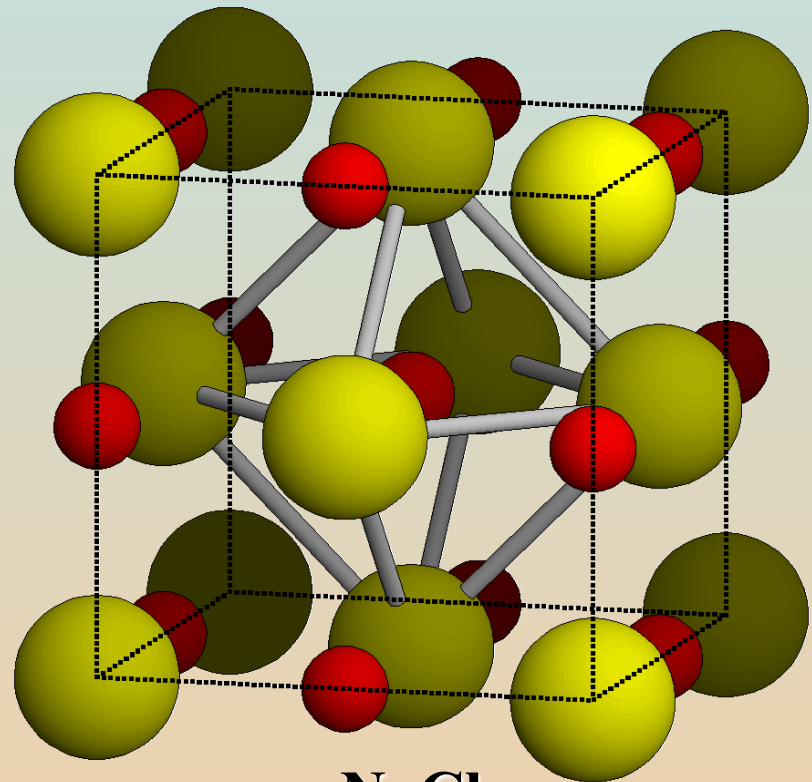


Mg

Будова іонних кристалів



CsCl



NaCl

$r_K/r_A > 0,732$
 $0,414-0,732$
 $< 0,414$

KЧ = 8

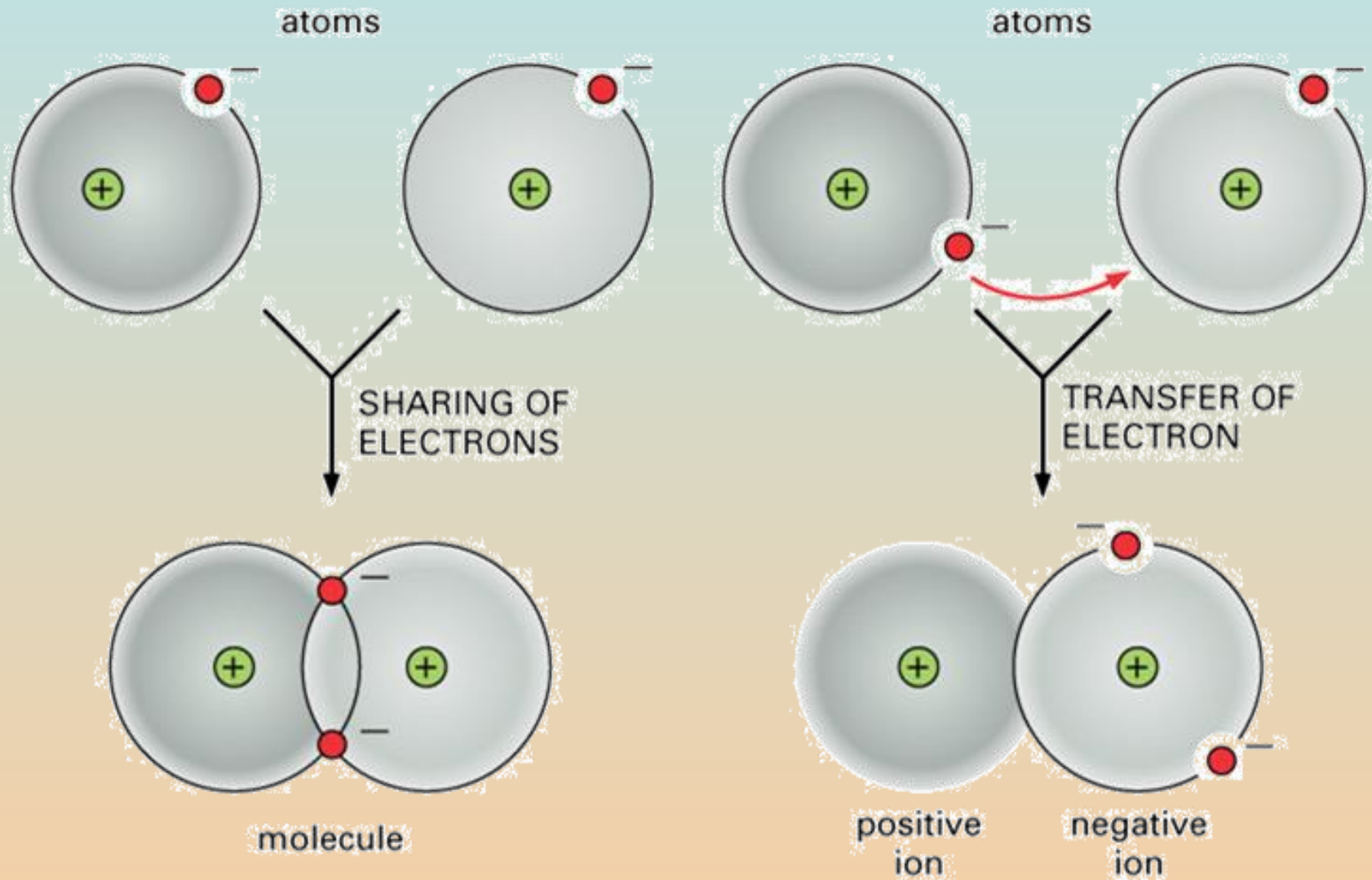
KЧ = 6

KЧ = 4

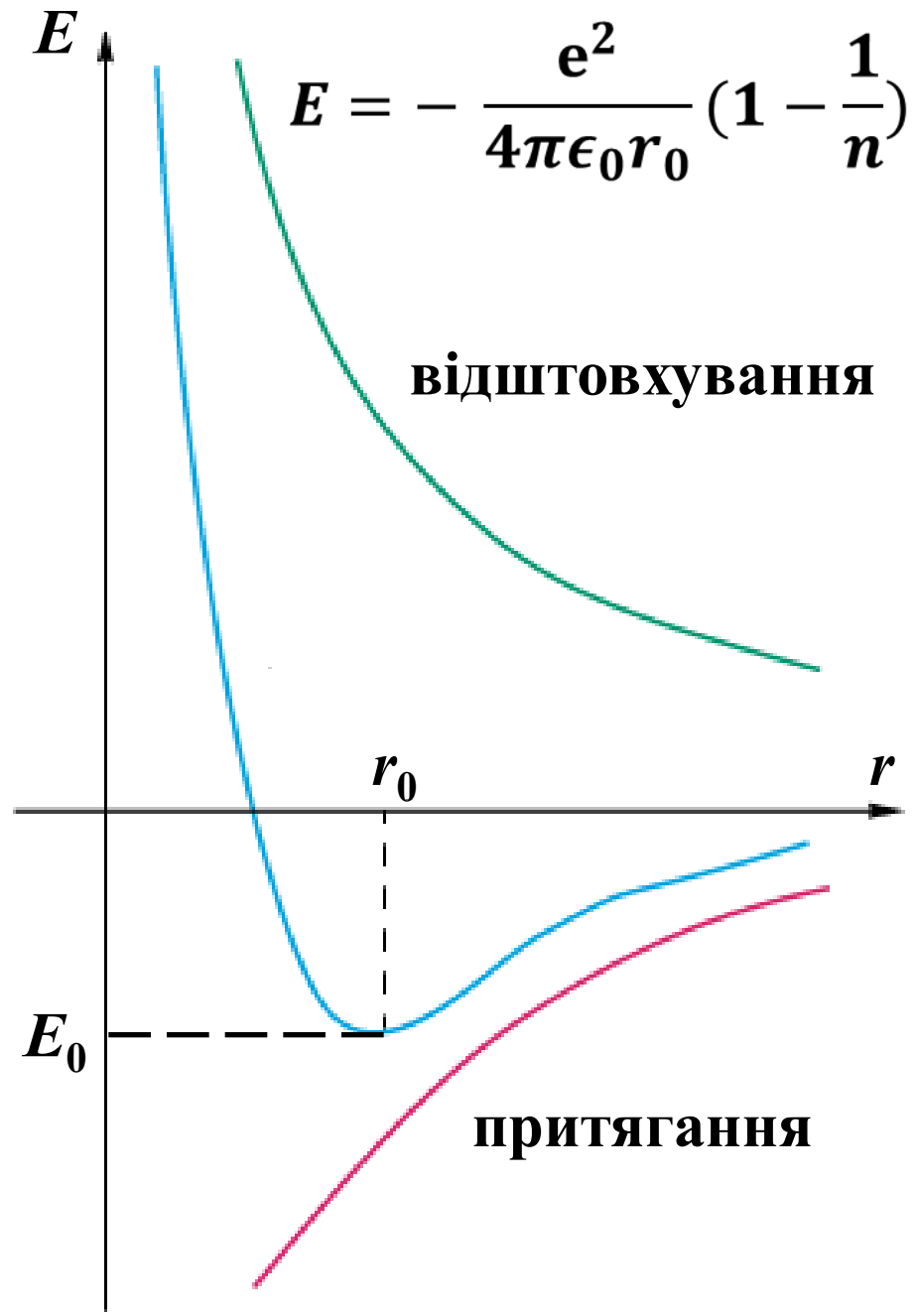
CsCl

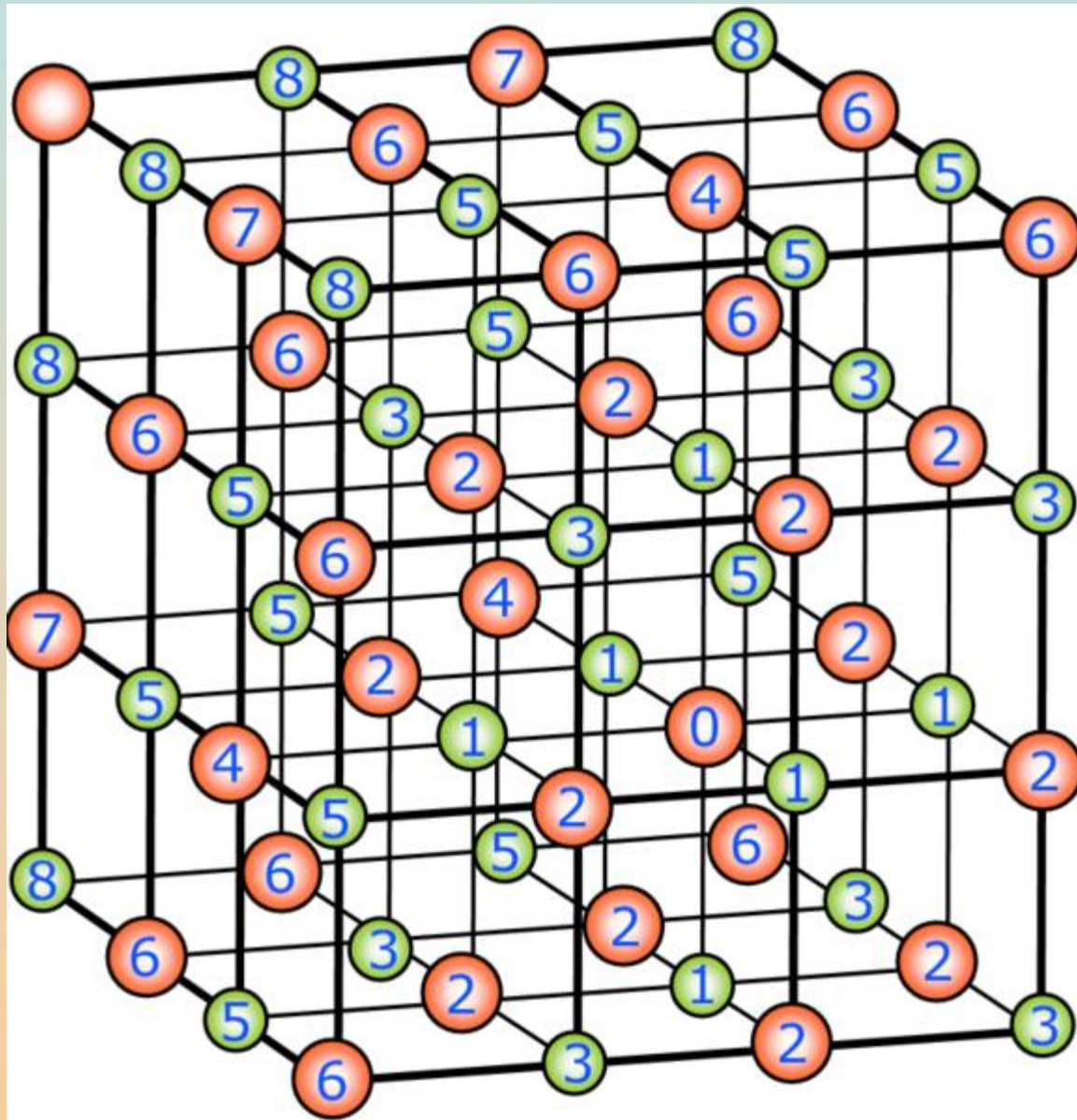
NaCl

ZnS



$$E_{\text{зв'язку}} = I - F - E - P$$





$$U_i = \frac{e}{4\pi\epsilon_0 r_0} M_i$$

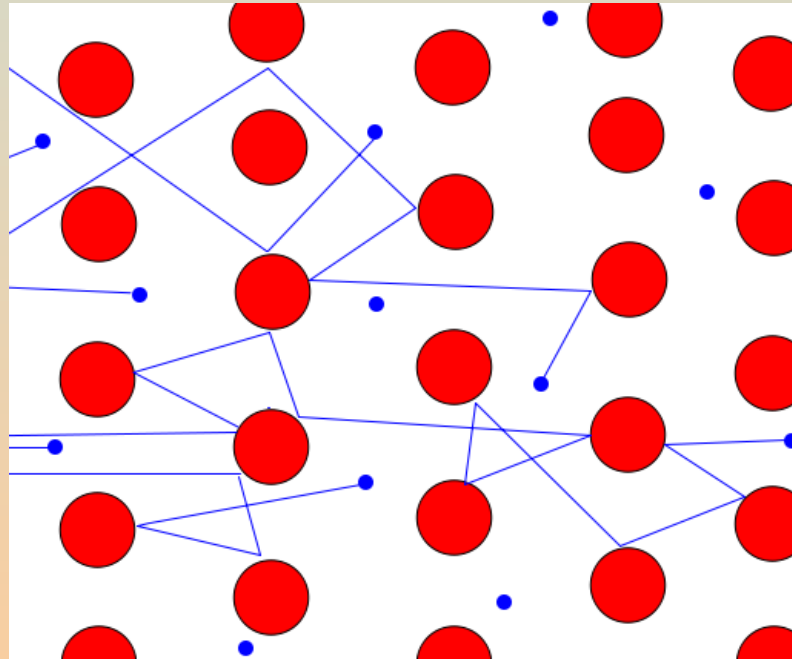
$$M_i \equiv \sum_j \frac{Z_j}{r_{ij} r_0}$$

Металічний стан речовини

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac															
			Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
			Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	

Теорії металічного стану:

1. Модель вільних електронів (Друде, Лоренц, 1900).
2. Теорія Зоммерфельда (1928).
3. Зонна теорія (Блох, Бріллюен, 1931).



Теорії металічного стану:

1. Модель вільних електронів (Друде, Лоренц, 1900).
2. Теорія Зоммерфельда (1928).
3. Зонна теорія (Блох, Бріллюен, 1931).

