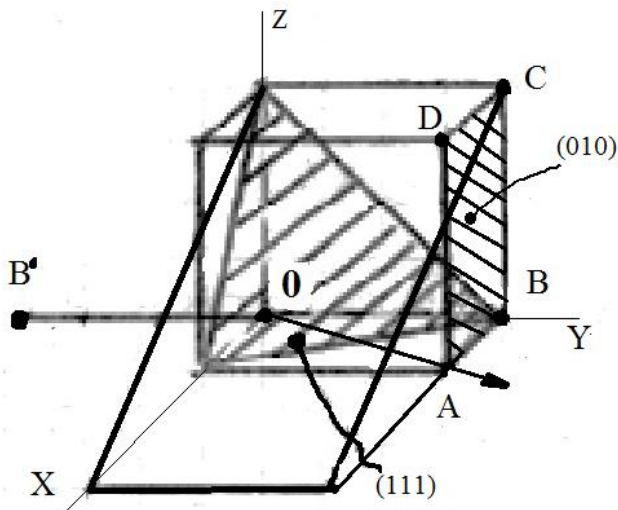


Лекция 2

Кристаллографические направления и плоскости

Кристаллографическое направление –



Кристаллографическое направление:
 OB [010], OA [110],
 OB' [$\bar{0}\bar{1}0$]

Рис. 1

Кристаллографическая плоскость обозначается индексами (h k l), величины которых обратны единичным отрезкам m, n, p, отсекаемым плоскостью по осям координат: $h = 1/m$, $k = 1/n$, $l = 1/p$.

Пример: плоскость ABCD

$m = \infty \rightarrow h = 0$; $n = 1 \rightarrow k = 1$; $p = \infty \rightarrow l = 0$.

Обозначение плоскости ABCD (010).

Типы кристаллов и их свойства

1). Металлические кристаллы (M+M) –

1. ОЦК: Fe $_{\alpha}$, Na, K, Li, Ti $_{\beta}$, Zr $_{\beta}$, (тугоплавк. металлы) Cr, V, Nb, W, Mo, Ta,...
2. ГЦК, характерна для пластичных металлов: Fe $_{\gamma}$, Cu, Al, Ni, Pb, Ag, Au, Pt, Pd, Co $_{\beta}$,
3. ГПУ: (Mg, Co $_{\alpha}$, Be, Ti $_{\alpha}$, Zr $_{\alpha}$, Zn, Cd...)

2). Ионные кристаллы (M+NM) - соединения металлов с неметаллами (O, F, Cl); соединения типа: A^IB^{VII}, A^{II}B^{VI}- группа .

- оксиды (FeO, MgO); фториды (LiF); хлориды (NaCl).

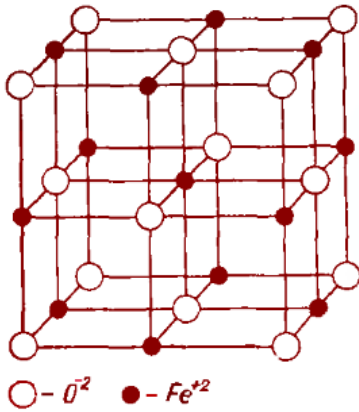


Рис. 2

– диэлектрики (керамика Al_2O_3); высокий E и $t_{пл}$.

3). Ковалентные кристаллы (НМ+НМ) –

$$K = 8 - N$$

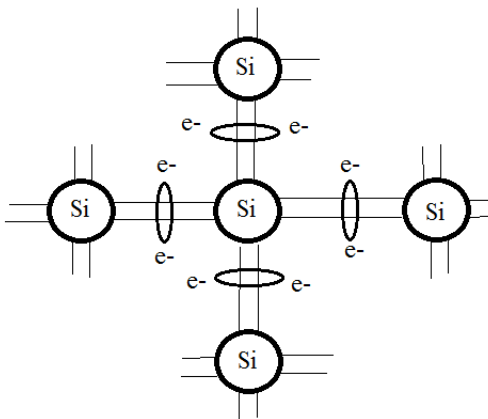


Рис. 3

$$(\eta_{алмаз}=0,34)$$

$$(HВ_{алмаза}=10000)$$

4). Молекулярные кристаллы –

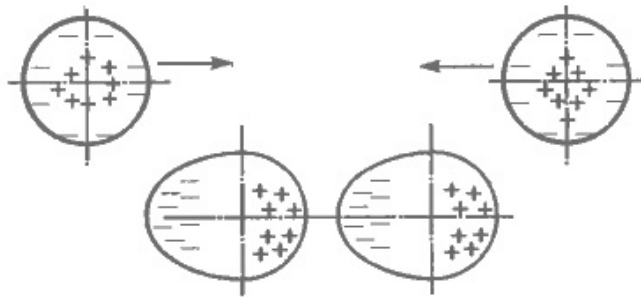


Рис. 4

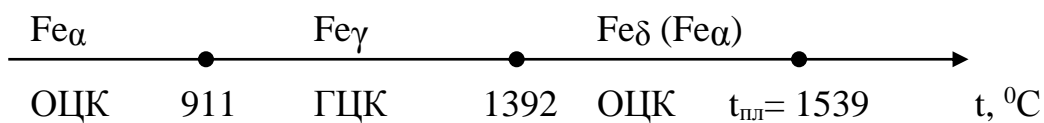


Рис. 5

Полиморфизм

α , β , γ , δ , с повышением температуры от α к ω (омега).

Пример: температурный полиморфизм железа



$$G = H - TS,$$

где G – свободная энергия (термодинамический потенциал, Энергия Гиббса)

Лейпунский Овсей Ильич, 1939г. (журнал "Успехи химии") рассчитал диаграмму $P-t$ «Углерод-Алмаз» ($1200^\circ C \rightarrow 150000 \text{ атм}$; $2800^\circ C \rightarrow 55000 \text{ атм}$).

Трагедия в Антарктиде: экспедиция англичанина Скотта, 1912 г. Sn до $+13^\circ C$ имеет кр.решётку типа "алмаз" (ковал.кристалл, $\eta=0,34$),

выше $+13^{\circ}\text{C}$ - тетрагональная решётка (металлич.кристалл, $\eta=0,7$), происходит изменение объёма до 25%. Видео.

Анизотропия

Пример: монокристалл Cu $\delta = 10\% \dots 50\%$

Строение фаз в сплавах

Сплав -

Фаза –

Твёрдый раствор

α , β , γ и т.д. или A(B), $\text{Fe}_\alpha(\text{C})$, Cu(Zn)