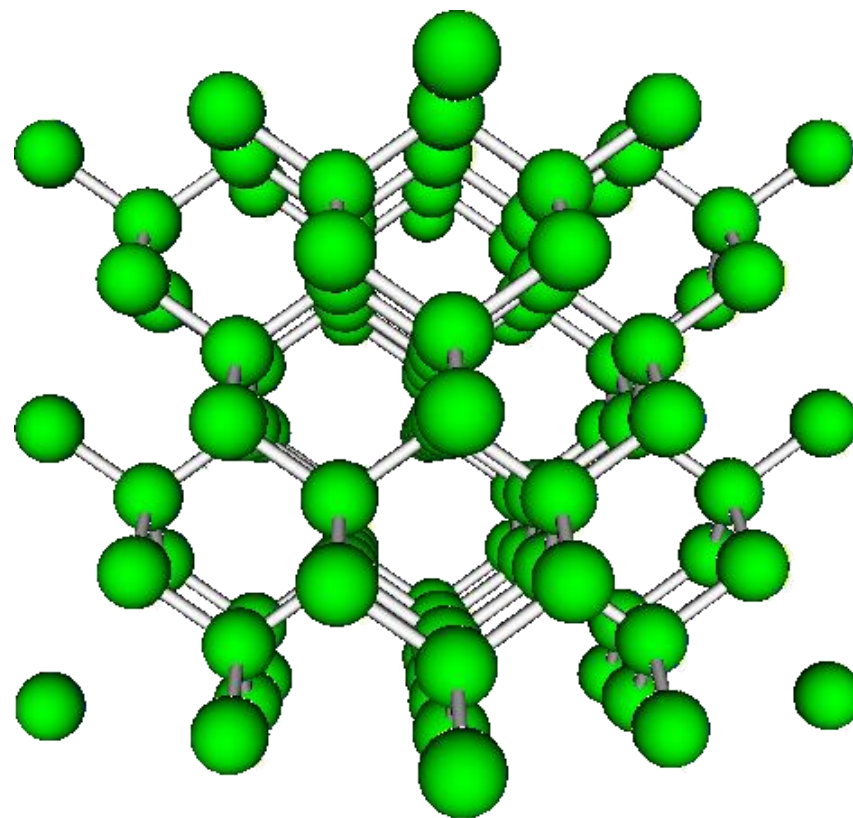
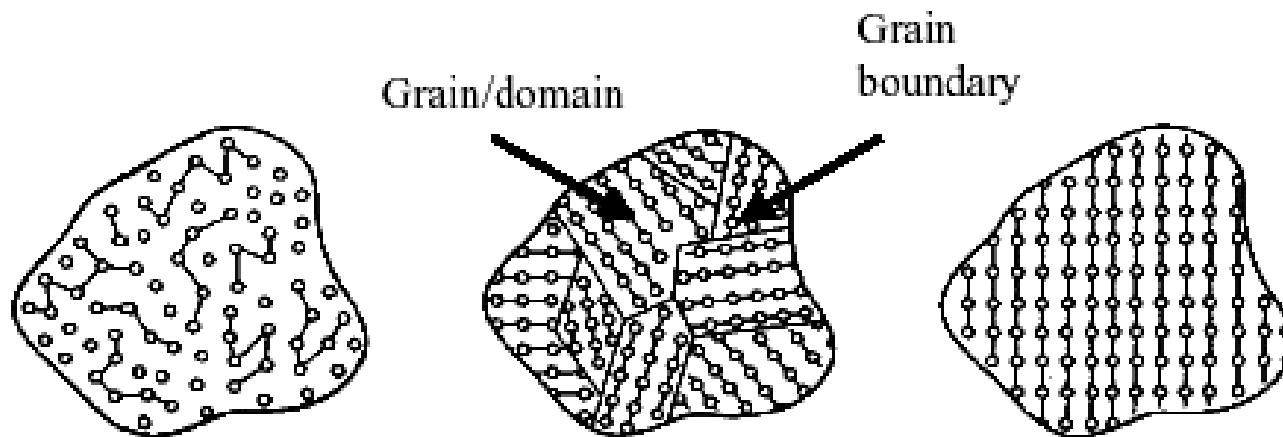


кристали

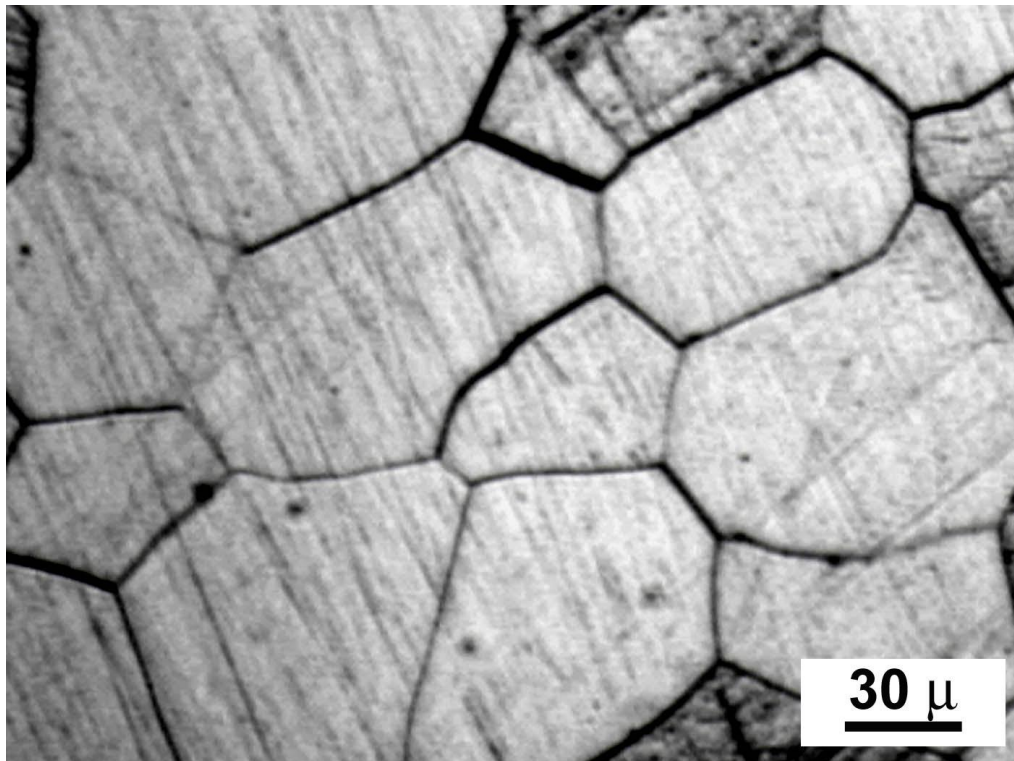


аморфні — матеріали: полікристалічні — монокристалічні



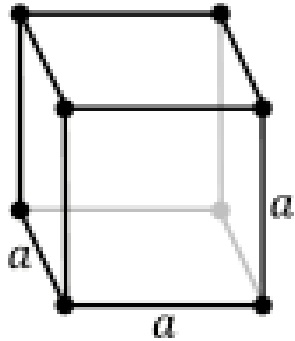


TEM AI



сталь

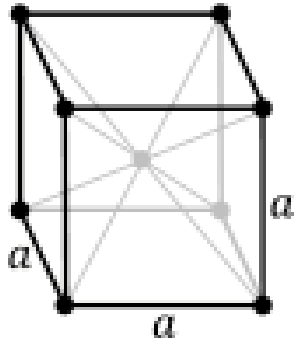
елементарні комірки :



проста кубічна (Simple Cubic lattice)

Po

52 % заповнення

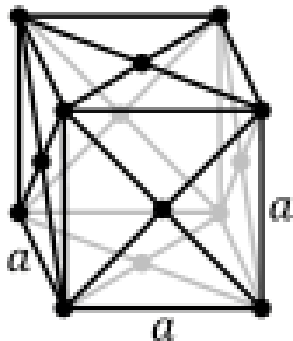


об'ємноцентрована

(Body Centered Cubic lattice, BCC)

α -Fe, Li, Na, K, Na, Mo, Cr, W

68 % заповнення

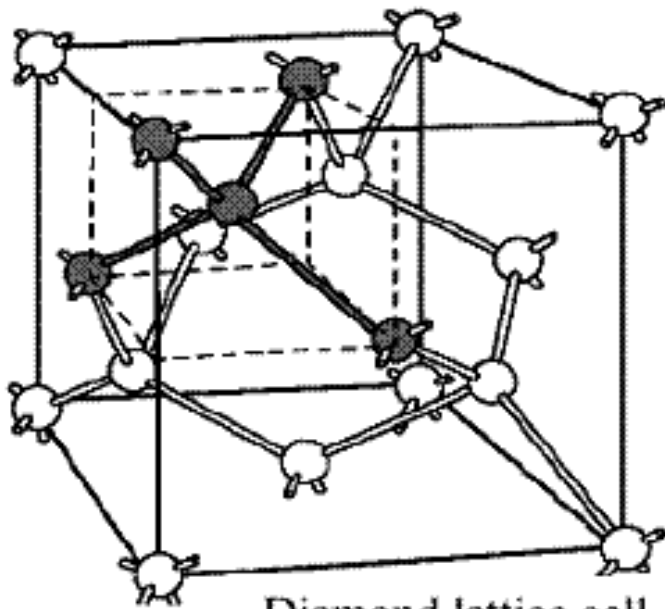


гранецентрована

(Face Centered Cubic lattice, FCC)

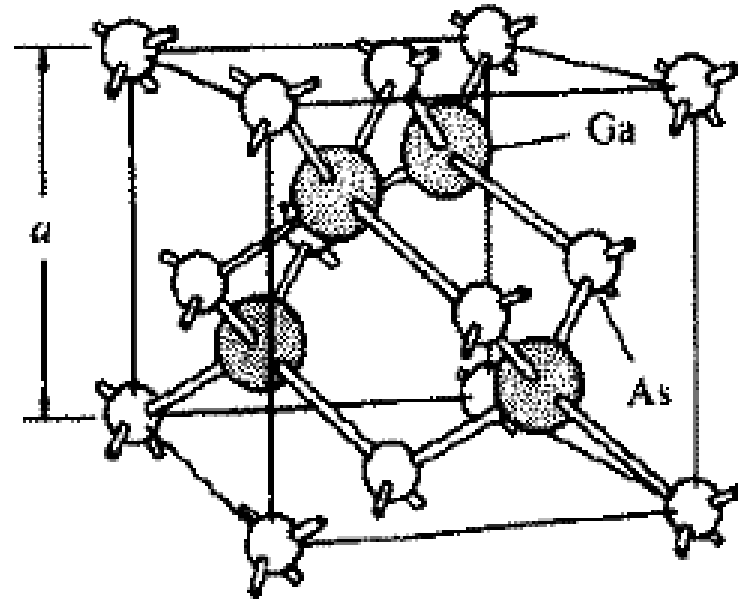
Cu, Ag, Au, Al, Ca, Ni, Pb, Pt, Pd, α -Fe

74 % заповнення



Diamond lattice cell

алмаз
(C, Si, Ge, Sn)

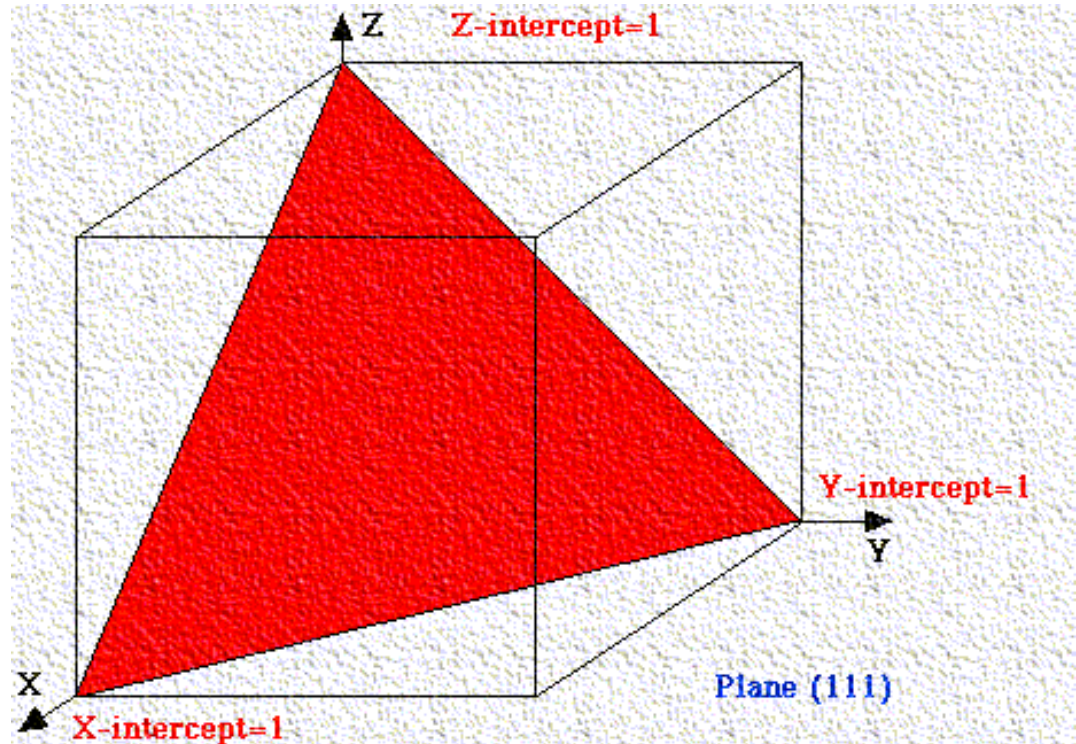


Zincblende lattice cell

сфалерит
(ZnS, GaAs, CdTe, InP, ZnSe)

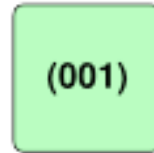
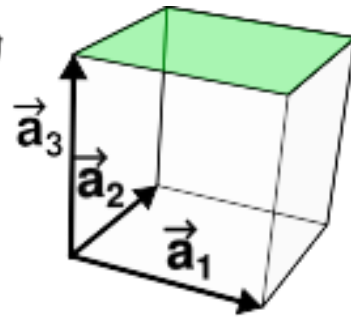
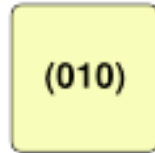
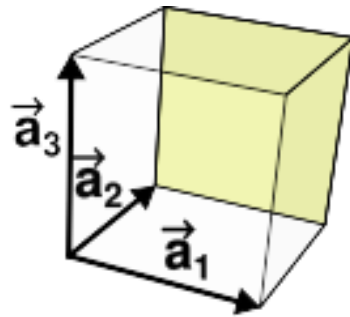
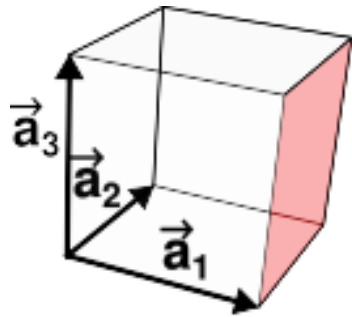
34 % заповнення

індекс Міллера (hkl) – показує,
скільки одиниць містять відрізки перетину площини з осями

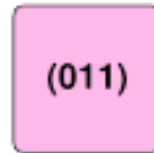
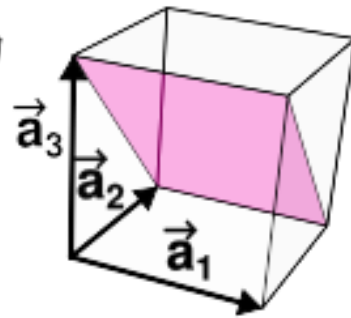
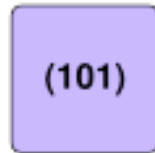
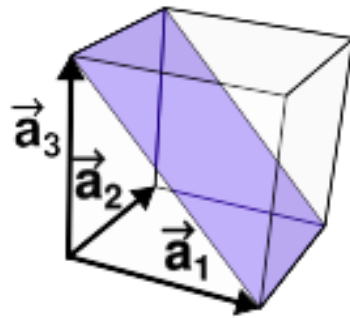
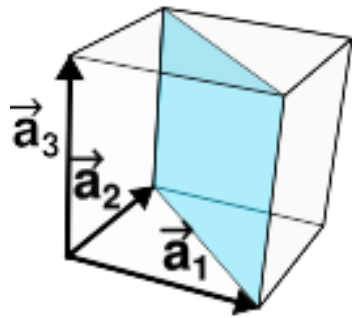


відрізки на осях →
зворотні величини →
довести до цілих →
довести до найменших величин
приклад: 2, 1, 3 → 1/2, 1/1, 1/3 → (3, 6, 2)

вектор перпендикулярний
до площини



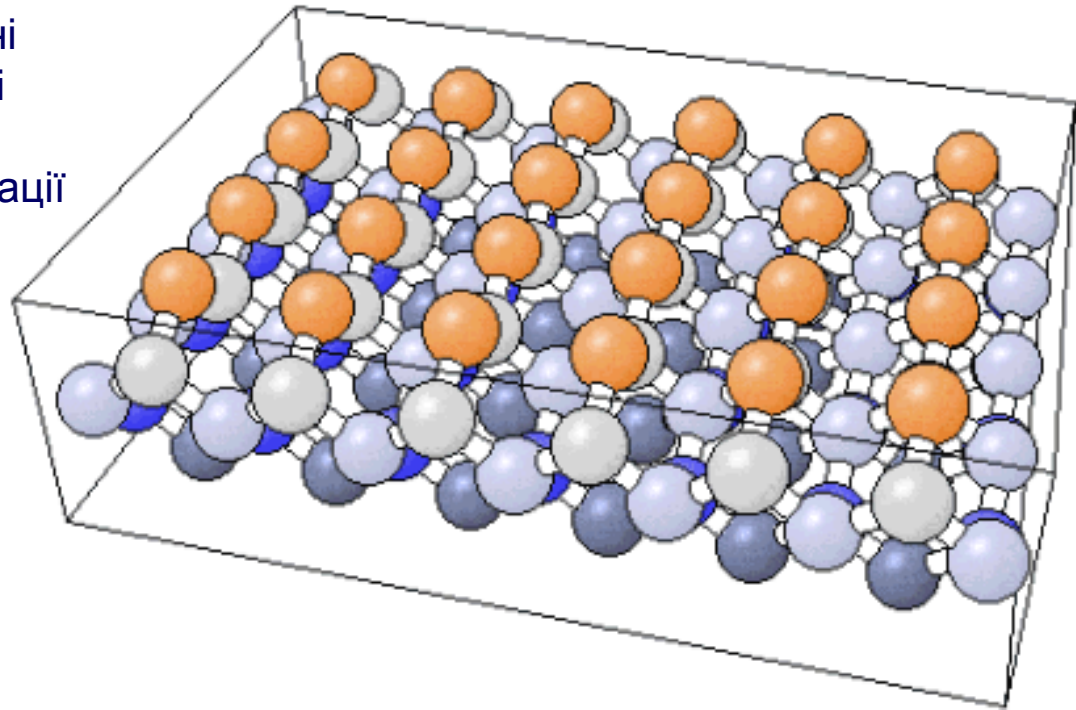
якщо поверхня паралельна до осі, перетин в нескінченності і відповідний індекс =0



в кубічній комірці Si такі площини ідентичні за властивостями:

$$100 = 010 = 001$$

технологічні і електричні
властивості площини Si
залежать від
кристалохімічної орієнтації

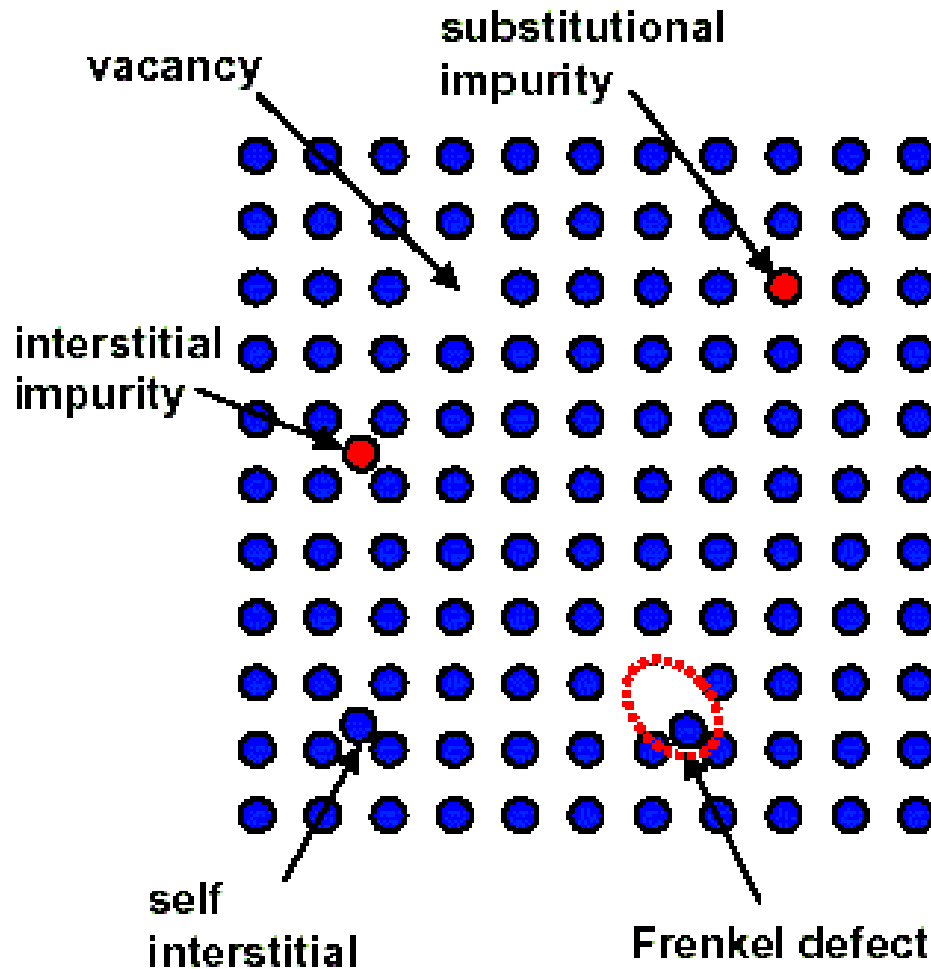


площина (100) має меншу густину атомів

- менша максимальна густина струму
- менша ємність елементів транзистора
- менша швидкість росту кристалу
- менша швидкість оксидації поверхні

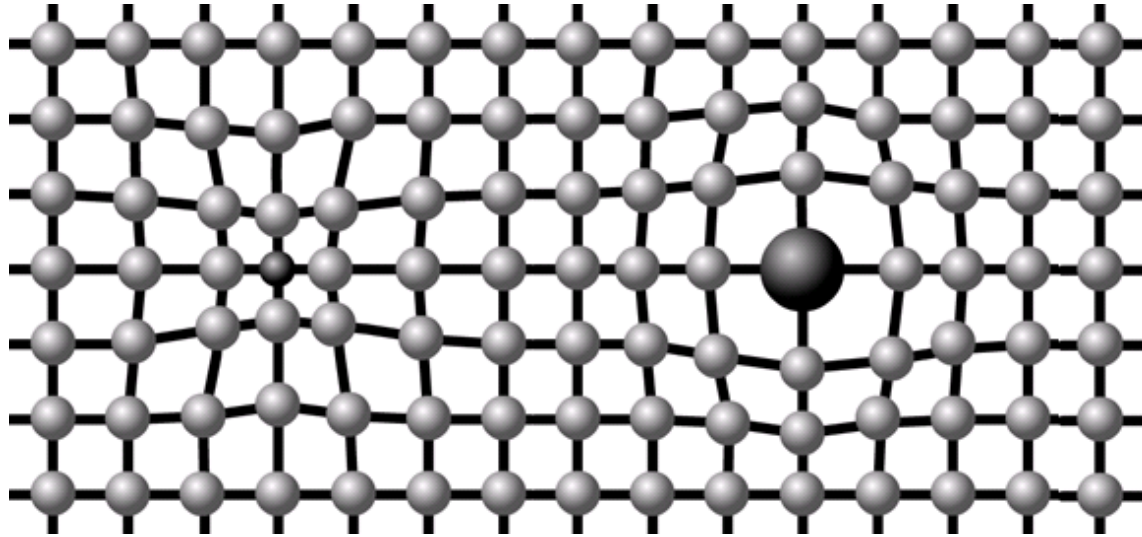
площина (100) більш придатна для транзисторів MOSFET

площина (111) більш придатна для біполярних транзисторів

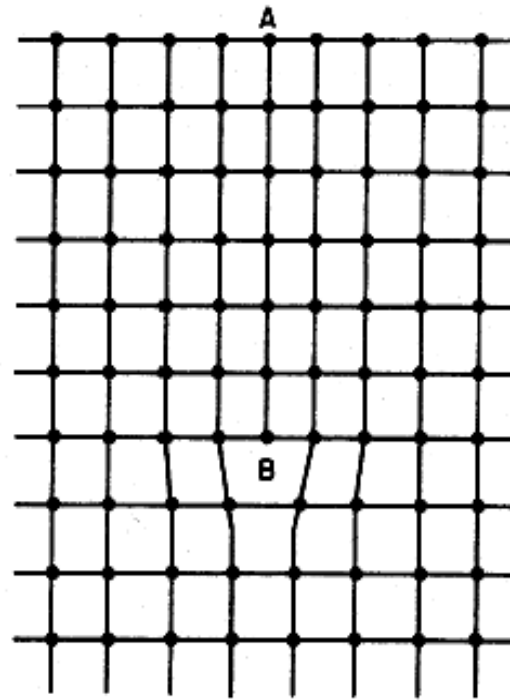
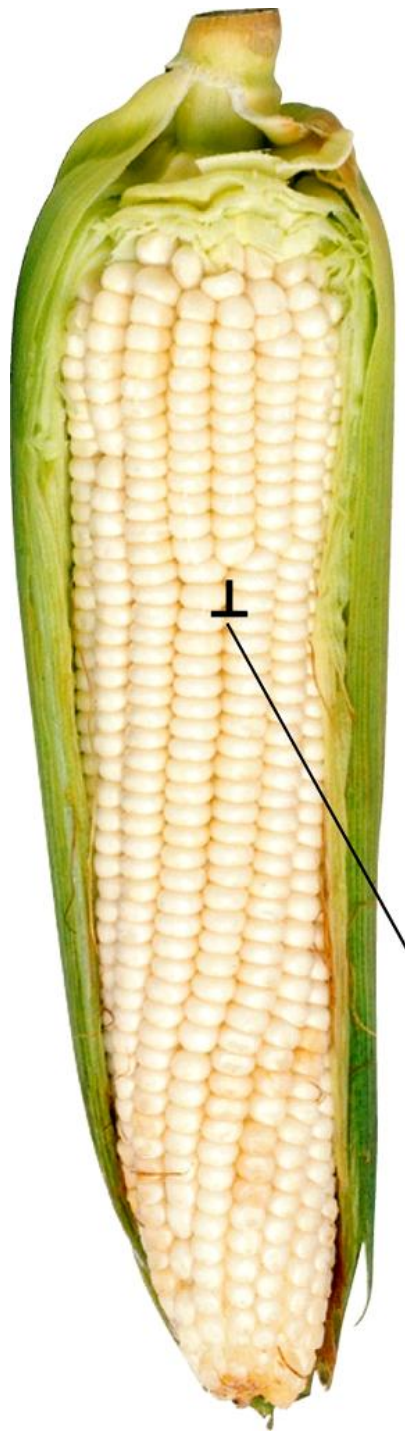


точкові дефекти:

- **легуєчий атом**
- вакансія
- власний атом позавузловий
- домішка у позавузлі
- дефект Френкеля



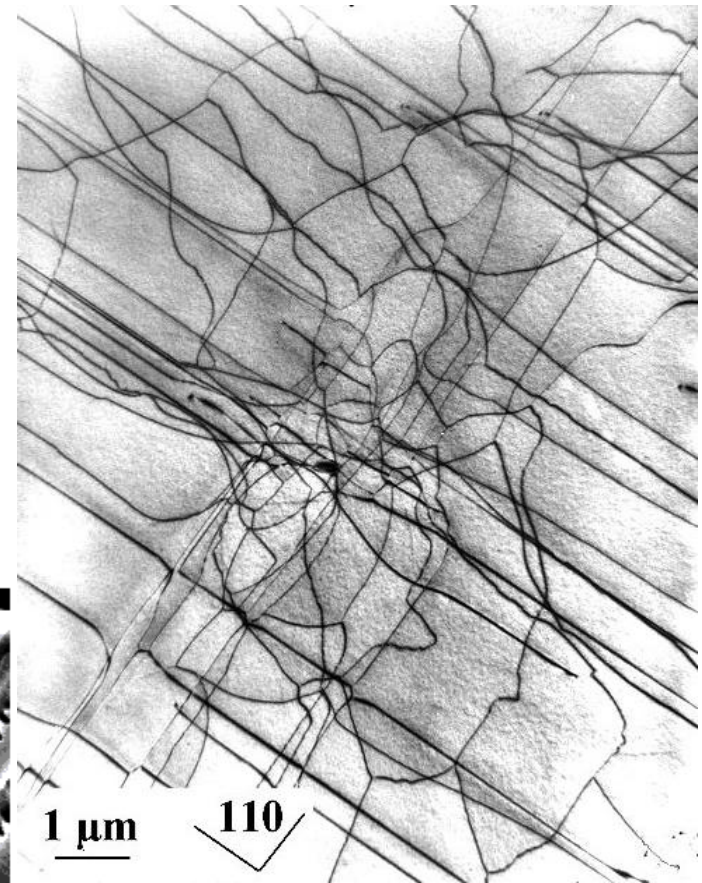
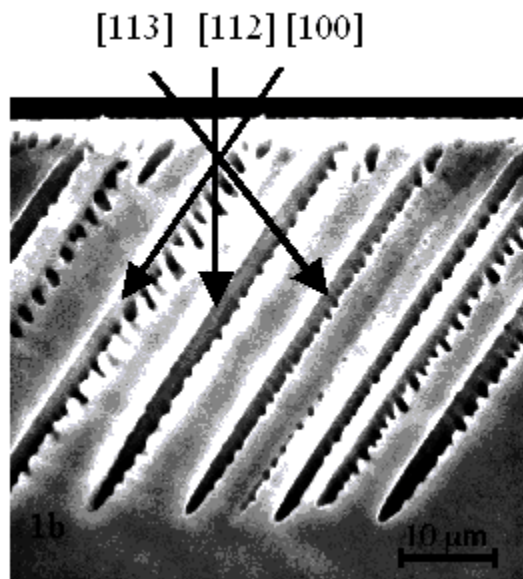
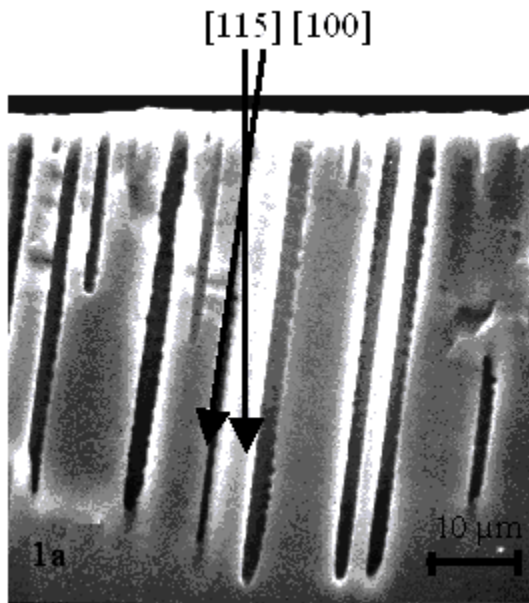
домішки спричиняють деформацію кристалічної ґратки

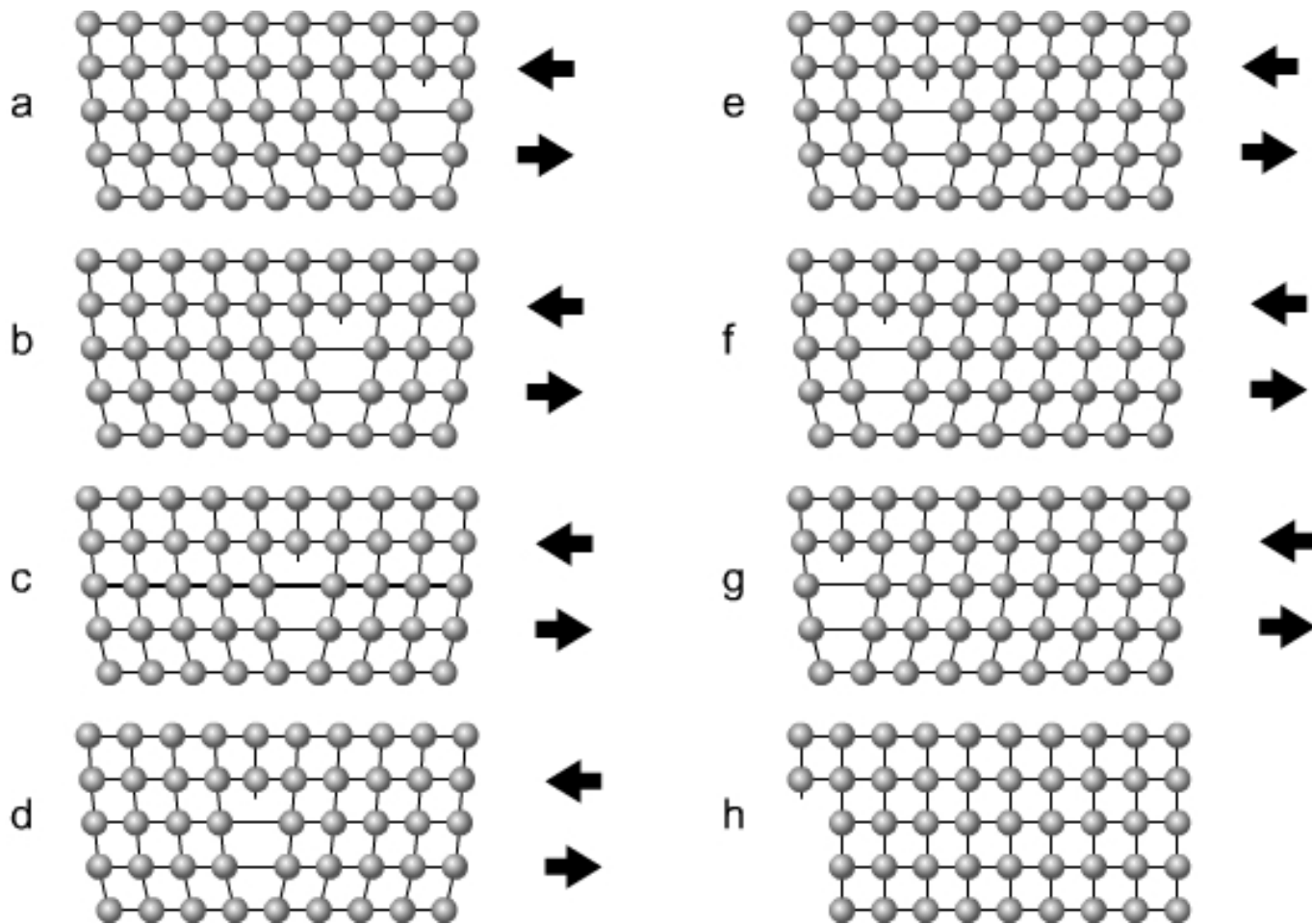


дислокація –
лінійний дефект

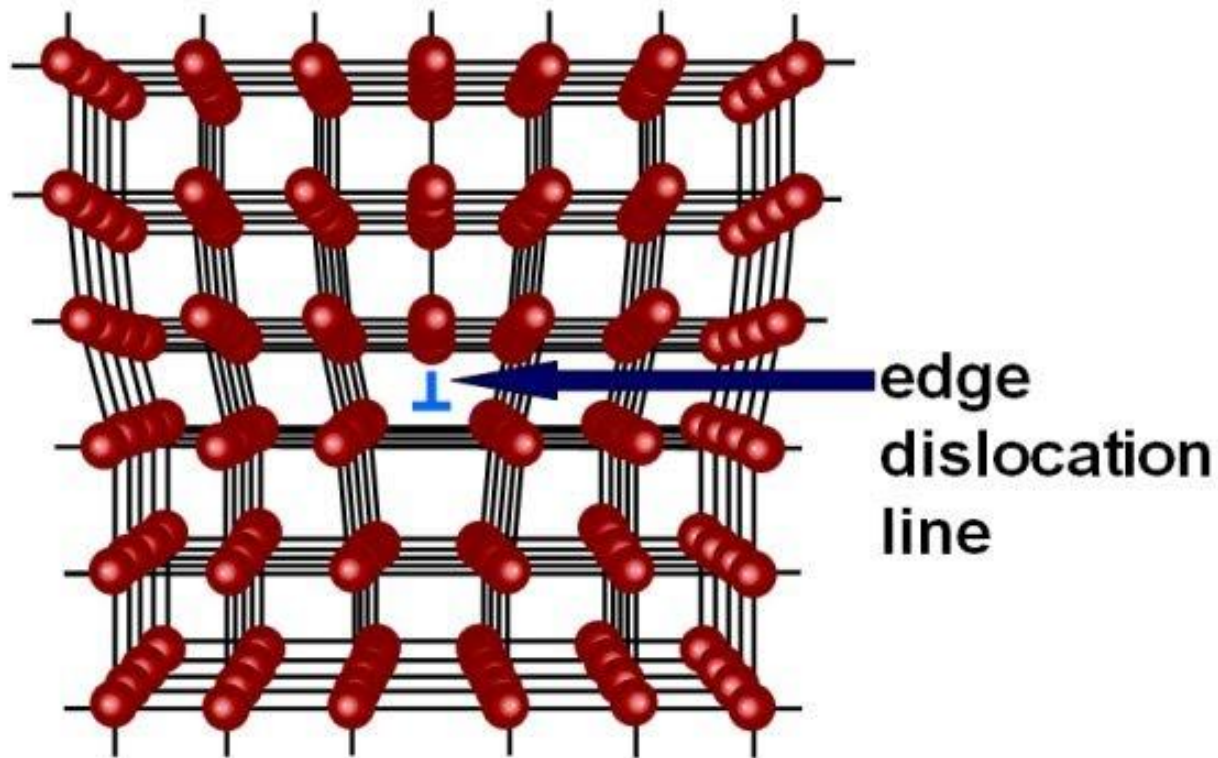
TEM дислокації на поверхні Si

орієнтація дислокацій в монокристалі Si





дислокації мігрують в кристалі (при підвищеній температурі)



лінійні дислокації об'єднуються в дислокації планарні

кластерні дефекти:

вище границі розчинності
домішки групуються в кластери

