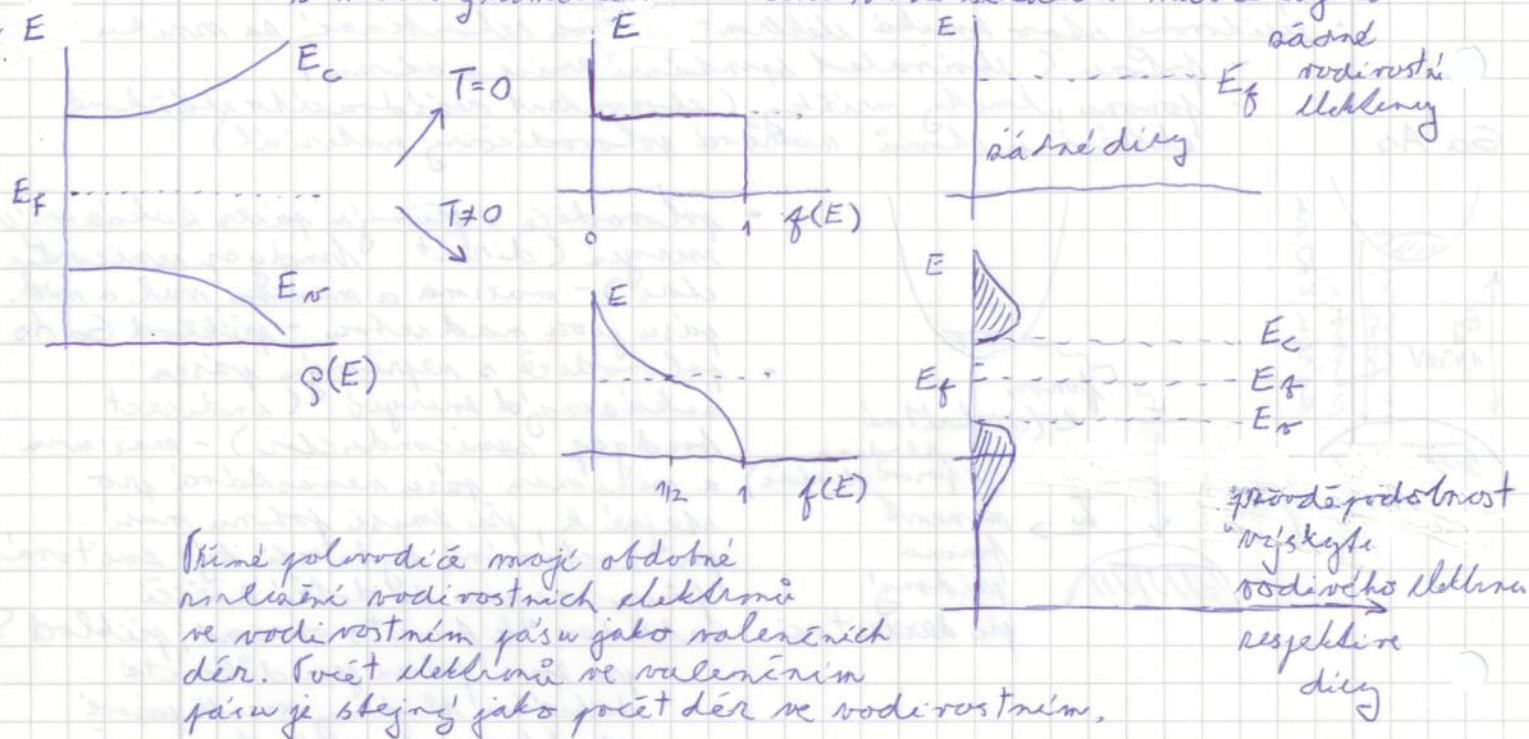


## Přímé polovodiče

- krystalický materiál bez příměsí a defektů krystalické mřížky
- v termodynamické rovnováze bude situace následující



Přímé polovodiče mají obdobné rozložení vodivostních elektronů ve vodivostním pásmu jako valenčních děr. Tvořit elektrony ve valenčním pásmu je stejně jako počet děr ve vodivostním.

Vodivost přímých polovodičů je malá, např. v  $1 \text{ cm}^3 \text{ Si}$  je  $3 \cdot 10^{28}$  atomů, ale za pokojové teploty jen  $\sim 10^{16}$  vodivostních elektronů a děr.

## Neřímé polovodiče (dopování)

- v laserových polovodičích se existuje zejména elektrický proud, proto je třeba ovlivnit vodivost polovodiče  $\Rightarrow$  nutnost zvýšit množství nosičů náboje dopováním prvky, které mají buďto více nebo méně elektronů než dopovaný materiál
  - n-typ (více elektronů) - přidají se elektrony na hladinách blízko vodivostního pásu, elektrony a někdy hladiny mohou přejít do vodivostního pásu a vést proud
  - p-typ (méně elektronů) - hladiny blízko valenčního pásu, jsou prázdné a elektrony sem mohou přejít, nevedou, ale vznikne díra ve valenčním pásmu a to vede
- u n-typu dochází k posunu Fermiho hladiny k vyšším energiím a u p-typu k nižším energiím
- dopují se přímé (GaAs; InP) i nepřímé (Si) polovodiče
- dopováním se mění vodivost až  $10^5 \times$

