

Elektromos vezetés, Félvezetők

Készítette: Fótyék
Róbert

Na de mi is az a félvezető?

*G*vezető > *G*félvezető > *G*szigetelő

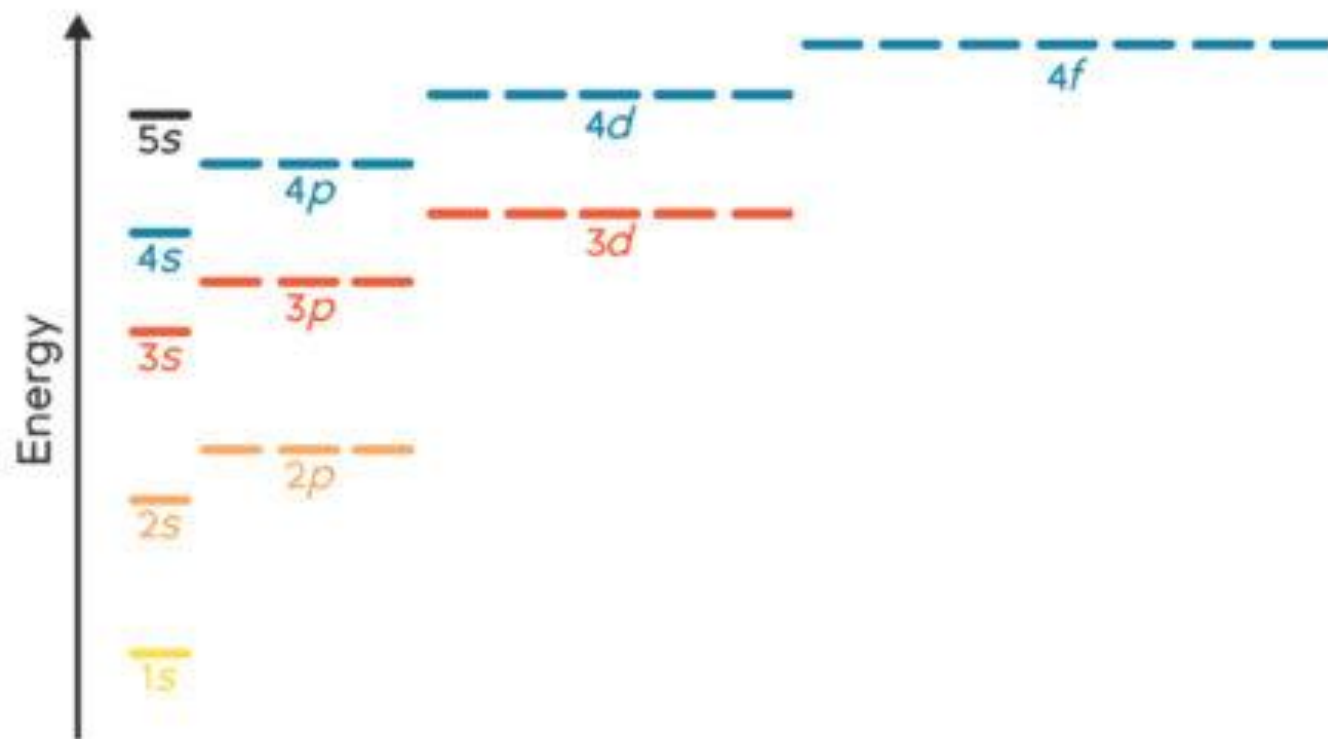
G = vezetőképesség

Nem túl hasznos...

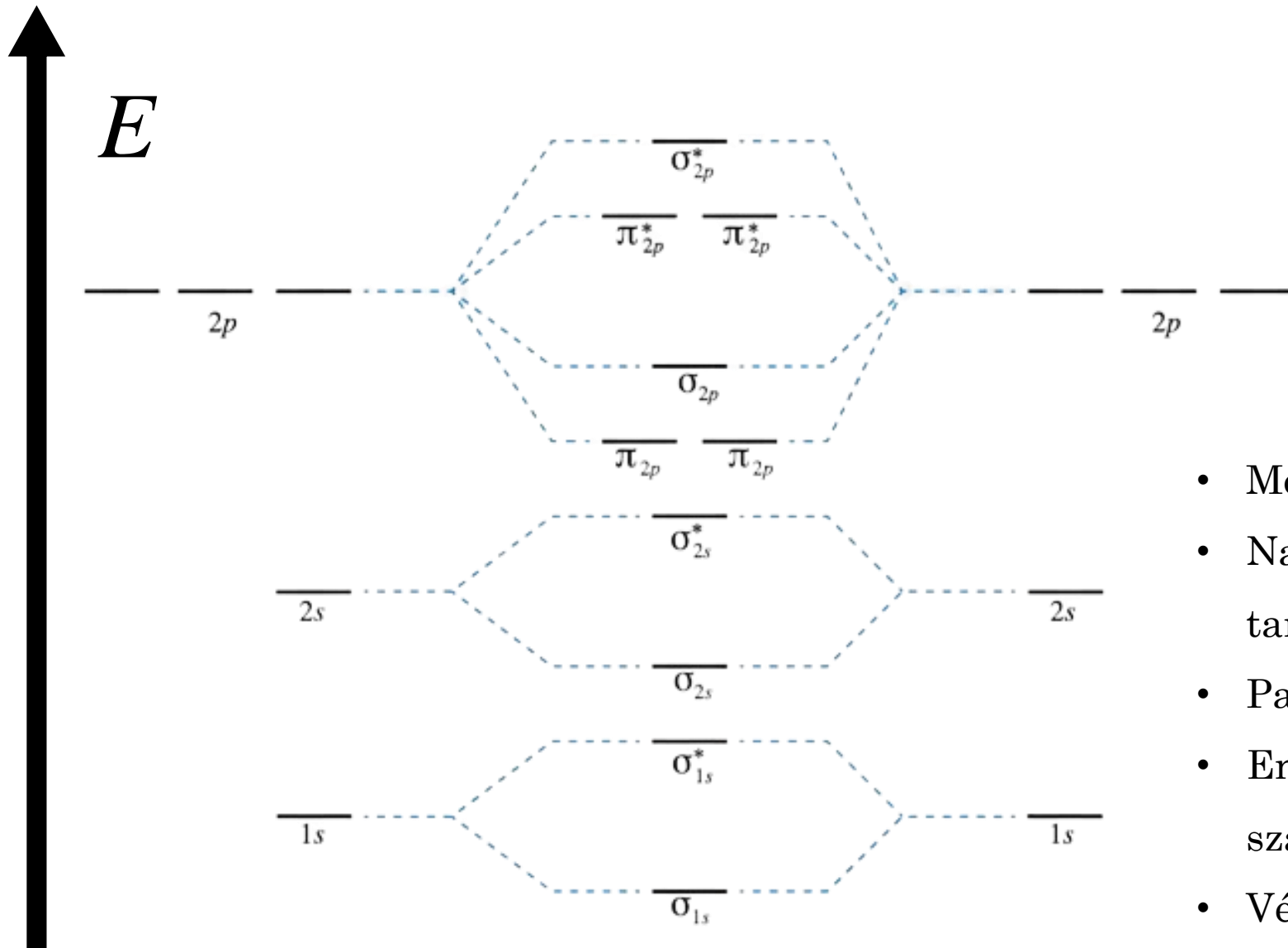
- Mi az a vezető?
- Mi az a szigetelő!?
- Mi van a töltéshordozókkal?

Sávszerkezet-elmélet

- Elektronállapotok vizsgálata



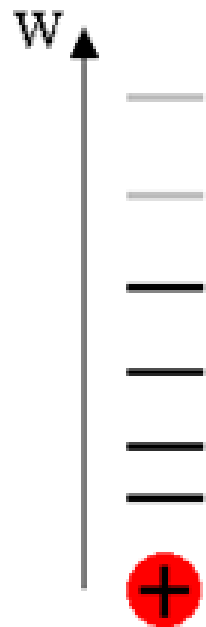
- Energiakvantumok
- Néhány elektronállapotnak megegyezik az energiaszintje



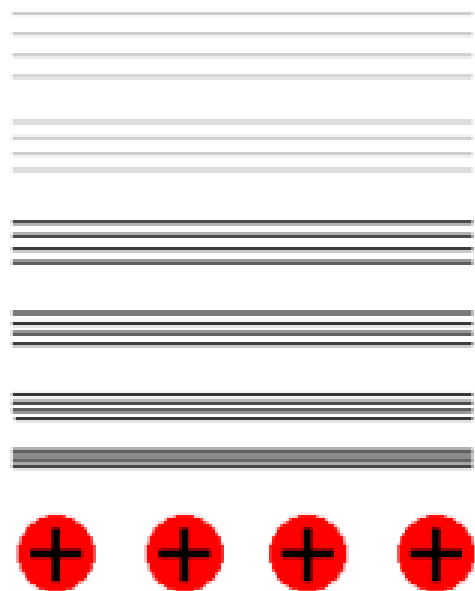
- Molekula elektronállapotai
- Nagyon nehéz (Kérdezzük meg a tanárurat)
- Pauli-elv
- Energiaszintek "két részre szakadnak"
- Végeredmény: besűrűsödnek

Kristályos anyagok energiasávjai

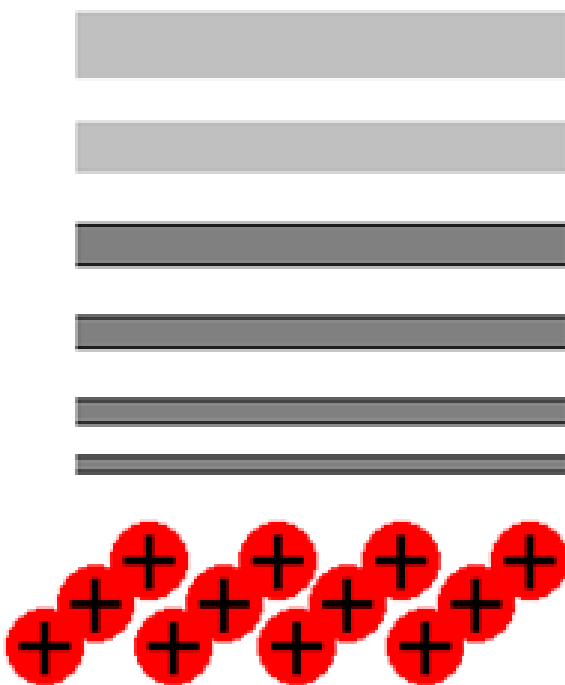
Diszkrét energia szintek (atomok):



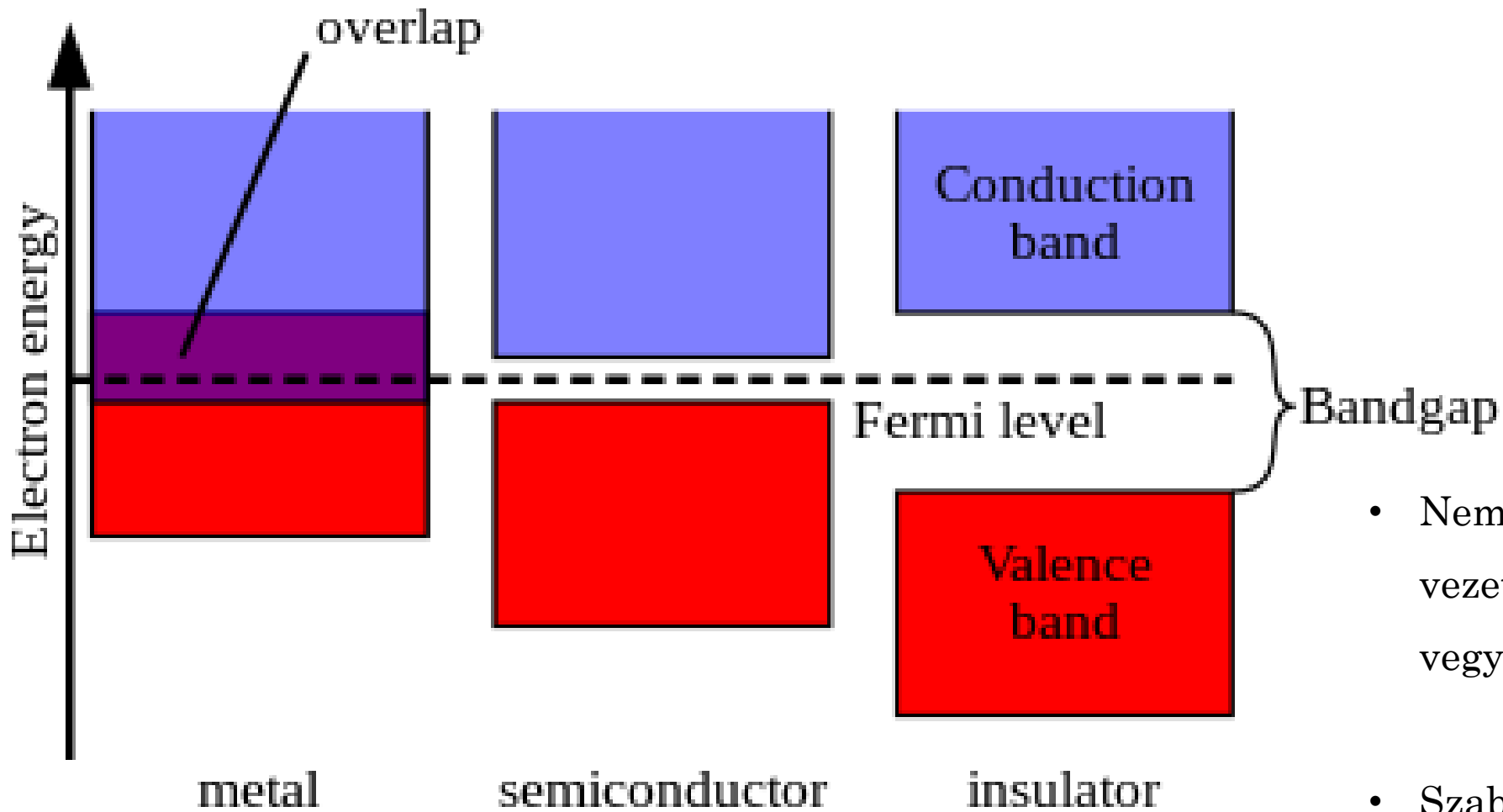
N db atom – N darab szintre hasadás (molekulák):



Kristályban szinte folytonos sávok alakulnak ki:

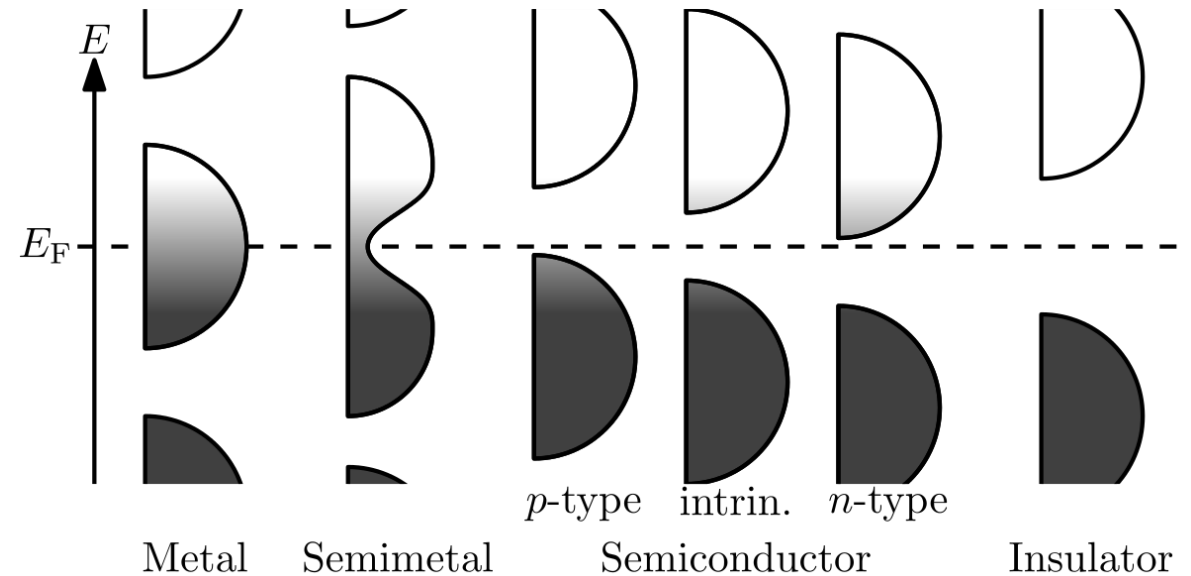


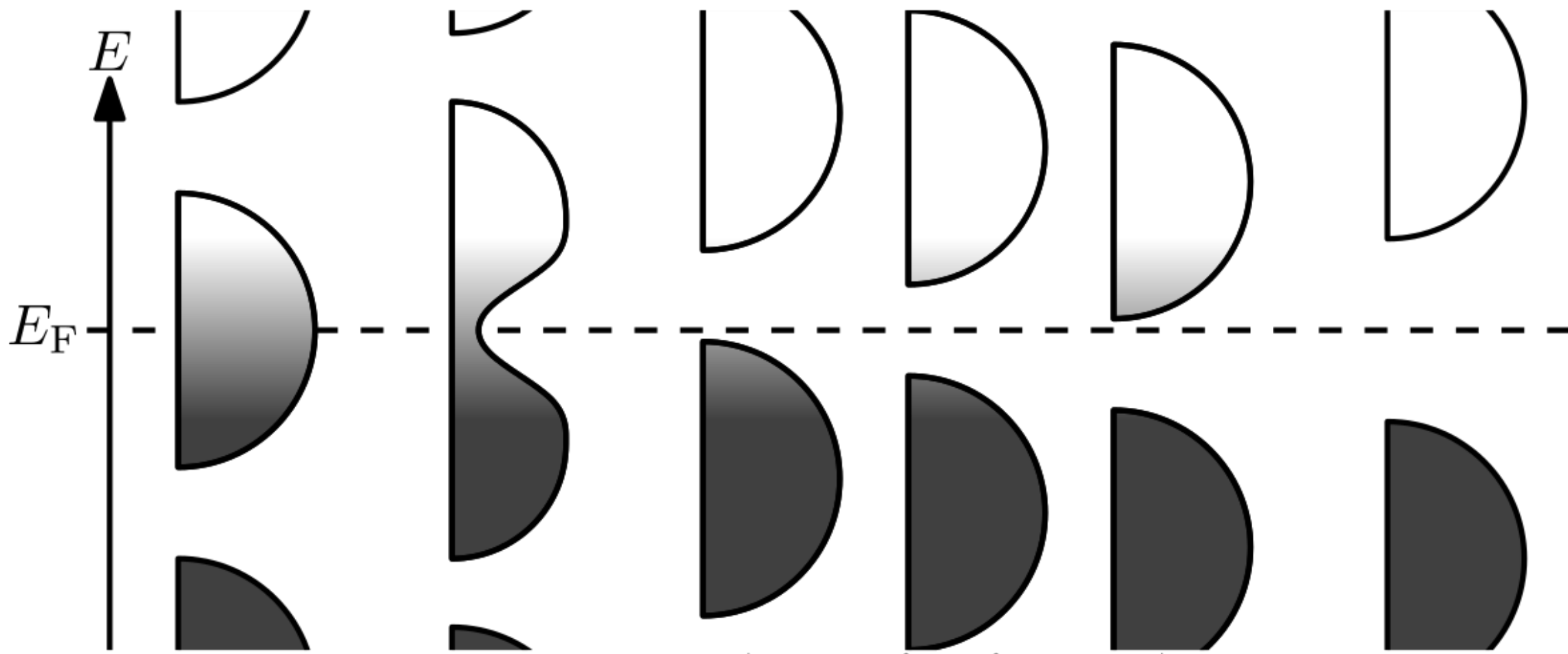
Tökéletes ábra
(nincs is semmi dolgom)



- Nem-vezetőknél vezetési és vegyértéksáv
- Szabad elektron és vegyértékelektron
- Tiltott sáv avagy gap
- Fermi szint

- Megérkeztünk
- Fermi-tenger
- Fémeknél
 - Egy sáv
 - Energiaállapotokban sűrű -> nagy konduktivitás
- Félvezetőkben:
 - Kicsi gap: könnyen gerjeszthetők
 - Energiaállapotokban ritka->alacsony konduktivitás
 - Vezetési sáv -> elektron
 - Vegyértéksáv-> elektronlyuk
- Szigetelő
 - Túl nagy gap -> szinte zérus konduktivitás
 - Átütési feszültség





Metal

Semimetal

p-type

intrin.

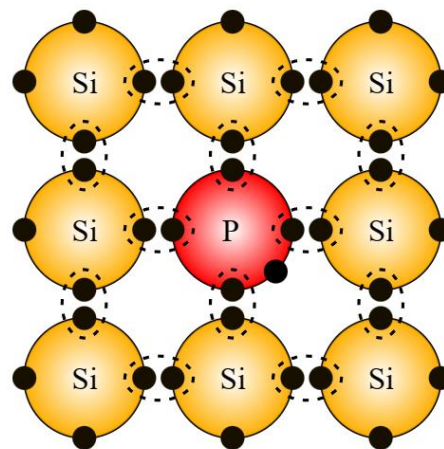
n-type

Semiconductor

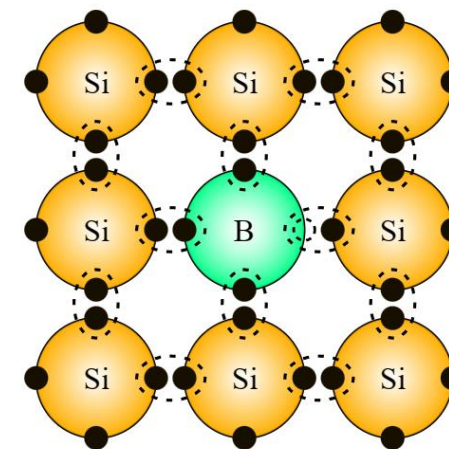
Insulator

Dópolás

- Több vagy kevesebb vegyértékelektronnal rendelkező atomok beépítése
- Intrinszik félvezető szennyezése -> extrinszik



n-type

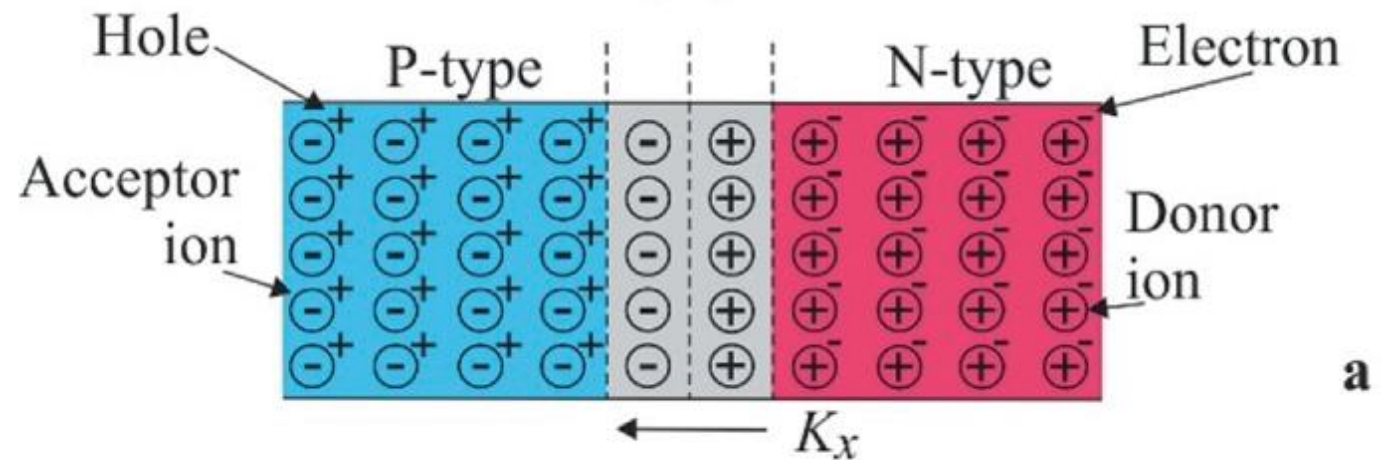


p-type

- Százmilliomod-tizezred nagyságrend
- Donor -> n típusú
- Akceptor -> p típusú

p-n átmenet

- n és p típusú félvezetők érintkezése
- Kiürített tartomány
- Egyensúly

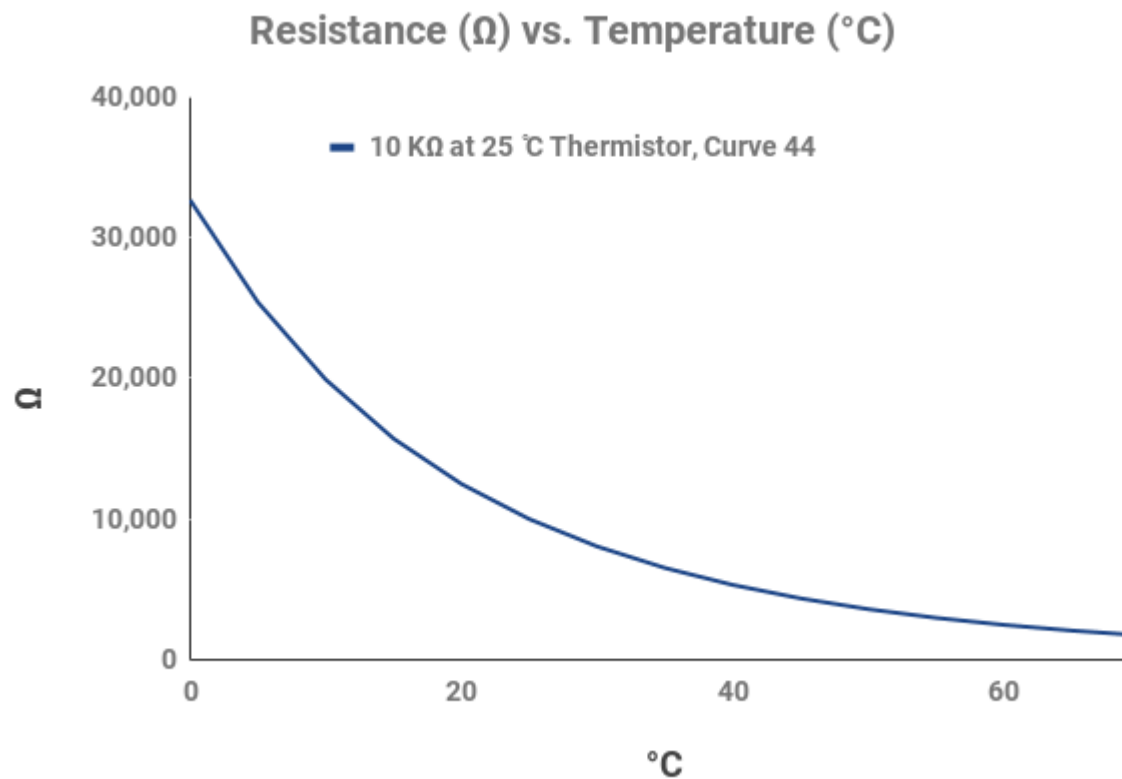
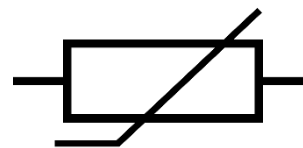
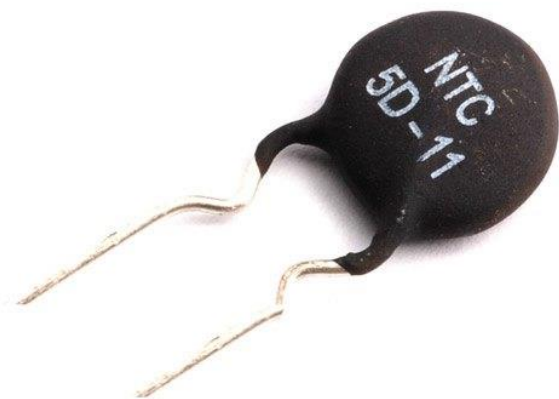


Félvezető eszközök

Termisztor

NTK

- Hőhatás a vezetési sávba gerjeszti az elektronokat
- Ezáltal **csökken** az ellenállása
- Alkalmazása:
 - Hőmérséklet szenzor
 - Indítóáram szabályozása

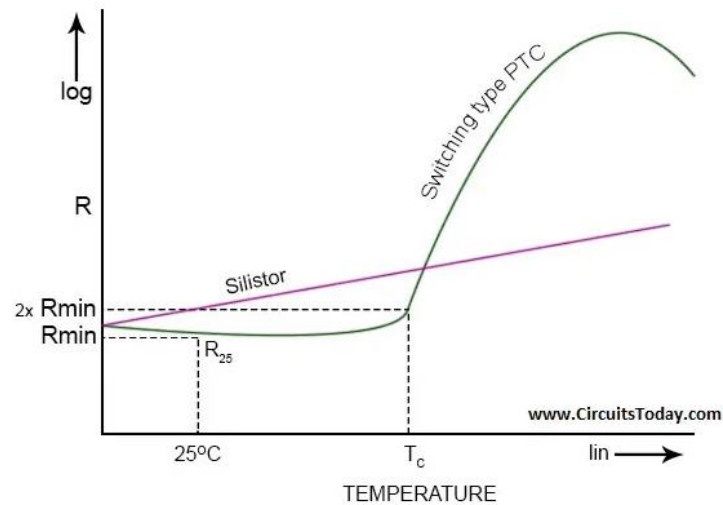


PTK

- Hő hatására **nő** az ellenállás
- Alkalmazás:
 - Önszabályzó fűtőegység
 - Biztosíték

Szilisztor

- Szinte lineáris
- Szilícium



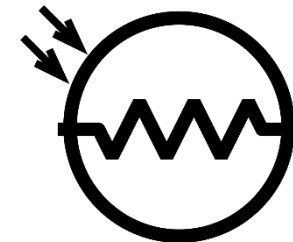
Silistor V/S PTC Thermistor - Characteristic Curve

Kapcsoló típusú

- Curie-hőmérsékleten hirtelen megnövekszik az ellenállása
- Általában kerámia alapú

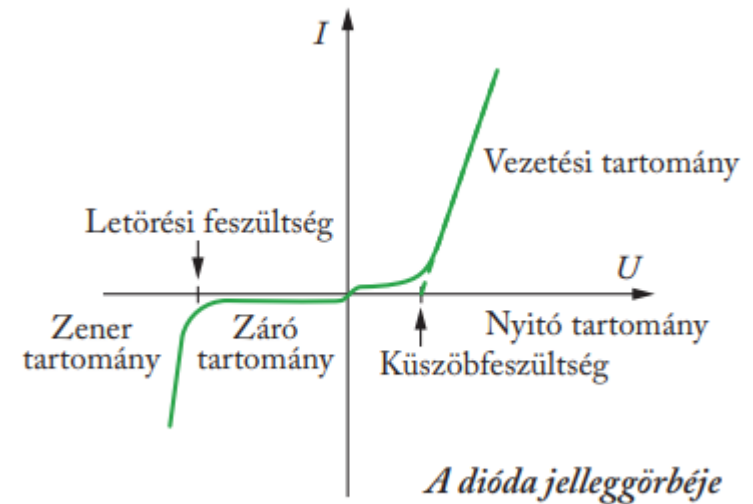
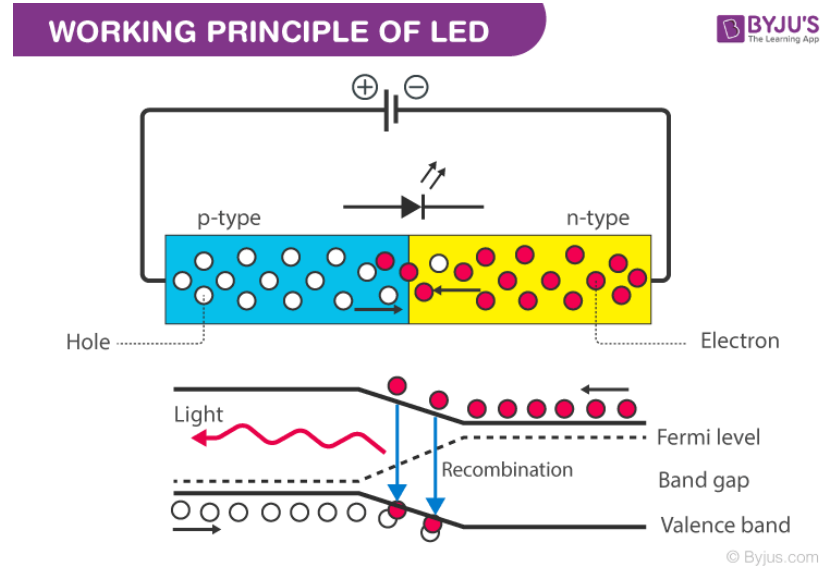
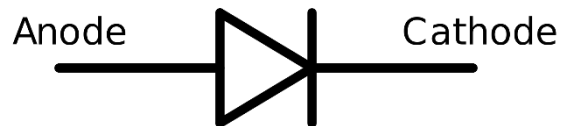
Fotoellenállás

- Fény hatására **csökken** az ellenállás elektronok gerjesztése által
- Megaohmtól párszáz ohmig
- A fény energiája meg kell egyezzen a gap energiájával
- Precíz mérésre nem megfelelő
- Alkalmazása:
 - Éjjeli lámpa
 - Lézeres érzékelők (biztonsági berendezés, futószalag stb.)
 - Késleltetése miatt tremolo gitár effekt létrehozása LED segítségével



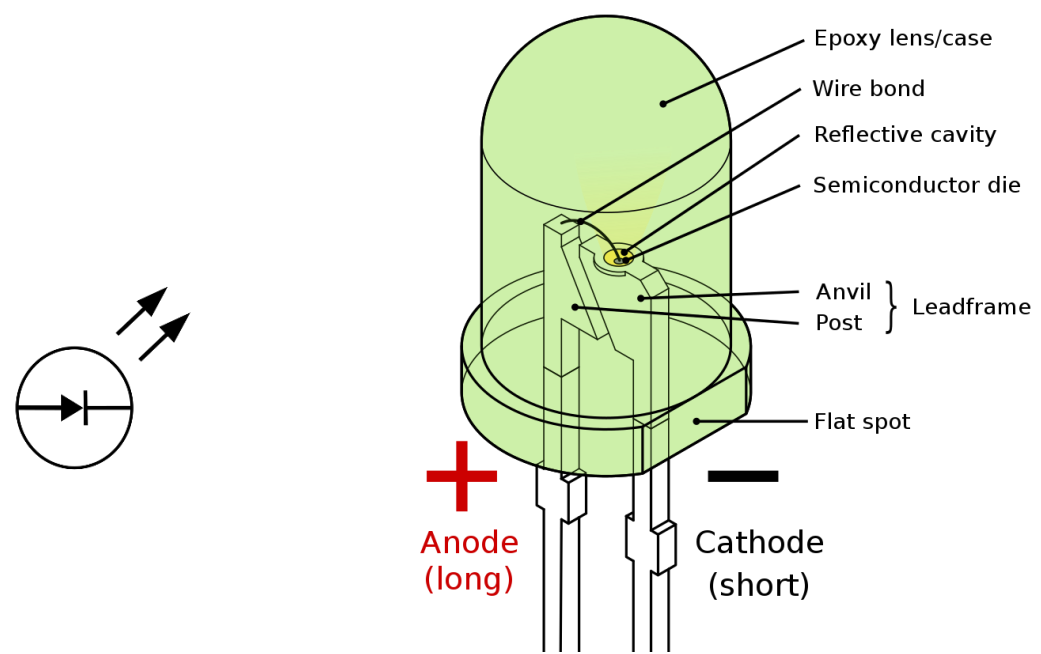
Dióda

- p-n átmenet
- Egy irányba engedi át az áramot
- Nyitó irányú kapcsolásnál -> diffúzió
- Záró irányú kapcsolás
- Egyenirányítás



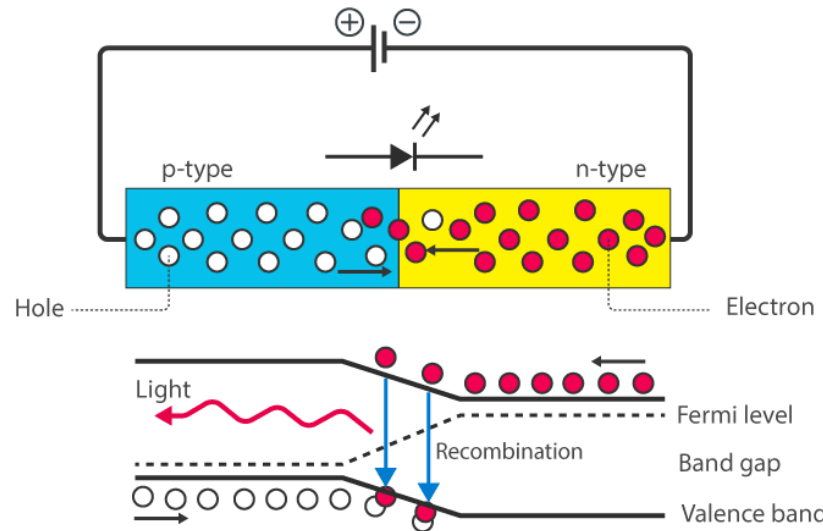
LED

- Light Emitting Diode
- Diffúzió -> foton
- Nagy hatásfok (40%-50%)
- Alkalmazása:
 - Lámpa
 - Képernyő



WORKING PRINCIPLE OF LED

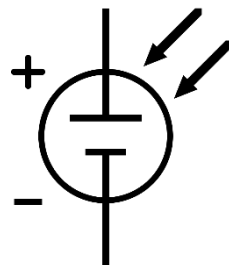
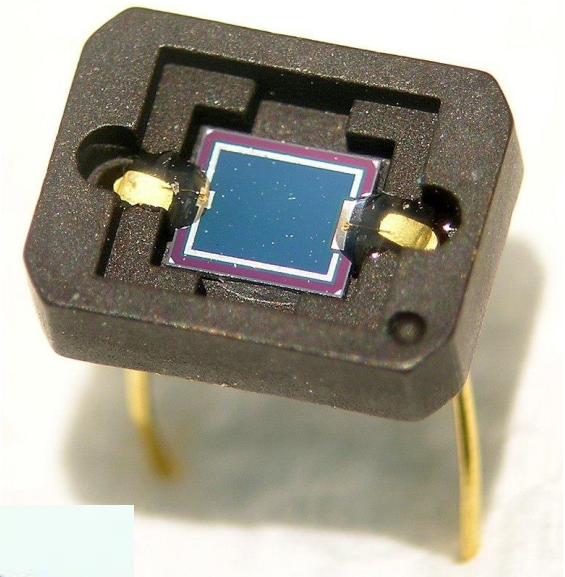
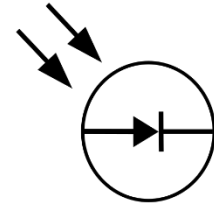
BYJU'S
The Learning App



© Byjus.com

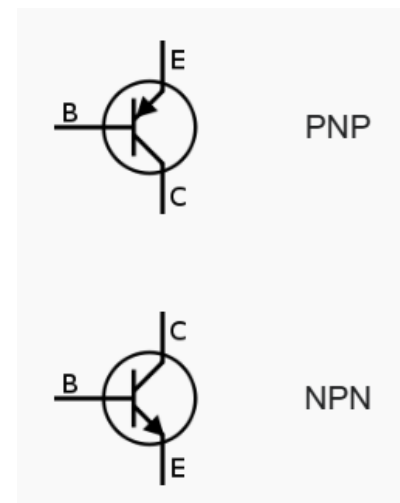
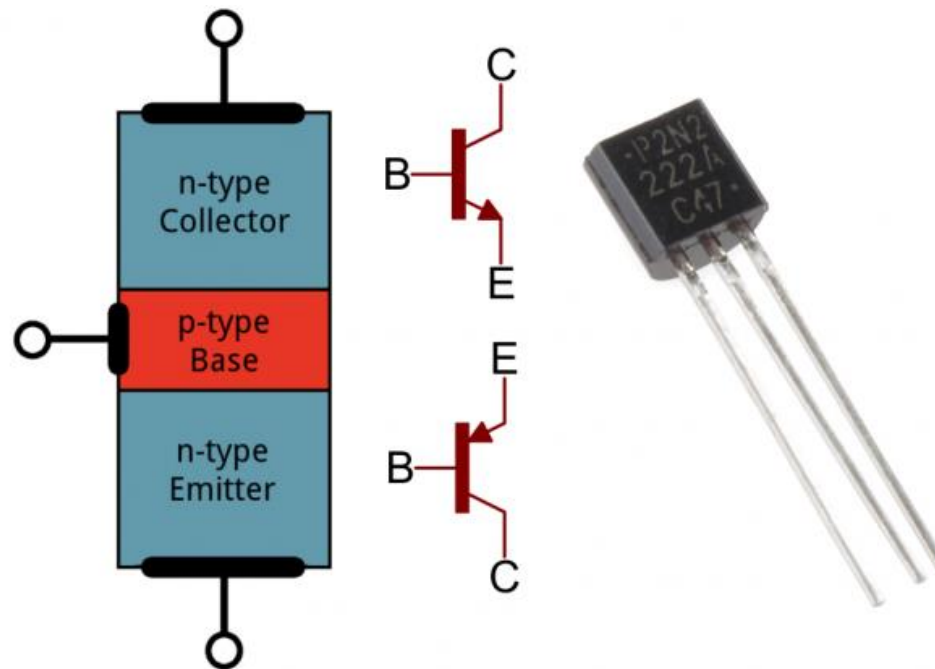
Fotodióda

- Fény hatására feszültség alakul ki
- Elektron és lyuk pár
- Kiürített régió elektromos tere
- Alkalmazás:
 - Fényérzékelő
 - Elektromos energia termelése -> napelem



Tranzisztor

- Háromrétegű
- FET v. BJT
- NPN v. PNP
- Elektromos "csap"
- Emitter, bázis és kollektor terminál
- Működése:
 - Kapcsoló
 - Jelerősítő
- Alkalmazása:
 - Hang erősítő
 - Modern informatika alapja



Források

- <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/>
- [OH-FIZ1112E_teljes.pdf \(tankonyvkatalogus.hu\)](#)
- Wikipédia
- Képek forrásai hiperhivatkozásban
- [ElectroBOOM - YouTube](#)