

Villamos anyagtechnológia 2. konzultáció:

Az elektronos térben mutatott viselkedés alapján csoportosíthatjuk
 → milyen méretek?

R ellenállás → függ a geometriai méretektől

$$R = \rho \cdot \frac{L}{A} \rightarrow \rho \text{ fajlagos ellenállás } \Omega \cdot \text{m}$$

ρ : fajlagos vezetőképesség $(\Omega \cdot \text{m})^{-1}$

$10^{-6} - 10^{-12}$ → vezetőkh

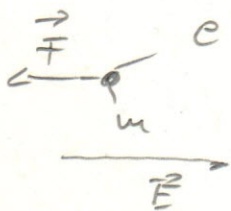
$10^2 - 10^6$ → félvezetőkh

$10^6 - 10^{18}$ → szigetelőkh

Szabat \vec{E} elmélet:

$$\vec{E} = \vec{0} \quad \sum \vec{\sigma}_i = \vec{0}$$

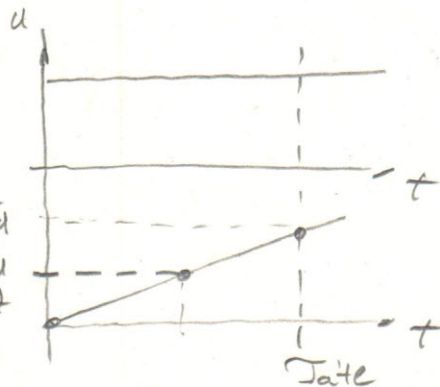
Ha $\vec{E} \neq \vec{0}$



$$\left. \begin{aligned} \vec{F} &= e \vec{E} \\ F &= m \vec{a} \end{aligned} \right\} \vec{a} = \frac{e \vec{E}}{m}$$

$$v_d = at = \frac{e \vec{E}}{m} \cdot t$$

Tatl: két üthözés közötti
 alatt átlagos idő



$$v_d^{avg} = \frac{a \cdot Tatl}{2} = \frac{e E Tatl}{2m}$$

$$\vec{j} = \rho \cdot \vec{E} \Rightarrow \rho = \frac{\vec{j}}{\vec{E}}$$

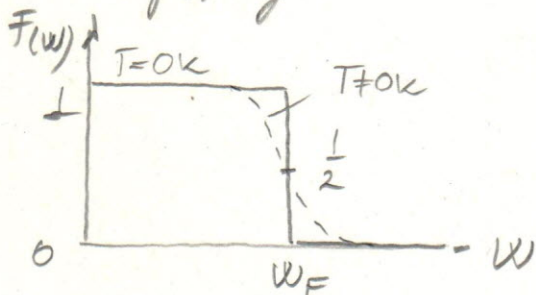
$$\vec{j} = e N v_{d,avg} = \frac{e^2 N \vec{E} \cdot Tatl}{2m} \Rightarrow \boxed{\frac{e^2 N Tatl}{2m} = \rho}$$

Nem mindig igaz: → kvantummechanikai modell

- Pauli elv

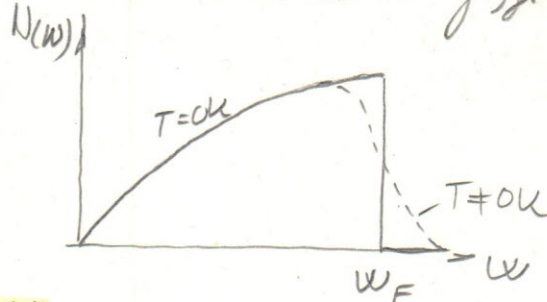
- Heisenberg Tk: 211-213. old. $W_F = \frac{\hbar^2}{8m} \left(\frac{3N}{\pi V} \right)^{\frac{2}{3}}$

Fermi-függvény:



$$F(w) = \frac{1}{e^{\frac{w-w_F}{kT}} + 1}$$

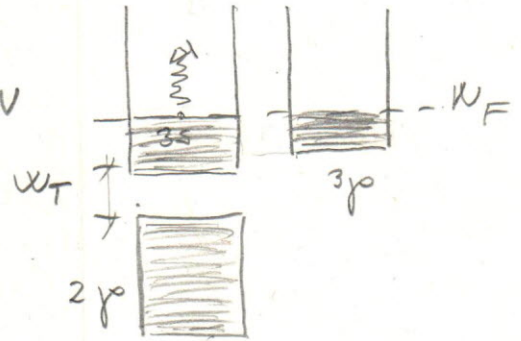
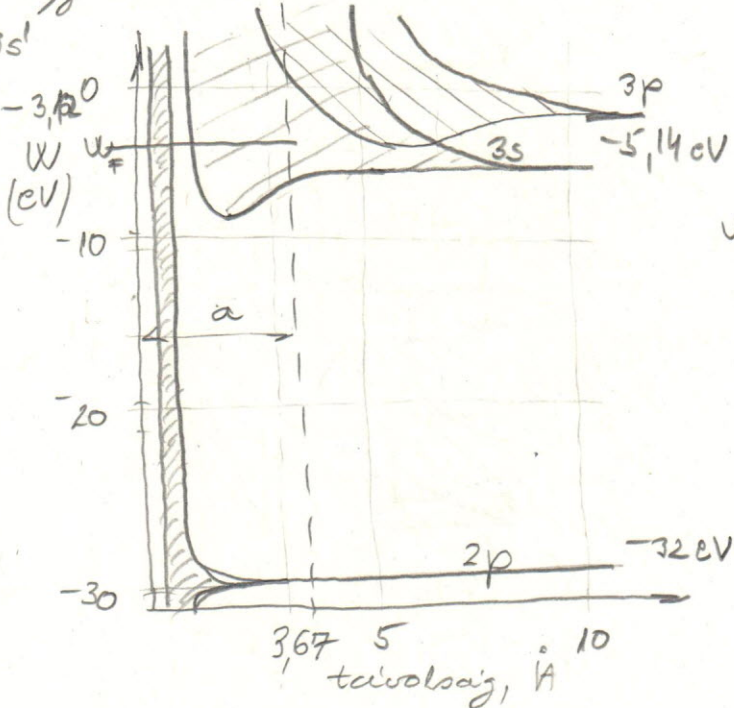
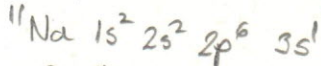
Elektroneloszlási-függ.



Tk: 213-214 old.

Solvidmiliti modell:

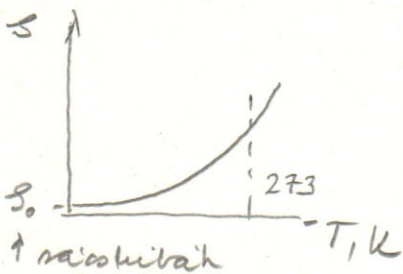
-> Közelítőül egymáshoz atomokat



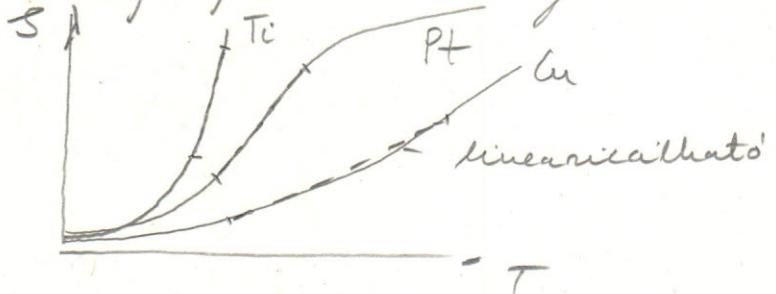
TK: 214-218 old.

A fajlagos ellátást befolyásoló tényezők:

-> Hőmészélet hatása:

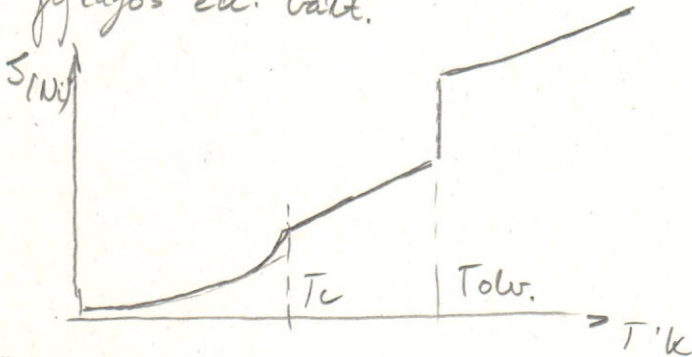


Na hitegyesítőjék a tartományt



$S = S_0(1 + \alpha \Delta T)$ -> α : hőmészélet függ. tényező

Na fajlagos ell. vált.



-> Ötvözés hatása:

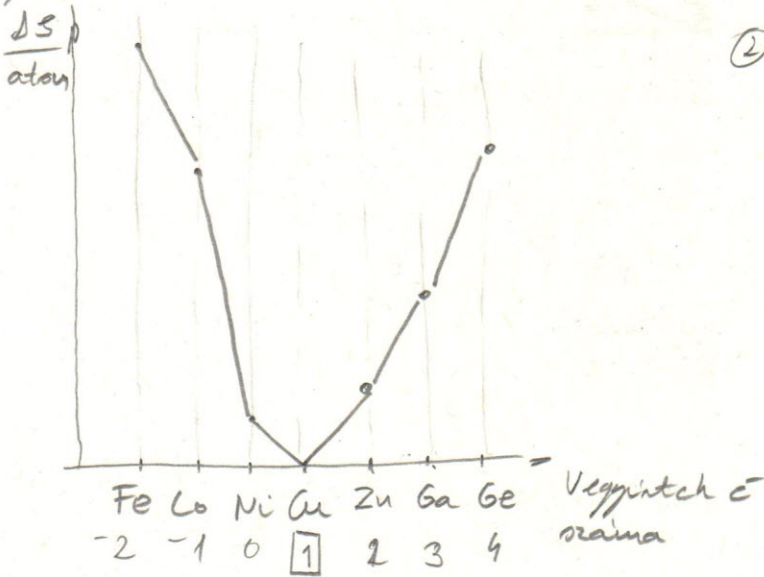
Ötvözéssel fajtak: TK: 66-71 old.

Oldat \leftrightarrow Vegyület

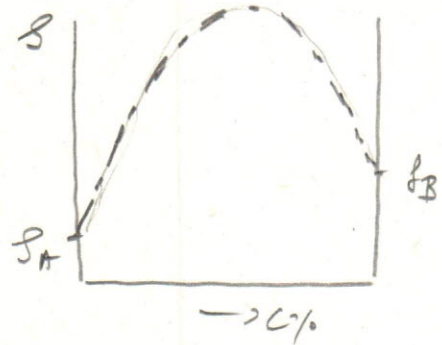
o Szilárd adatok:

- ① - Jível
- ② - Jíven koncentraciók }?

① Jívaltozik a vezetékben rebitveo' elektronok száma N



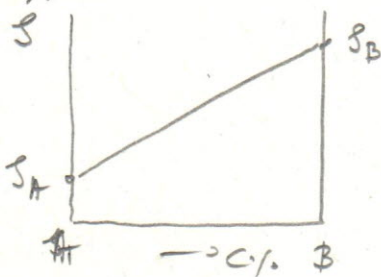
② Koncentráció hatása



$$\Delta S = AC(1-C)$$

C: koncentráció

o Vegytítek:



Kevertési szabály:

$$S = S_A V_A + S_B V_B = S_A + (S_B - S_A) V_B$$

↓
1 - V_B

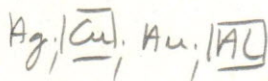
o Kepleregyenlet hatása:



o Vezető anyagok csoportosítása: TK 231-237 old.

Vezetőanyagok:

- Követelmények: - ellenállásuk kicsi legyen
- szilárdsági tulajdonságuk megfelelő legyen



- Cu is ötvözetű
- Al is ötvözetű

Ellenállás anyagok:

- Követelmények: - nagy legyen a fajlagos ellenállásuk
 - hőmérséklet függ. ne legyen jélpontos
 - idővel állandó legyen

- Járóellenállások
- Szabványos ellenállások
- Fűtőellenállások

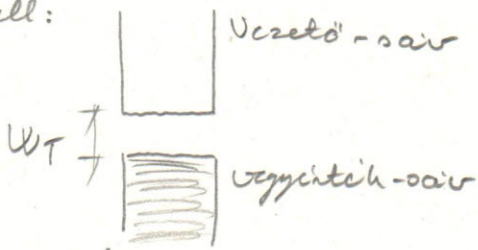
- Csoportjai: - Cu-Ni csoport - Ni-Cr
 - Cu-Mn-Ni csoport - Mo; W; Ta alapú
 - Fe-Cr csoport - SiC

'Érintkezé' anyagok:

- Követelmények: - megfelelő szilárdság
 - megfelelő kopásállóság
 - jó vezetőképesség
 - jó hővezetés
 - homogenitás

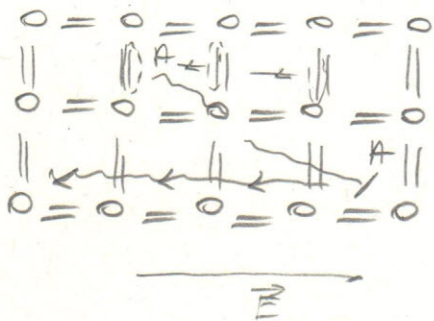
Felvezető anyagok:

Sávközelmodell:



$W_T < 2eV \rightarrow Si, Ge$

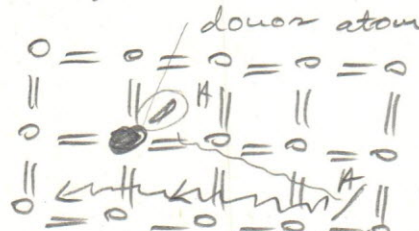
Scenhezeti félvezetők:



- 1) $T=0K$
 $\vec{E}=0$
- 2) $T>0K$
 $\vec{E}=0$
- 3) $T>0K$
 $\vec{E} \neq 0$

Ötvözött félvezetők:

5 vegyzékű ötvözés: P, As, At



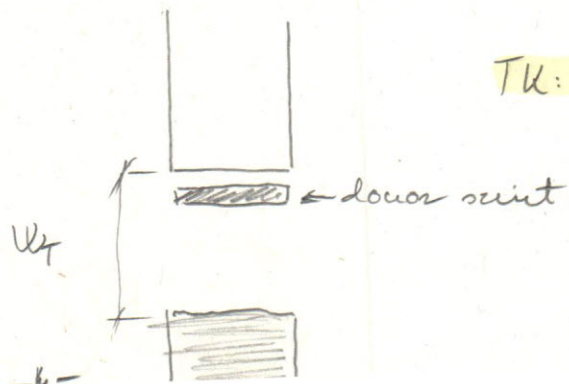
- 1) $T=0K$
 $\vec{E}=0$
- 2) $T \neq 0K$
 $\vec{E}=0$
- 3) $T \neq 0K$
 $\vec{E} \neq 0$

Mozgéképesség fogalma

$\mu = \frac{e}{m^*}$ $\vec{v}_{drift} = \mu \vec{E}$

TK: 247-248 old.

TK: 249-251 old.



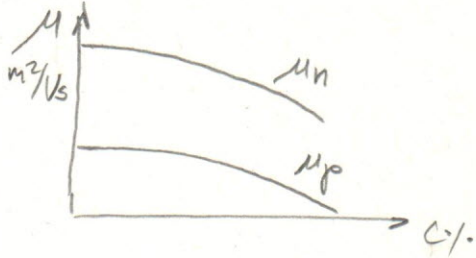
Felvezető vezetőképeségét befolyásoló tényezők:

$$\mu = e(n\mu_e + p\mu_p)$$

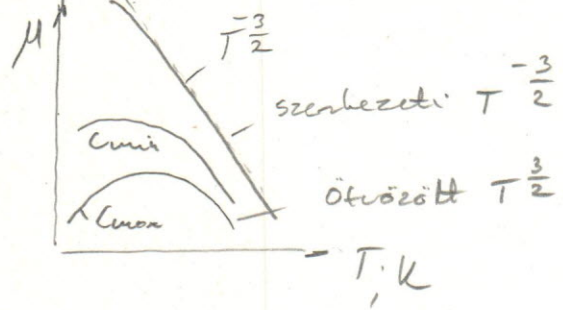
TK: 253-255 old.

Mozgásközeg:

→ Ötvözőtartalom

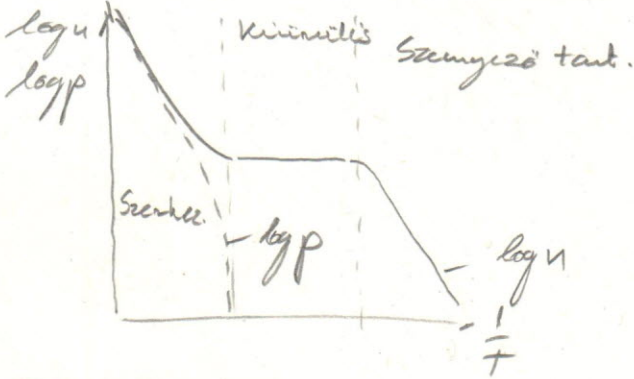


→ Kémiaiállt:



Töltéshordozók száma:

→ Kémiaiállt:



→ Ötvözőtartalom:

$$C \uparrow \Rightarrow n \uparrow = p \uparrow$$

Felvezető gyártási technológiája:

Részecskék → routják a tulajdonságokat → Egyenlítő elállítás

- Czochralszki
 - Bridgman
- TK 117-121 old.

his szemcsés tartalom → Zónás átalakítás TK: 122-127 old.

p-n átmenetilek gyártási technológiája: TK: 259-263 old.

Diffúzió jelensége:

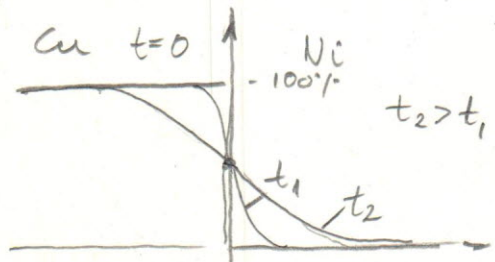
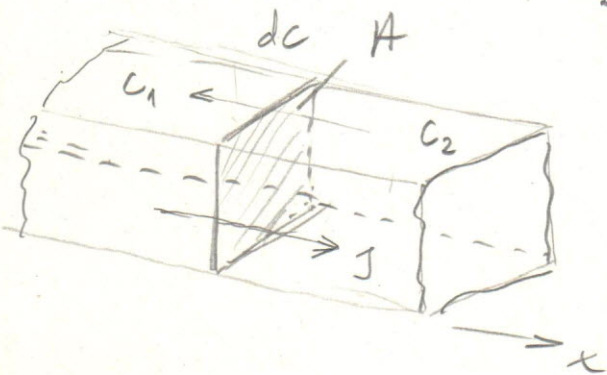
$C_1 > C_2$ 1. Fick-egyenlet:

$$\frac{dm}{dt} = -DA \frac{dc}{dx}$$

- diffúzió's tényező

$$J = -D \frac{dc}{dx}$$

anyagfluxus



④ hőmérséklet függőse:

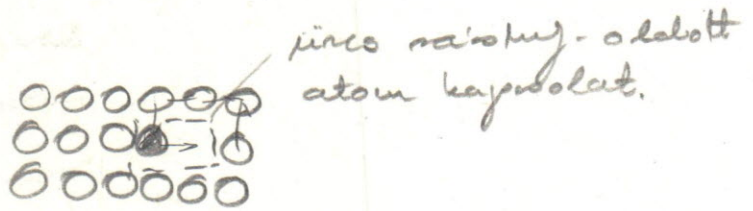
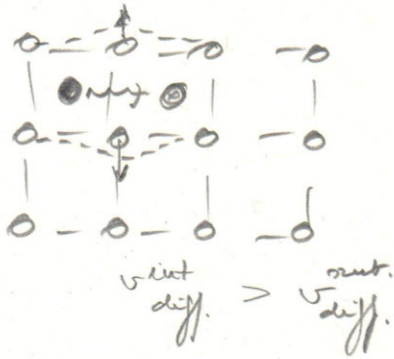
$$D = D_0 \exp - \frac{Q}{R \cdot T}$$

Q: aktiválási energia
R: gáztörvény konstans
T: hőmérséklet

TK: 100-103 old.

◦ Diffúzió mechanizmusai:

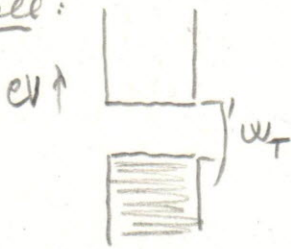
- Intersticiós oldatlanság
- Substitúciós oldatlanság



TK: 108-113 old.

◦ Szigetelő anyagok:

Sávmodell:



Tulajdonságai: - Relatív dielektromos állandó
- viszkozitás
- atomi rendszerek

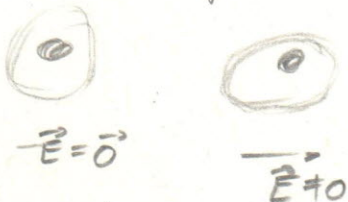
TK: 268-273 old.

◦ Polarizáció:

Különböző elektronok tér hatására a szigetelőben létrejön e^- tér. Na ez hamar létrejön (könnyen polarizálható) akkor jó a szigetelő

→ Polarizáció típusai:

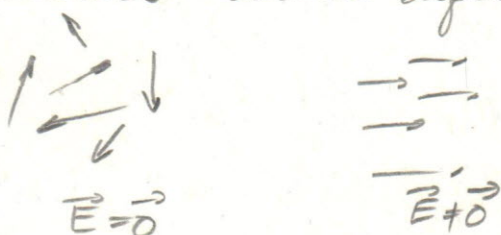
① Elektronos polarizáció



② Ions



③ Orientációs - illendő dipolusok molekulák



TK: 266-267 old.

◦ Szigetelő anyagok:

- Követelmények:
- nagy relatív permittivitás
 - kis vezetési tényező
 - nagy átlószi szilárdság.

Fajtái:

Tk: 276-279. old.

- Gázok
- Folyadékok (olajok)
- Szilárd:
 - papír
 - műanyagok
 - szövetek
 - kerámiák

Következő konzultáción Zh az eddigi anyagokról lesz.