

Intransitive half-equations

Mao's Action

Soortelijke geleiding

$$\mu \cdot n = n_i^2$$

Thermodynamisch auswirkt
im hiesigen Kontext

6. немо + немо

Verordnungen
intr. on
extr. HG

Intrinsische
HG

Extrinsieke N-type klein beetje intr.
HG meer zo klein het
het niet uitmaakt

2

$$n = n_i$$

$$n = n_d$$

۲

$$\mu = \mu_i$$

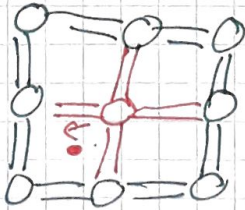
$$p = \frac{n_i}{n_d}$$

μ -type is but tegenover-
gesteld.

$$G = n_i e (\mu_s + \mu_e)$$

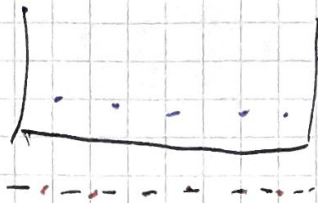
$$\sigma = e \mu_e n_d$$

Esch Extrinsische Muskulatur
↳ gestärkt



Vrij selectum
n-type halfgeleider

N-type thinning



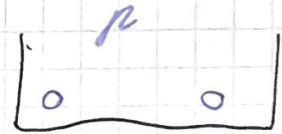
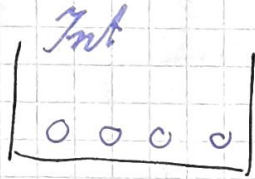
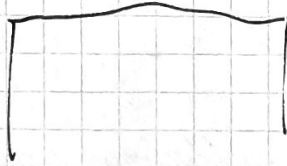
Vrije elektronen zitten net onder de band.

N_d donorconc. (cm^{-3})

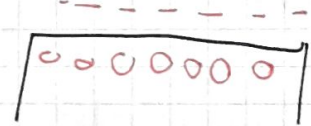
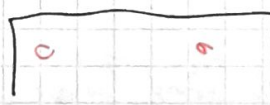
$\sim 10^{16}$
1 miljoen vervangen

$\text{Si} \sim 10^{22} \text{ cm}^{-3}$

$\text{Si} : \text{Ni} = 10^{10} \text{ cm}^{-3}$



Dingeommen van de omringende



Muss geten met bij $C = 10^{20}$

Muss - Actiem kan niet geldig bij conc. van 10^{20} . Pauli - principe houdt dit tegen.

Deeltje in een doosje

Oplossingen die zijn toegestaan zijn bekend

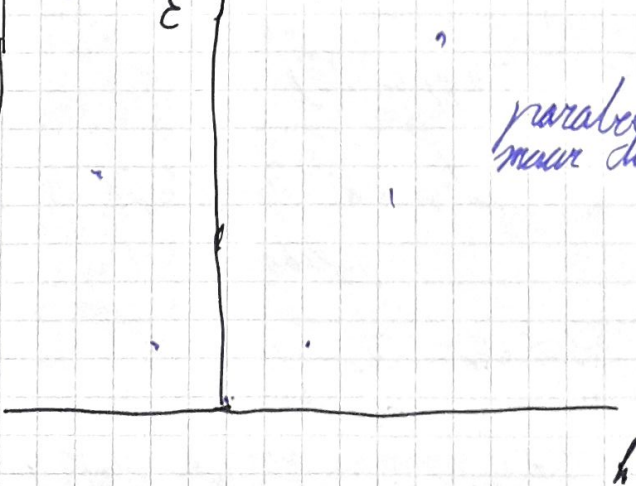
E, h diagram kan worden gemaakt

Discrete $E - h$ grafiek

parabool maar discreet

$$E_n = \frac{(\hbar k)^2}{2 m_e}$$

$$h = \frac{n \hbar}{L}$$



Potentiaal
tunnels

Eindige put geeft kans op vangst
in de potentiaal.

In een rooster is de potentiaal niet
periodiek: de golf functie dus ook.

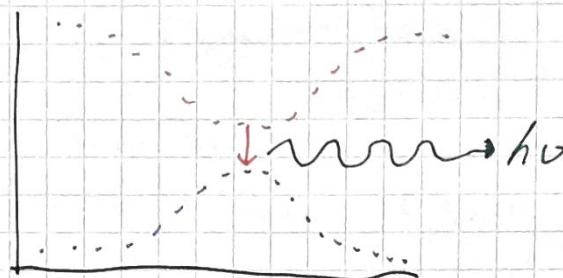
Bloch golven
door per.
potentiaal

$$V(x) = V(x + ma)$$

$$m = 1, 2, 3, 4, 5 \dots$$

Veel mogelijke Bloch-golven met
andere $\hbar k$.

$E - \hbar$ diagram



Minimum
bandgap v.b.

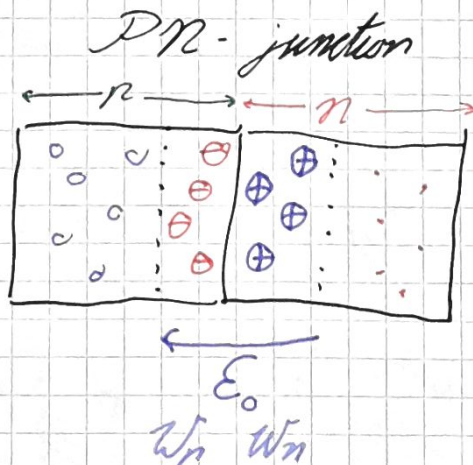
Minimum bandgap: CB ligt recht
boven VB

Ook andere
verdelingen

Een Bij inslag moet een elektron wat
impuls gebruiken voor de overgang.
De kristalverstoring geeft de impuls
verandering.

Deze combinatie is multiplicatief met den
tussenslag

PN-junction

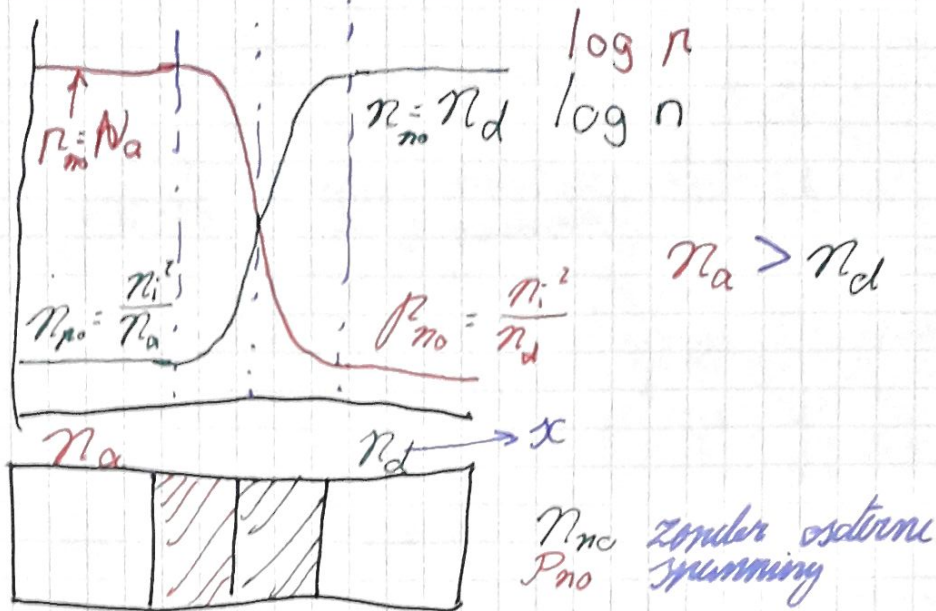


Elektronen en gaten
ontmengen elkaar door
diffusie.

E_0 veld geeft drift maar
er is ook diffusie.

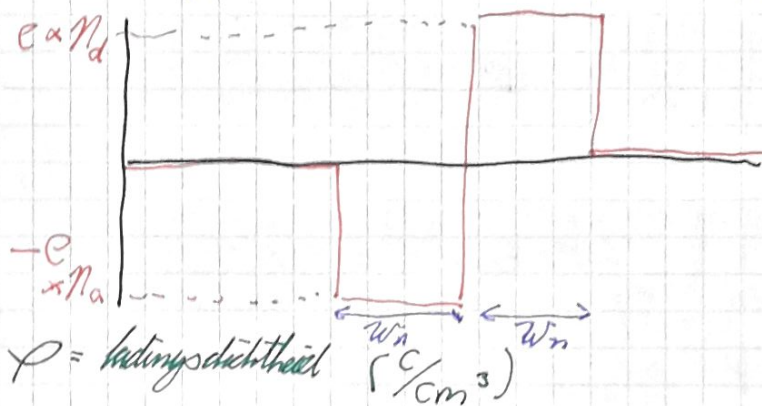
Dopdiele - laag.

Ladungsverteilung



E-Field
Ladungsdichte

Ladungsverteilung
E-Field
potential
als f. von material eigenschaften



Ladung total im depletion layer = 0 das
- Ladung $\hat{=}$ + Ladung
in der depletion layer

Neutral
formule
depletion layer
on corr.

Neutral:

$$q N_A w_p = q N_D w_n$$

Wp deel von depletion layer hängt
ab von der concentration

$$\nabla \cdot \vec{E} = \rho / \epsilon \quad \text{on } y, z \text{ weg streichen}$$

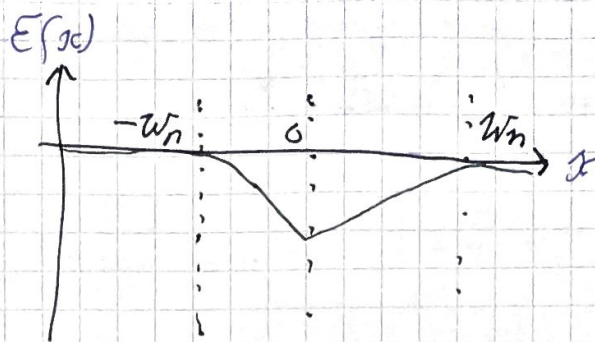
$$dE/dx = \rho / \epsilon$$

$$dE = \rho / \epsilon \cdot dx$$

$$\rho(x) \begin{cases} 0 & x < -w_p \\ -q N_A & -w_p < x < 0 \\ q N_D & 0 < x < w_n \\ 0 & w_n < x \end{cases}$$

Maxwell
wellen

Elektrisches
feld vom
junction



$$E_0 = - \frac{e n_a W_n}{\epsilon}$$

$$= - \frac{e n_d W_n}{\epsilon}$$

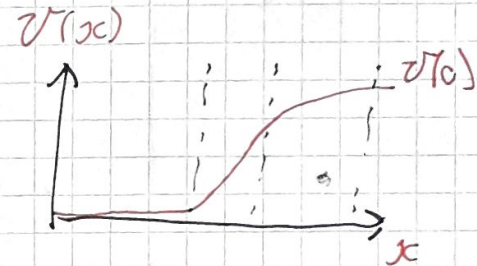
Potential

Die potential

$$E = - \frac{dV}{dx}$$

$$V_0 = - \frac{1}{2} E_0 W_0$$

$$W_0 = W_n + W_p$$



Depletion layer mit bekannt
Boltzmann: by statistics

$$\frac{n_{p0}}{p_{p0}} = \exp\left(-\frac{eV_0}{k_B T}\right)$$

$$n_{p0} p_{p0} = n_a$$

$$\frac{n_{p0}}{n_{p0}} = \exp\left(-\frac{eV_0}{k_B T}\right)$$

$$p_{p0} = \frac{n_i^2}{n_{p0}}$$

Gibt Summe:

$$V_0 = \frac{k_B T}{e} \ln\left(\frac{n_{p0}}{p_{p0}}\right) = \frac{k_B T}{e} \ln\left(\frac{n_a n_d}{n_i^2}\right)$$

Forward bias:

$$J = J_0 \left[\exp\left(\frac{eV}{k_B T}\right) - 1 \right]$$

V ist gegeben
mit bekannt
gegeben.

2 vragen
in de les.



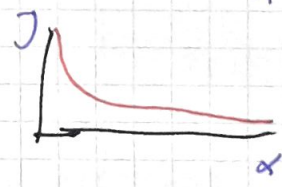
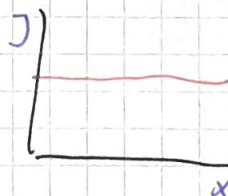
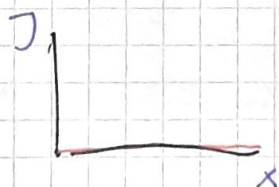
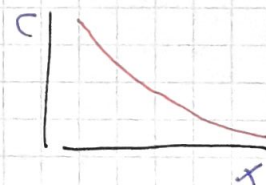
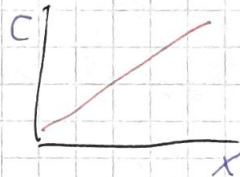
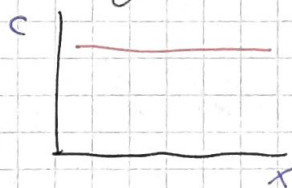
Diffusie stroom $\begin{cases} \text{elektronen} \\ \text{gaten} \end{cases}$

Driftstroom $\begin{cases} \text{elektronen} \\ \text{gaten} \end{cases}$

Geeft richting v/d stroom

Diffusie Diffusie v. Fick

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



Samenvatting: Geleidelede NG typen niet op elkaar: andere eig. Er ergens anders en n+p. E-h diagram geeft bij stroom. Bij vollen. Door zijn de raden dat elektronen in sommige gevallen vervallen en rooster bewegingen veroorzaken. Dit kan gelyksoort worden door den tussenstop te geven. Het gemiddelde diffusiecoëfficiënt en daaruit kan de lading per punt worden gevonden; de ladingsdichtheid, het elektrische veld met Maxwell en daaruit het voltage. Hiermee kan met Boltzmann een formule worden opgeschreven. In de les zijn ook begripvragen gesteld.