

ELEC-C3210

Materiaalien ominaisuudet

Harjoitus 6

Markku Sopanen

Annetut luvut ovat miehityslukuja n_i . Koska miehitys on verrannollinen tekijään

$$\exp(-E_i / kT),$$

näiden lukujen suhteita laskemalla, saadaan jokaisesta parista (6 kpl) arvio lämpötilalle.

Jokainen luku joka näin saadaan, on tietyllä tavalla mittaustulos. Lopputulos on näiden keskiarvo.

- a) Voit esim. taulukoida kaikki vaihtoehdot.
Vinkki: yhdellä mikrotilalla voi olla rajaton määrä hiukkasia.
- b) Kuvauksen perusteella kyseessä MB-jakauma. Lasketaan mikrotilojen lukumäärä suoraan yhtälöllä, joka löytyy luentosetistä 6 (sivu 12).
- c) Nyt kyseessä on BE-jakauma. Yhtälö nyt sivulla 16.

- a) Luennon 6 sivulla 17 on vastaava taulukko. Eli käytännössä kaikki sellaiset vaihtoehdot, joissa energia on 7e otetaan BE-jakaumassa mukaan (nyt tulee 14 eri vaihtoehtoa).
- b) Käytä samaa yhtälöä kuin tehtävässä 2c jokaiselle makrotilalle. Taulukko on paras tapa esittää.
- c) Mikrotilojen kokonaismäärä saadaan laskemalla b-kohdan taulukon arvot yhteen.

d) Periaate on se, että kaikki 14 makrotilaa otetaan huomioon ja painotetaan kutakin makrotilaa b-kohdan taulukon mukaan.

Yhtälönä se on

$$\bar{n}_i = \sum_k \frac{P_k}{\Omega} n_{k,i}$$

missä i on energiatilan indeksi, k on makrotilan indeksi, P_k on b-kohdan arvo, Ω on c-kohdan arvo ja $n_{k,i}$ on pallojen lukumäärä vastaavassa kohdassa a-kohdan taulukossa.

Lähde liikkeelle MB-jakauman
partitiofunktioista

$$Z = \sum_i g_i e^{-E_i/(k_B T)}$$

ja annetun lausekkeen mukaan lasketaan
tämän logaritmin derivaatta. Kirjoita tulos
samaan muotoon kuin annetun
lausekkeen oikea puoli. Se mitä toiselle
puolelle jää, pitäisi muistuttaa luennon 6
sivun 31 ylintä yhtälöä (MOT).