

SMG-4450 Aurinkosähkö

tentti 16.3.2009

Aki Korpela

1. Selitä lyhyesti seuraavat termit: (1 p/kohta)
(a) aurinkovakio, (b) Fermi-energia, (c) ilmamassa,
(d) keruuhäviöt, (e) rekombinaatio, (f) huipunkäyttöaika.

2. Vastaa lyhyesti seuraaviin kysymyksiin:
 - (a) Miksi ilmakehä vaimentaa auringonsäteilyä, eli mikä on vaimenemisen taustalla oleva luonnonilmiö? (2 p)
 - (b) Miksi eri puolijohdemateriaalit absorboivat auringonsäteilyä eri aallonpituusalueilla? (2 p)
 - (c) Kerro, mitä luonnonilmiötä valosähköisellä ilmiöllä tarkoitetaan. Älä kuvaa vastauksessasi auringonsäteilylle altistetun puolijohteen käyttäytymistä, vaan pyri kertomaan ilmiöstä sillä tasolla, jolla fyysikot Hertz, Hallwachs ja Lenard sen alunperin havaitsivat. (2 p)

3. Ensimmäisen (pääasiassa kiteinen pii) ja toisen sukupolven (ohutkalvomateriaalit) aurinkokennot toimivat samalla periaatteella. Kolmannen sukupolven aurinkokennojen, joilla tässä tarkoitetaan väriaineaurinkokennoja, toimintaperiaate poikkeaa merkittävästi ensimmäisen ja toisen sukupolven kennoista. Kirjoita essee, jossa käyt mahdollisimman selkeästi läpi näitä toimintaperiaatteiden eroavaisuuksia. (6 p)

4. Vastaa lyhyesti seuraaviin kysymyksiin:
 - (a) Oppikirjoissa kerrotaan, että "piin energia-aukko pienenee lämpötilan kasvaessa". Kerro omin sanoin, mitä tämä tarkoittaa. (2 p)
 - (b) Miksi piiaurinkokennon tyhjäkäyntijännite pienenee lämpötilan kasvaessa? (2 p)
 - (c) Kerro lyhyesti, mitä hajautetun energiantuotannon verkostovaikutuksiin liittyvä termi *saareke* tarkoittaa, ja miksi saareke on ongelmallinen sähköverkon kannalta. (2 p)

KÄÄNNÄ!

5. Nämä kysymykset liittyvät kurssin harjoitustyöhön.
- (a) Miksi harjoitustyössä käsitellystä mittausdatasta oli erittäin vaikea selvittää luotettavasti paneelin lämpötilan ja oikosulkuvirran välistä riippuvuutta? (2 p)
 - (b) Harjoitustyössä pyydettiin piirtämään kuvaaja tyhjäkäyntijännitteen ja säteilyteho-
tiheyden välisestä riippuvuudesta mittausvuorokauden aikana. Hahmottele tämän
kuvaajan muoto ja kerro myös, miksi kuvaaja on hahmotellun kaltainen. (2 p)
 - (c) Tarkastellaan 125 W:n aurinkopaneelin sähköenergiantuotantoa Tampereen
olosuhteissa. Kerro, mikä on suuruusluokka vuoden aikana kertyvälle
sähköenergialle kilowattitunneissa, jos paneelia käytetään maksimitehopisteessään.
Mitä tämä energiamäärä tarkoittaa huipunkäyttöajan avulla lausuttuna? (2 p)