

DEE-53010 AURINKOSÄHKÖN PERUSTEET

Tentti 19.2.2014 Aki Korpela

Oman ohjelmoitavan laskimen käyttö on sallittua.

1. **Aurinkosähköön liittyvää yleistietoa:** vastaa lyhyesti seuraaviin kysymyksiin.

(a) Mitä ilmassalla tarkoitetaan, ja mitä sillä mallinnetaan? (2 p)

(b) Mikä on aurinkosähkövoimalan huipunkäyttöajan suuruusluokka Etelä-Suomen olosuhteissa, ja miten sen avulla voidaan arvioida voimalan vuosittaista energiantuotantoa? (2 p)

(c) Millä eri aallonpituusalueilla aurinko likimain säteilee energiaa maahan? Miten ihminen aistii nämä aallonpituusalueet? (2 p)

2. **Perinteisen piikennon toiminnan olosuhderiippuvuudet**

(a) Miksi ja miten lämpötilan ja säteilyintensiteetin muutokset vaikuttavat piiaurinkokennon jännitteeseen ja virtaan? (4 p)

(b) Vertaile olosuhderiippuvuuksien merkittävyyksiä, eli laita (a)-kohdan tulokset merkittävyyjärjestykseen energiantuotannon kannalta. (2 p)

3. **Orgaaninen aurinkokenno ja väriaineaurinkokenno**

(a) Kerro lyhyesti ne periaatteet, joihin orgaanisen aurinkokennon toiminta perustuu? (2 p)

(b) Kerro mahdollisimman selkeästi, miten väriaineaurinkokenno toimii. (4 p)

4. **Oikein (O) vai Väärin (V)?**

Oikea vastaus tuottaa yhden pluspisteen, väärä vastaus yhden miinuspisteen. Vastaamatta jättäminen tuottaa nolla pistettä. Tehtävän minimipistemäärä on kuitenkin nolla, eli tentin kokonaispisteiden kannalta tämä tehtävä ei voi mennä miinukselle. Vastausta ei tarvitse perustella.

(a) Jos puolijohteen valenssielektronin liikemäärä ei juurikaan vaikuta virittymisenergiaan, kyseessä on epäsuoran energia-aukon puolijohde.

(b) Aurinkovakion arvo on noin 2000 W/m^2 .

(c) Erisuuret seostuskonsentraatiot vaikuttavat pn-liitoksen tyhjennysalueeseen siten, että tyhjennysalueesta tulee leveämpi siltä puolelta liitosta, jossa enemmistövarauksenkuljettajien konsentraatio on suurempi.

(d) Perinteisen piiaurinkokennon tuottama sähköteho kasvaa hieman kennolämpötilan laskiessa, jos säteilyintensiteetti säilyy muuttumattomana.

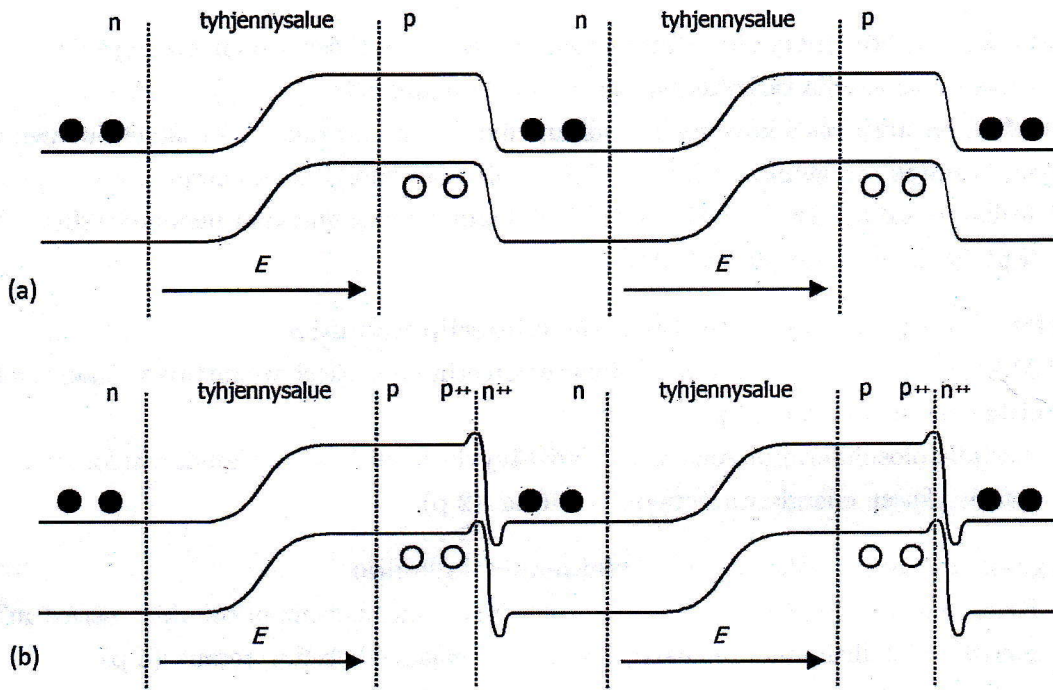
(e) Väriainekennoissa tyhjennysalueen sähkökenttä heikkenee kennon ikääntyessä.

(f) Orgaanisten kennojen LUMO vastaa toiminnallisesti puolijohteen johtavuusvyötä perinteisissä aurinkokennoissa.

KÄÄNNÄ!

5. Moniliitosaurinkokenno

Kerro mahdollisimman selkeästi, miten moniliitosaurinkokenno toimii. (6 p)



Kuva 1: Periaatekuva moniliitoskennon energiavyömallista (a) ilman tunneliliitoksia ja (b) tunneliliitosten kanssa.