

28111 Materiaalit ja materiaalin valinta

II välikoe 25.02.2000

Kirjallisuuden ja muistiinpanojen käyttö kielletty.



Onnea välikokeeseen ja mukavaa hiihtolomaa!!!

1. Valitse materiaali seinien väliin katonrajaan sisätiloihin pingotettavaan pyykinkui-vaustelineeseen. Käytä apuna vaatimus- ja ominaisuusprofiilien laadintaa. Perustele ratkaisusi. (6 p)
2. Miten kuitulujitettujen komposiittien mekaaniset ominaisuudet poikkeavat ”normaalien” bulkkimateriaalien ominaisuuksista? Miten kuitujen pituus vaikuttaa ominaisuuksiin, entä kuitujen orientaatio, koostumus, määrä? Mikä on kuitujen tehtävä komposiittirakenteessa? Mainitse muutama käyttökohde kuitulujitetuille komposiiteille. (6 p)
3. Selitä seuraavat termit (9 p):
 - a) Larson-Miller -parametri
 - b) Kertamuovi
 - c) Rekrystallisaatio
 - d) Totuustaulukko
 - e) Mikromurtumasitkistäminen
 - f) Galvaaninen korroosio
 - g) Life cycle costs
 - h) Sandwich -rakenne
 - i) Monel -metalli
4. Keraamien ominaisuuksiin liittyy muutamia mielenkiintoisia ilmiöitä, joita ei esiinny muilla materiaaliryhmillä. (6 p)
 - a) Viskoosi muodonmuutos ja lasin karkaiseminen. Miten nämä kaksi asiaa liittyvät toisiinsa, vai liittyvätkö ne? Mihin lasin karkaisemisella pyritään?
 - b) Zirkoniumoksidilla esiintyy polymorfiaa. Mitä tarkoitetaan osittain stabiloidulla zirkoniumoksidilla (PSZ) ja mitä hyötyä sen käytöstä on? Entä kokonaan stabiloitu zirkoniumoksidi, millainen se on ja mihin sen käytöllä pyritään?
 - c) Miten saadaan lasista lasikeraamia? Miten ominaisuudet muuttuvat prosessissa?

5. Mitä tarkoitetaan lämpöshokinkestävyydellä? Minkälaiset ominaisuudet tulisi materiaalilla olla, jotta se omaisi hyvän lämpöshokinkestävyyden? Perustele vastauksesi jokaisen ominaisuuden kohdalla. (6 p)

6. Alumiinista 7075-T6 valmistettuun ympyränmuotoiseen tankoon kohdistetaan dynaaminen sinimuotoinen voima $F(t)$ taajuuden ollessa 0,25 Hz. Halutaan tangon kestävän varmasti vähintään 46 vuorokautta. Kuinka suuri on voiman maksimiarvo? Tiedetään, että tanko murtuu vetokokeessa 5000 N voimalla murtolujuuden ollessa 250 MPa. Käytä ratkaisemisessa apuna kuvan 1 esittämää käyrää. (6 p)

Kuva 1. Alumiinista 7075-T6 valmistetun ympyränmuotoisen tangon vaurioitumistodennäköisyys P .

