

KJR-C2004 Materiaalitekniikka

TENTTI 23.4.2015

Sukunimi:			Etunimet:		
Opiskelijanumero:			Osasto/Opintosuunta:		
Allekirjoitus:					
1	2	3	4	5	Σ

Ohje: Kirjoita tehtävien vastaukset erilliselle tehtäväpaperille, mutta palauta vastauksen yhteydessä myös kysymyspaperi. Tehtävissä 4 ja 5 voit tehdä merkintöjä myös tehtäväpaperiin. Muista, että esseevastauksissa arvostellaan sekä vastauksen sisältämät asiat että vastaukset kirjallinen asu. Muista esittää mahdollisten laskujen yhteydessä myös tarvittavat välivaiheet vastauksen lisäksi. Tentissä sallitut välineet ovat kynä, kumi, viivain ja laskin. Menestystä tenttiin!

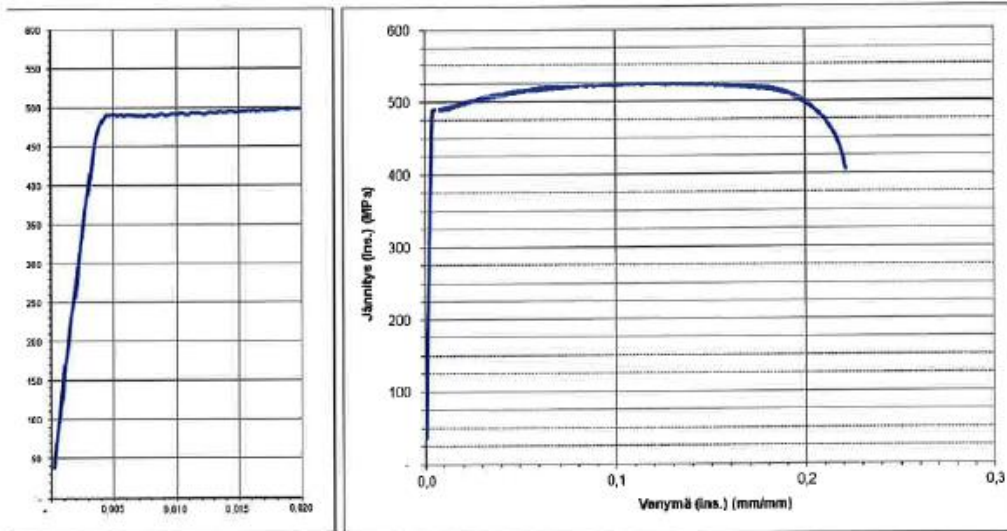
- 1) Määrittele seuraavat materiaalitekniikkaan liittyvät termit (yht. 5 p.)
 - a) Polymerisointiaste
 - b) Galvaaninen korrosio
 - c) Väsyminen
 - d) Transitiolämpötila ja sen mittaaminen
 - e) Elinkaariarviointi

- 2) Kuparista voidaan valmistaa hyvin ohutta nauhaa esimerkiksi elektroniikan sovelluksiin tai jäähdyttimen kennoihin. Ohutta nauhaa voidaan valmistaa kylmävalssaamalla seuraavasti: Valmistusprosessissa aluksi paksua kupariharkkoa valssataan ohuemmaksi lähellä huoneenlämpötilaa. Tietyn muokkausasteen jälkeen kupari tulee hehkuttaa. Hehkutuksen jälkeen muokkausta voidaan jälleen jatkaa. Kerro mitä materiaalissa tapahtuu valssattaessa ja hehkutettaessa. Kerro miten kuparin mekaaniset ominaisuudet muuttuvat valssauksen ja hehkutuksen aikana. Perustele, miksi välihehkutus tarvitaan. (10 p.)

- 3) Alla on viisi materiaalitekniikkaan liittyvää väitettä. Vastaa perustellen jokaiseen väitteeseen, ovatko ne totta vai eivät. (yht. 10 p.)
 - Komposiittien matriisilla tarkoitetaan kuormaa kantavaa kuitua, kuten hiilikuitua.
 - Pistekorrosion voidaan sanoa olevan vaarattomampaa kuin yleisen korrosion.
 - Jominykokeella mitataan virumisenkestoa.
 - Passivoituminen pilaa metallin korrosio-ominaisuudet.
 - Larson-Miller parametri kuvaa materiaalin väsymisenkestoa.
 - Polymeerien mikrorakenne on amorfinen.

4) Määritä oheisesta jännitys-venymäkäyrästä materiaalin: (yht. 6 p.)

- kimmokerroin E
- myötölujuus (soveltuvalla tavalla, perustele valintasi)
- murtolujuus R_m ja tasavenymä
- voima F_m , jolla sauva katkeaa, kun sauvan alkuperäinen halkaisija oli 10 mm
- pituuden muutos 50 mm pitkässä sauvassa, kun sitä on kuormitettu jännityksellä 500 MPa ja elastinen muodonmuutos on palautunut.
- Kohdan e) sauvalle tehtiin uusi vetokoe. Mikä on nyt materiaalin myötölujuus?



- 5) Ohessa on rauta-hiili tasapainopiirros sekä 34CrNiMo6-teräksen isoterminen S-käyrä (TTT-kuvaaja). (yht. 9 p.)
- Täydennä tasapainopiirroksen siitä puuttuvat faasialueet ja kerro, mitä ne ovat. (2 p.)
 - Miten piirroksen eroavat toisistaan ja mitä yhteistä niissä on? (2 p.)
 - Tavoitteena on suorittaa teräkselle karkaisukäsittely, jossa pyritään täysin martensiittiseen rakenteeseen. Kerro kumpaa kuvaajista käytät lämpökäsittelyn suunnitteluun ja mitä asioita käsittelyssä tulee ottaa huomioon. Käytä kuvaajia apuna vastauksessasi ja kerro miten tavoite saavutetaan. (3 p.)
 - Karkaisu meni pieleen ja osaan rakenteesta muodostui bainiittia. Selitä mitä bainiitti on ja miten sen muodostuminen eroaa martensiitin muodostumisesta? (2 p.)

