

Kon-67.104 Johdatus materiaalioppiin ja materiaalinvalintaan (4 ov)

TENTTI 13.12.2004

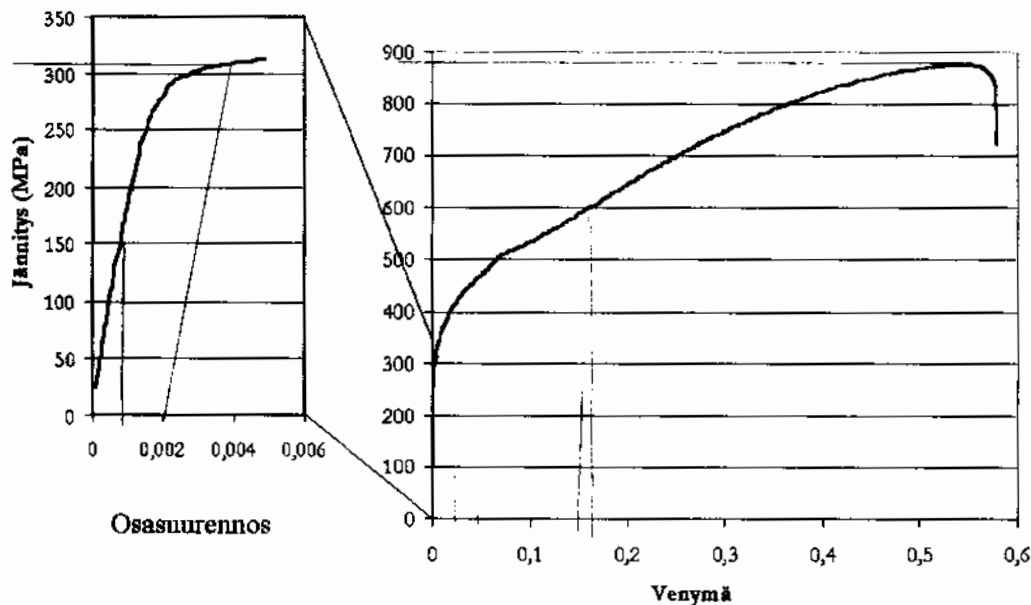
Kirjoita jokaiseen vastauspaperiin: Nimesi ja opiskelijanumerosi
Harjoitusten suoritusvuosi

1. Selitä lyhyesti seuraavat termit: (5*2 p.)

- a) Välisijadiffuusio 2
 b) Kaksostuminen 2
 c) p.k.k.- ja t.k.k.-rakenne 2
 d) Anisotropia 1
 e) Aukoton liukoisuus 2

2. Määritä seuraavan jännitys-venymä -piirroksen avulla kohdat a) - d). Vastauksesta tulee ilmetä, miten lopputulokseen on päädytty.

- a) Myötölujuus (sopivaa menetelmää käyttäen, perustelee valintasi) (3 p.)
 b) Koesauvan kestävä maksimikuorma, jos pyörösausvan halkaisija on 10 mm (2p.)
 c) Mittapituuden muutos kuormituksen aikana, kun sitä kuormitetaan jännityksellä 600 MPa. Sauvan alkumittapituus on 50 mm (3 p.)
 d) Mittapituus, kun 600 MPa:n jännitys poistetaan (2 p.)



3. Murtuminen. Lineaaris-elastisella murtumismekaniikalla voidaan särön kärjessä vallitseva K-taso määrittää kaavalla:

$$K = Y\sigma\sqrt{\pi a}$$

- Selvitä, mitä kaavassa tarkoittavat termit a , Y ja σ . (3 p.)
- Mitä kuvaa parametri K_{IC} ? (2 p.)
- Voidaanko kaavaa käyttää 1 mm paksuiselle ohutlevylle, jossa on läpi materiaalin ulottuva särö, jonka a/W -suhde on 0,7 (perustele vastauksesi)? (1 p.)
- Kuvaile millainen on tyypillinen haurasmurtuman murtopinta? (4 p.)

4. Korroosio

- Ruostumattomien terästen hyvä korroosiokesto perustuu passivoitumiseen. Selitä passivoitumisilmiön edellytykset sekä mekanismi. Miksi ruostumattomat teräkset ovat alttiita rako- ja pistekorrosiolle? (6 p.)
- Kuvaile tyypillinen jännityskorroosioaurio. Millaisissa olosuhteissa esiintyy jännityskorroosiota. Millä tavoin jännityskorroosiota voidaan ehkäistä. (4 p.)

5. Alkuaineet A ja B muodostavat eutektisen seoksen. Piirrä eutektinen tasapainopiirros. Käytettävissä ovat seuraavat tiedot:

- Eutektinen lämpötila on 400 °C.
- Kolmen faasin tasapainopisteessä on alkuaineen A pitoisuus 60 %.
- Alkuaineen A maksimiliukoisuus alkuaineeseen B on 20 % eutektisessä lämpötilassa.
- Alkuaineen B maksimiliukoisuus alkuaineeseen A on 10 % eutektisessä lämpötilassa.
- Alkuaineen A sulamispiste on 900 °C.
- Alkuaineen B sulamispiste on 600 °C.
- Alkuaineen A maksimiliukoisuus alkuaineeseen B huoneenlämpötilassa on 0 %.
- Alkuaineen B maksimiliukoisuus alkuaineeseen A huoneenlämpötilassa on 5 %.

- Piirrä tasapainopiirros. (3 p.)
- Merkitse piirroksen faasialueet A-valtainen α , B-valtainen β , sula (S) sekä faasiseosalueet. (3 p.)
- Mitä faaseja esiintyy lämpötilassa 300 °C koostumuksella 70 % alkuainetta B? Mitkä ovat faasien osuudet ja koostumukset? (4 p.)