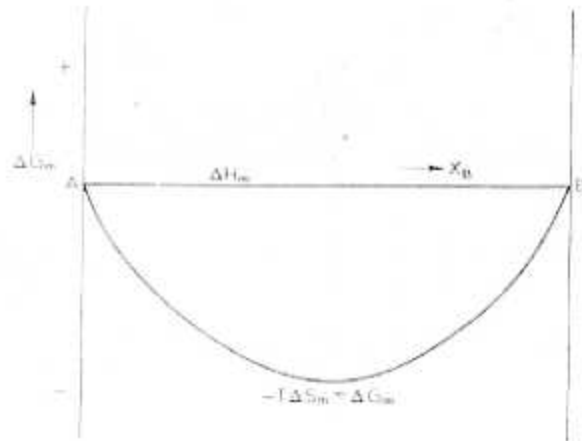
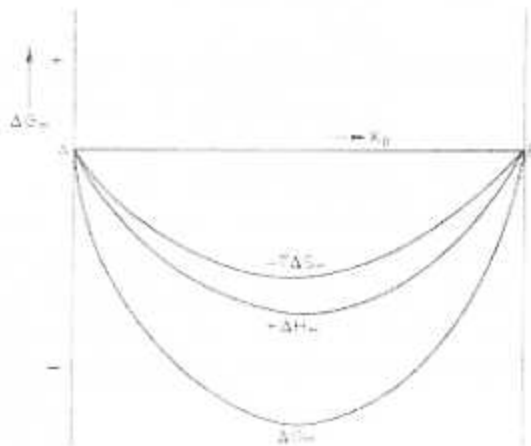


1. (a) Alla olevassa kuvassa 1 on esitetty A-B systeemin Gibbsin energiadiagrammi. Mitä voit sanoa sen perusteella systeemin ominaisuuksista (A:n ja B:n keskinäinen liukoisuus, komponenttien väliset vuorovaikutukset sekä A:n ja B:n kiderakenteet? (3p).



Kuva 1.

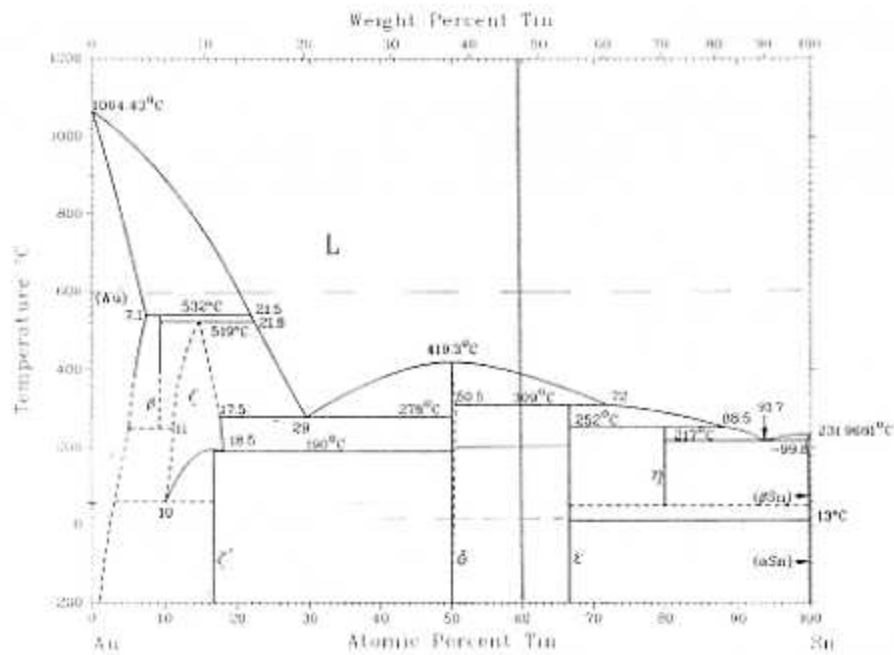
(b) Miten kuvan 2 A-B systeemin Gibbsin energiadiagrammi eroaa a)-kohdan vastaavasta? Perustele vastauksesi. (2p)



Kuva 2.

2. Selvitä

- faasinmuutosten kulku lämpötilasta 600 °C huoneenlämpötilaan alla olevan Au-Sn tasapainopiirroksen avulla kun nimelliskoostumus on 40 at-% kultaa (2p).
- Mikä on kullan maksimiliukoisuus tinaan? (1p)
- Mitkä faasit ovat tasapainossa lämpötilassa 200 °C nimelliskoostumuksella 60 at-% tinaa? (1p)
- Esitä Gibbsin faasisääntö ja määritä sen avulla vapausasteiden lkm sulafaasisissa (1p).



3. (a) Diffuusiota jatkuvassa väliaineessa voidaan kuvata Fick'n I lain avulla. Millä edellytyksillä kyseinen laki on voimassa? (2p)
 (b) Mitkä ovat kaksi tärkeintä diffuusiomekanismia? (1p)
 (c) Miksi raerajadiffuusion aktivaatioenergia (Q) on pienempi kuin volyymidiffuusion? Mitä voit sanoa pintadiffuusion aktivaatioenergiasta? Miksi raerajadiffuusio on usein korostuneempaa ohutfilmirakenteissa?(2p)
4. Perustelee yhtälön $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ avulla, miksi kylmä jää ei sulaa, mutta kylmä vesi voi jäätyä. (Huom! $H^{\text{liquid}} > H^{\text{solid}}$) (5p)
5. Materiaalia pysyvästi muokattaessa sitoutuu siihen energiaa (1-15 %). Tämä energia on ylimääräistä ja siitä pyritään pääsemään eroon. Tästä johtuen, kun lämpötilaa nostetaan riittävästi, materiaali alkaa elpyä. Selvitä millä kahdella mekanismilla elpyminen voi tapahtua, mitä materiaalin mikrorakenteelle tapahtuu näiden kahden prosessin aikana ja miten materiaalin mekaaniset ominaisuudet (erityisesti sitkeys, lujuus ja kovuus) muuttuvat elpymisen aikana ajan funktiona? (5p)