

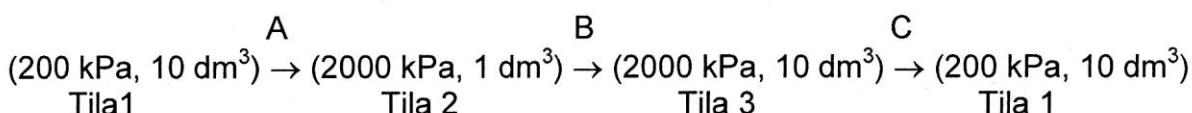
KE-31.1800 FYSIKAALINEN KEMIA I  
Tentti 13.1.2012

Tehtävissä tarvittavat termodynaamisten suureiden lukuarvot etsitään monisteesta G. Fabricius, et al., *Fysikaalisen kemian taulukoita*, Otatieto, moniste no 548.

HUOM! Ratkaisut on perusteltava ja kaikki tehtävissä esille tulevat suureet määriteltävä. **Kiinnittäkää myös huomiota vastaustenne siisteyteen ja luettavuuteen.**

1.

Ainemäärällä 1 mol ideaalikaasuksi oletettua happea suoritetaan seuraava kiertoprosessi:



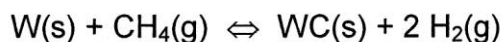
Tilanmuutos A on isoterminen.

- Laske tilojen 2 ja 3 lämpötilat  $T_2$  ja  $T_3$ .
- Laske kullekin tilanmuutokselle A, B, C suureet  $\Delta U$  ja  $\Delta H$ .
- Miten voit varmistaa, että b) kohdan vastauksesi ovat oikeat?

Kaasun  $C_{P,m} = 2,5R$ .

2.

Laske lämpötilassa 1825 °C reaktion

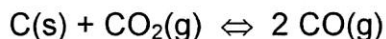


- standardinen reaktioentalpia  $\Delta H_{r,m}^\circ$  ja
- standardinen reaktioentropia  $\Delta S_{r,m}^\circ$ .

Oleta reaktioon osallistuvien aineiden  $C_P$ :t lämpötilasta riippumattomiksi vakioiksi.

3.

Reaktion



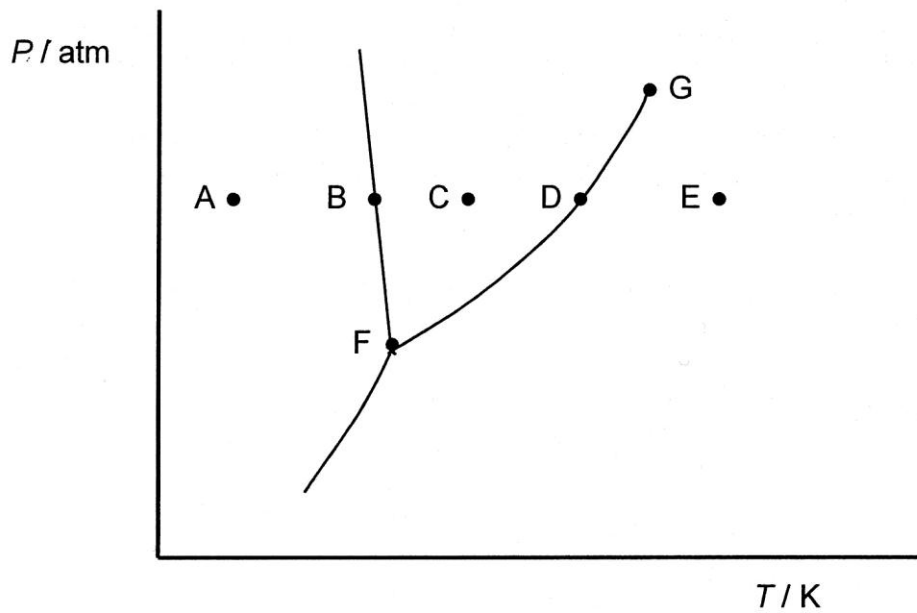
tasapainovakio  $K$  tunnetaan lämpötilan funktiona muodossa

$$\frac{RT \cdot \ln K}{\text{Jmol}^{-1}} = -40900 + 4,9 \cdot \left(\frac{T}{\text{K}}\right) \cdot \ln\left(\frac{T}{\text{K}}\right) - 4,95 \cdot 10^{-2} \cdot \left(\frac{T}{\text{K}}\right)^2 + 12,66 \cdot \left(\frac{T}{\text{K}}\right)$$

lämpötilavälillä 1100 K ... 1500 K.

Laske yo. tiedoista (ei taulukkotiedoista!) reaktion standardinen reaktioentalpia  $\Delta H_{r,m}^\circ$  1200 K lämpötilassa.

4.  
Tarkastetaan yksiainesysteemin faasidiagrammia



- Mitä faaseja ja tasapainoja esiintyy tiloissa, joita kuvaavat pisteet A ... E?
- Mikä merkitys on FG käyrän päätepisteillä F ja G?
- Millä edellytyksellä yksiainesysteemissä esiintyy 1 atm paineessa tietyllä lämpötilavälillä stabiili nestemäinen olomuoto?

5.  
Tiettyä haihtumatonta komponenttia A punnitaan 20 g ja liuotetaan 100 g vettä 25 °C lämpötilassa. Näin saadun liuoksen kanssa tasapainossa olevan höyryn vesihöyrynpaineeksi mitattiin 2988 Pa puhtaan veden höyrynpaineen ollessa 3168 Pa ko. lämpötilassa.

- Olettaen liuos ideaaliseksi laske komponentin A moolimassa.
- Kuinka suuri massa tätä ainetta on liuotettava 100 g vettä, jotta saadun liuoksen kanssa tasapainossa olevan höyryn vesihöyrynpaine olisi 90 % puhtaan veden höyrynpaineesta ko. lämpötilassa?