

Kem-31.102 FYSIKAALINEN KEMIA, MAK
Kem-31.105 FYSIKAALISEN KEMIAN PERUSTEET, PUU
1. välikoe 9.3.2006

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 vastausten siisteyteen ja luettavuuteen.**

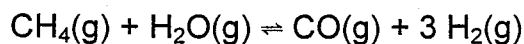
1.

Tyhjössä ($p = 0$) olleeseen kaasusäiliöön punnittiin 4,0 g etaanikaasua, C_2H_6 , jolloin kaasun paineeksi mitattiin 0,85 atm. Tämän jälkeen samaan kaasusäiliöön lisättiin 6,0 g kaasua B. Ideaalikaasuseoksen (etaani + B) paineeksi mitattiin lisäyksen jälkeen 1,30 atm lämpötilassa 25,0 °C.

Laske koetietojen perusteella kaasun B moolimassa.

2.

Vetyä voidaan valmistaa metaanista seuraavan reaktion avulla



Paljonko tarvitaan/saadaan lämpöä moolia kohti vetyä lämpötilassa 1000 K?

3.

Ideaalikaasun alkutila on määritelty tilanmuuttujilla $T = 300$ K ja $p = 5000$ kPa. Laske isotermiselle tilanmuutokselle, jossa lopputilan paine on 200 kPa, suureet ΔU , ΔH , ΔS , ΔA ja ΔG , kun ko. tilanmuutoksessa ideaalikaasun ainemäärä on 3 mol.

4.

Uraaniheksafluoridi, UF_6 , on stabiilein ja haihtuvin uraanin yhdiste. Suuresta haihtuvuudesta johtuen UF_6 käytetään erityyppisissä uraani-isotooppien erotusmenetelmissä. Tämän vuoksi sekä kiinteän että nestemäisen uraaniheksafluoridin höyrynpaineet on tunnettava lämpötilan funktiona.

Ao. taulukossa on annettu kiinteän (s) ja nestemäisen (l) uraaniheksafluoridin höyrynpaine-
arvoja eri lämpötiloissa:

T / K	p(UF_6 , s) / kPa	T / K	p(UF_6 , l) / kPa
273,15	2,342	351,40	233,33
310,73	33,568	406,34	889,22

Laske yo. koetuloksista uraaniheksafluoridin sulamisentalpia $\Delta_{\text{fus}}H_m(\text{UF}_6)$ sopivilla oletamuksilla.

5.

Nestemäisessä olomuodossa olevassa sinkin, Zn, ja kadmiumin, Cd, seoksessa kadmiumin mooliosuus on $x_{\text{Cd}} = 0,50$. Seoksen kanssa tasapainossa olevassa höyryssä 450 °C lämpötilassa höyryn kokonaispaineeksi mitattiin 419 Pa ja kadmiumin mooliosuudeksi höyryssä 0,938. Puhtaiden komponenttien höyrynpaineet 450 °C lämpötilassa ovat $p_{\text{Zn}}^* = 64 \text{ Pa}$ ja $p_{\text{Cd}}^* = 640 \text{ Pa}$.

Laske seoksen komponenttien aktiivisuuskertoimet yo. koetuloksista, kun vertailuseoksena on ideaalinen seos.