

- 2.50 mol ideaalikaasua, jonka lämpökapasiteetti $C_{V,m} = 3/2R$, on lämpötilassa $T = 450$ K ja paineessa $P = 1.00$ bar. Kaasu laajenee reversiibelisti ja adiabaattisesti kunnes sen tilavuus kahdentuu. Tällöin sen lämpötila on 283 K. Laske q , w , ΔU , ΔH , ΔS , ΔS_{sur} , and ΔS_{tot} kun ympäristön lämpötila on 300 K.
- a) Rikkidioksidin $\text{SO}_2(\text{g})$ molaarinen lämpökapasiteetti $C_{P,m}$ lämpötilavälillä 300 K - 1700 K on muotoa:
$$\frac{C_{P,m}}{R} = 3.093 + 6.967 \times 10^{-3} T - 45.81 \times 10^{-7} T^2 + 1.035 \times 10^{-9} T^3$$
Oleta rikkidioksidin käyttäytyvän ideaalikaasun tavoin ja laske ΔH , kun 1 mol rikkidioksidia lämmitetään lämpötilasta 75 °C lämpötilaan 1350 °C 1 bar vakio paineessa.
b) Laske ΔU , q , ja w a-kohdan systeemille ja selitä työn etumerkki.
- Reaktio $\text{Fe}_2\text{N}(\text{s}) + 3/2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Fe}(\text{s}) + \text{NH}_3(\text{g})$ on tasapainossa kokonaispaineessa 1 bar ja lämpötilassa 700 K. Tällöin $\frac{P_{\text{NH}_3}}{P_{\text{H}_2}} = 2.165$, kun reaktion alussa kaasufaasissa oli läsnä vain vetyä $\text{H}_2(\text{g})$ ja $\text{Fe}_2\text{N}(\text{s})$ on systeemissä ylimäärin.
a) Laske tasapainovakio K_P lämpötilassa 700 K.
b) Laske tasapainovakio K_P lämpötilassa, kun $\Delta G_f^\circ(\text{Fe}_2\text{N}, \text{s}) = 12.6 \text{ kJ mol}^{-1}$ ja $\Delta G_f^\circ(\text{NH}_3, \text{g}) = -16.5 \text{ kJ mol}^{-1}$.
c) Laske $\Delta H_{reaktio}^\circ$ olettaen, että sen arvo ei muutu kyseisellä lämpötilavälillä.
- Nestemäisen hiilitetrakloridin höyrynpaine 290 K lämpötilassa on 10.539 kPa ja 74.518 kPa lämpötilassa 340 K. Laske höyrystymisentalpia, ΔH_{vap} , normaali kiehumispiste ja höyrystymisentrofia, ΔS_{vap} , normaalikiehumispisteessä hiilitetrakloridille.
- Kalsiumfluoridi, CaF_2 , on niukkaliukoinen suola, jonka liukoisuustulo $K_{sp} = 4.0 \times 10^{-11}$. Oleta Debye-Hückelin rajalain olevan voimassa ja laske kalsiumfluoridin liukoisuus $0.0010 \text{ mol kg}^{-1}$ NaCl -liuokseen. Pitääkö liunneen CaF_2 vaikutus ottaa huomioon ionivahvuutta laskettaessa?

VIIMEINEN TEHTÄVÄ KÄÄNTÖPUOLELLA!

6. a) Kaasumaisen metaanin liukenemista bentseeniin voidaan kuvata Henryn lain avulla. Henryn lain vakio tälle systeemille on 4.27×10^5 Torr. Laske metaanin molaalinen liukoisuus bentseeniin 25°C lämpötilassa ja 750 Torr paineessa. Bentseenin höyrynpaine on 94.6 Torr ja moolimassa 78.11 g mol^{-1} .

b) Heksaani-nitrobentseeni –seoksen lämpötila-koostumus diagrammi on esitetty oheisessa kuvassa. Seos, jossa on 50 g heksaania ($0.59 \text{ mol C}_6\text{H}_{14}$) ja 50 g nitrobentseeniä ($0.41 \text{ mol C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$), on lämpötilassa $T = 290 \text{ K}$. Mikä on muodostuneiden nestefaasien koostumus? Missä lämpötilassa tällä koostumuksella muodostuu vain yksi faasi?

