

KONTINUASJONSEKSAMEN KJ1042 TERMODYNAMIKK GRUNNKURS, 2011
 Mandag 8. august 2011 Tid: 9.00-13.00

Faglig kontakt på eksamen: Dr. Kirill Glavatskiy, Mobiltf. 4724 4779

Hjelpemiddel: Typegodkjent lommekalkulator med tomt minne.
 Aylward og Findlay: SI Chemical Data, Rothmans tabeller
 Alle delspørsmål veies likt.

OPPGAVE 1.

a)

- (i) Beregn entropiendring når 5 mol ideell monoatomisk gass varmes opp fra 0 °C til 100 °C ved konstant volum lik 20 liter.
- (ii) Beregn entropiendring når 3 mol ideell gass ekspanderer fra volumet 500 liter til 1 500 liter ved en konstant temperatur lik 25 °C.

b) For en kjemisk forbindelse har man målt følgende sammenheng mellom varmekapasitet og temperatur:

T / K	5	10	20	30	40	60	100	140	180	200
$C_{p,m} / (\text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1})$	1,15	5,20	18,6	32,1	44,0	61,8	88,0	107,8	124,2	134,0

Finn på grunnlag av disse opplysningene forbindelsens molare entropi ved 200 K. (Det kreves ikke nøyaktig svar.)

c) Beregn endring i Gibbs' energi for et mol ideell gass som komprimeres fra 3 bar til 12 bar ved en konstant temperatur på 100 °C.

d) Hva er standard entalpiendring for reaksjonen $A = B$ når likevektskonstanten fordobles ved en temperaturøkning fra 300 K til 400 K?

OPPGAVE 2.

To studenter målte varmetoningen ΔH_{mix} ved tilsetning av n_2 mol fast KNO_3 til $n_1 = 10$ mol H_2O . For meget små verdier av n_2 fant de at $\frac{\Delta H_{\text{mix}}}{n_2} = 70.7 \text{ kJ/mol}$

Videre fant de for $n_2 = 0.5$ mol, at $\Delta H_{\text{mix}} = 33.3 \text{ kJ}$ og at $[\partial \Delta H_{\text{mix}} / \partial n_2]_{n_1} = 63.6 \text{ kJ/mol}$

- a) Beregn den partielle molare entalpi for KNO_3 og H_2O når $n_2 = 0.5$ for standardtilstandene
- 1) fast KNO_3
 - 2) uendelig fortynnet vannopløsning.

b) Beregn endringen i entalpi når en blanding med $n_1 = 10$ og $n_2 = 0.5$ tilsettes en stor mengde vann.

OPPGAVE 3.

En galvanisk celle ved $25\text{ }^\circ\text{C}$ består av en hydrogenelektrode ($\text{H}_2(\text{g})$ på Pt) og en $\text{AgCl}(\text{s})|\text{Ag}(\text{s})$ elektrode i en elektrolytt av metylamin (CH_3NH_2) og methylammoniumklorid ($\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$) oppløst i etanol. Oppløsningen er mettet på klorid som foreligger i fast fase. Trykket av hydrogen er 0.893 bar og trykket av metylamin er $4,15 \times 10^{-3}\text{ bar}$. Cellens emf er 0.697 V .

Sett opp cellen med vanlig konvensjon og skriv opp cellereaksjonen ved overføring av 1 mol elektroner (1 F) i ytre krets. Beregn endring i Gibbs energi for cellereaksjonen fra oppgitte data, når reaktanter og produkter er i standardtilstand.