

TERMODYNAMIIKKA

lopputentti 30.3.2001 klo 8-12

1. Mikä on suurin mahdollinen hyödynnettävissä oleva työ, joka voidaan saada ideaalikaasun laajenemisessa paineesta p_1 paineeseen p_2 vakio­lämpötilassa T_0 (ympäristön lämpötila), kun ympäristön paine on p_0 ?
2. Neonilla on kolmoispisteessään ($T=24.57$ K) sulamislämpö 335 J/mol ja höyrystymislämpö 1803 J/mol. Mikä on kolmoispisteessä neonin sublimoitumislämpö? Mikä on entropian muutos, kun yksi mooli nestemäistä neon-kaasua höyrystyy kolmoispisteessä?
3. Veden höyrinpaine kiehumispisteessä (373 K) on yksi ilmakehä (101000 Pa). Laske höyrinpaine lämpötilassa 293 K. Käytä hyväksi Clausius-Clapeyronin yhtälöä $\frac{dp}{dT} = \frac{\Delta H}{T\Delta V}$ ja tee tilavuuden muutokselle approksimaatio $\Delta V = V_{\text{kaasu}}$. Tilavuus V_{kaasu} , saadaan ideaalikaasun tilanyhtälöstä. Oletetaan, että entalpian muutos on vakio koko lämpötilavälillä, $\Delta H = 40.8$ kJ/mol.
4. Vastaa lyhyesti:
 - a) Mitä asioita otetaan huomioon van der Waalsin tilanyhtälössä, mutta ei ideaalikaasun tilanyhtälössä?
 - b) Millaisille systeemeille on Gibbsin vapaa energia sopiva potentiaali?
 - c) Millä tavoilla systeemi voi vaihtaa energiaa ympäristön kanssa?
 - d) Mitä eroa on ensimmäisen ja toisen kertaluvun faasitransitioilla?
 - e) Mitä tarkoittaa intensiivinen muuttuja?
 - f) Miten määritellään kemiallisen reaktion reaktioaste?
5. Entalpia on määritelmän mukaan $H = U + pV$. Johda entalpiaan liittyvät Maxwellin relaatiot.

vakioita:

$$k = 1.380658 \cdot 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$$

$$N = 6.0221367 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$