

Kem-31.117 FYSIKAALINEN KEMIA I
1. osatentti 20.12.2005

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.**

Fysikaalinen kemia I samalla kertaa kokonaan tenttiville valitaan osasta 1 tehtävät 2, 4 ja 5

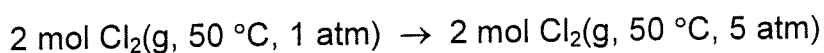
1.

Sykloheksaanin, $C_6H_{12}(l)$, likimääräinen höyrystymisentalpia määritettiin seuraavalla kokeella:

Johdettaessa 4 A sähkövirta jännitteellä 8 V sykloheksaaniliuoksessa olevan resistanssin läpi 5,2 min ajan havaittiin sykloheksaanin höyrystyneen 25,6 g. Jos kaiken sähköenergian lasketaan kuluneen ko. liuoksen höyrystymiseen kokeen keskimääräisessä lämpötilassa 25 °C, niin laske yo. kokeen perusteella sykloheksaanin moolinen höyrystymisentalpia $\Delta_{vap}H_m$ ko. lämpötilassa.

2.

Laske tilanmuutokselle



suureet ΔU , ΔH , ΔS , ΔA ja ΔG olettaen kloorikaasu ideaalikaasuksi.

3.

Olettaen bentseenin, $C_6H_6(l)$, höyrystymisentalpia lämpötilasta riippumattomaksi lämpötilavälillä 25 °C – 80,1 °C (bentseenin normaali kiehumispiste), laske nestemäisen bentseenin höyrönpaine 30 °C lämpötilassa.

4.

Kun vakiomäärään $n_v = 0,7$ mol vettä lisättiin ainemäärä n_e etanolia $20\text{ }^\circ\text{C}$ lämpötilassa, saatiin ko. liuoksen tiheysmittauksista liuoksen tilavuudelle funktiomuoto

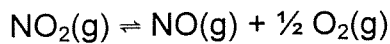
$$\frac{V}{\text{cm}^3} = 23,462 + 56,720 \cdot \left(\frac{n_e}{\text{mol}} \right) \quad T, p, n_v \text{ vakiot}$$

Yhtälö on voimassa tilavuudelle, kun $0,2 \text{ mol} < n_e < 0,4 \text{ mol}$.

- Laske etanolin partiaalinen moolitilavuus V_e liuoksessa, jossa etanolin mooliosuus on $x_e = 0,300$.
- Mikä on edellä olevien tietojen perusteella liuoksen kokonaistilavuus V ?

5.

Tyhjään reaktioastiaan syötettiin 1 mol NO_2 -kaasua. Astiassa asetui seuraava tasapaino kokonaispaineessa 1 atm



Tasapainossa mitattiin NO :n ja NO_2 :n osapaineiden suhteeksi a_0 . lämpötiloissa seuraavat arvot:

T / K	700	800
$\frac{P_{\text{NO}}}{P_{\text{NO}_2}}$	0,872	2,50

- Laske reaktion tasapainovakio K lämpötiloissa 700 K ja 800 K.
- Laske reaktion standardinen Gibbsin energian muutos $\Delta_r G_m^\circ$ lämpötiloissa 700 K ja 800 K.
- Laske reaktion keskimääräinen standardinen reaktioentalpia $\Delta_r H_m^\circ$ ko. lämpötilavälillä.