

1. Laske loppulämpötila, johon yksiatominen ideaalikaasu tasapainottuu, kun se puristetaan lämpötilasta 300 K adiabaattisesti ja reversiibelisesti alkutilavuudesta $24,0 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$ tilavuuteen $2,20 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$. $C_p - C_v = R$, $C_v = (3/2)R$. (4p)
2. Kaksi metallikappaletta, A ja B, ovat kosketuksissa toistensa kanssa. Kappaleen A lämpökapasiteetti on $C_A = 34,5 \text{ J K}^{-1}$ ja lämpötila $T_A = 273 \text{ K}$. Vastaavasti $C_B = 17,5 \text{ J K}^{-1}$ ja $T_B = 373 \text{ K}$. Joutuessaan kosketuksiin keskenään ne tasapainottuvat lämpötilan suhteen. Laske loppulämpötila ja entropian muutos. (5p)
3. 3 mol ideaalikaasua laajenee isotermisesti lämpötilassa 300 K 50 dm^3 :stä 75 dm^3 :iin. Laske laajenemisen ΔG ja ΔH -arvot. (5p)
4. 0.700 g asetonia (CH_3COCH_3) poltettiin pommikalorimetrissä, jonka lämpökapasiteetti on 6737 J K^{-1} . Lämpötila nousi $25,00 \text{ }^\circ\text{C}$:sta $26,69 \text{ }^\circ\text{C}$:een. Laske reaktion ΔU_m ja ΔH_m . (6p)
5. a) Kirjoita kennon $\text{Cu}|\text{CuCl}_2(\text{aq})|\text{AgCl}(\text{s})|\text{Ag}$ elektrodireaktiot ja kokonaiskennoreaktio (2 p).
b) Laske kennon standardipotentiaali kun kennon SMV on $0,919 \text{ V}$, kun CuCl_2 -konsentraatio on $0,0001 \text{ M}$. (2p)
c) Kennon SMV on $-0,074 \text{ V}$, kun CuCl_2 -konsentraatio on $0,20 \text{ M}$. Laske liuoksen keskiaktiivisuuserroin, kun $B = 0.51 \text{ mol}^{1/2} \text{ dm}^{3/2}$ ja $\gamma_{\pm}^{+++-} = \gamma_+^{++} \gamma_-^{-}$ (3 p).
6. Veden molaarinen höyrystymisetropia on $108.72 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ 760 Torr paineessa. Tässä paineessa nestemäisen veden tiheys on 0.958 kg dm^{-3} ja vesihöyryn tiheys on $5.98 \times 10^{-4} \text{ kg dm}^{-3}$. Laske paineen muutos kun lämpötila nousee yhden asteen. (4p)
7. 0.0100 M ammoniakkin (NH_3) molaarinen johtavuus on $9.6 \Omega^{-1} \text{ cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ $18 \text{ }^\circ\text{C}$ lämpötilassa. Ammoniumkloridille $\Lambda^\circ(\text{NH}_4\text{Cl}) = 129.8 \Omega^{-1} \text{ cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ ja molaariset ioniset johtavuudet ovat $174.0 \Omega^{-1} \text{ cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ OH^- :lle ja $65.6 \Omega^{-1} \text{ cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ Cl^- :lle. Laske $\Lambda^\circ(\text{NH}_3)$ ja ammoniakkin dissosiaatioaste 0.01 M liuoksessa. (5p)