

2. IZPIT IZ KEMIJSKE TERMODINAMIKE ZA ŠTUDENTE UNIVERZITETNEGA ŠTUDIJA
KEMIJSKEGA INŽENIRSTVA (16. 02. 2011)

Ime in Priimek:

Vpisna številka:

Računske naloge (100 %):

- (25 %)** Bučka in kapilara živosrebrnega termometra sta popolnoma napolnjeni z živim srebrom (Hg), ko temperatura pri tlaku 1 bar doseže 50 °C. Z računom ocenite kolikšen tlak se vzpostavi znotraj termometra, če temperatura naraste na 52 °C. Temperaturni razteznostni koeficient Hg znaša $1,8 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1}$, njegova izotermna stisljivost pa $3,9 \cdot 10^{-6} \text{ bar}^{-1}$.
- (25 %)** V valju z batom in adiabatnimi stenami je dušik pri 25 °C. Bat je obtežen z utežmi tako, da je v valju pritisk 30 atm. V trenutku vzamemo toliko uteži z bata, da dušik z molsko toplotno kapaciteto $C_{v,m} = 4,95 \text{ cal mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ekspandira do 10 atm. Kolikšna je končna temperatura dušika, če predpostavimo, da se obnaša kot id. plin?
- (25 %)** Bizmut ($M_{\text{Bi}} = 208,98 \text{ g mol}^{-1}$) se tali pri 271,3 °C pri pritisku 1 atm. Talilna toplota znaša $52,89 \text{ J g}^{-1}$. Gostota trdnega bizmuta znaša $9,673 \text{ g cm}^{-3}$, tekočega pa $10,000 \text{ g cm}^{-3}$. Izračunajte tališče bizmuta pri 100 atm.
- (25 %)** Za reakcijo $\text{CaCO}_3 (\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO} (\text{s}) + \text{CO}_2 (\text{g})$ pri 25 °C velja $\Delta G^\ominus = 130,4 \text{ kJ mol}^{-1}$, $\Delta H^\ominus = 178,3 \text{ kJ mol}^{-1}$. ΔH^\ominus ni funkcija temperature. Izračunajte ravnotežni tlak CO_2 pri 298,15 K in 1100,15K.

Pretvorniki enot: 1 cal = 4,184 J, 1 atm = 760 mmHg, 1 bar = 750 mmHg

Teoretične naloge (100 %):

- (25 %)** Podajte pomen van der Waalsove enačbe pri razumevanju stanja plina.
- (25 %)** Definirajte toplotno kapaciteto sistema in razložite, zakaj je $C_p > C_v$.
- (25 %)** Podajte termodinamsko in statistično definicijo entropije! Kaj je izoliran sistem in kako se spreminja entropija takega sistema ob spontanem procesu? Interpretirajte izraz za entropijo mešanja idealnih raztopin s pomočjo statistične definicije entropije!
- (25 %)** Kako je termodinamska funkcija stanja sistema G odvisna od temperature in tlaka?