

1. IZPIT IZ KEMIJSKE TERMODINAMIKE ZA ŠTUDENTE UNIVERZITETNEGA ŠTUDIJA
KEMIJSKEGA INŽENIRSTVA (28. 01. 2011)

Ime in Priimek:

Vpisna številka:

Računske naloge (100 %):

- (25 %)** 1 kg etilena (C_2H_4) komprimiramo od 1 L do 0,1 L pri stalni temperaturi 300 K. Izračunajte minimalno delo, ki ga moramo opraviti na plinu, če predpostavimo, da je plin je idealen.
- (25 %)** 0,5 mola tekoče vode s temperaturo 273,15 K zmešamo z 0,5 mola tekoče vode s temperaturo 373,15 K v toplotno izolirani posodi in počakamo, da se vzpostavi ravnotežje. Kolikšna je sprememba entropije pri danem procesu ($P = \text{konst.}$), če predpostavimo, da je za tekočo vodo $C_p = 77,0 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$.
- (25 %)** V zaprti posodi je 1 mol nasičene vodne pare pri 100 °C in tlaku 1 atm. Pri tej temperaturi tekoča faza ni prisotna. Kolikšna bo masa tekoče vode v posodi, če posodo ohladimo na 20 °C. Izparilna toplota vode je $42,76 \text{ kJ mol}^{-1}$. Predpostavimo, da izparilna toplota ni funkcija temperature in da je volumen tekoče vode zanemarljiv v primerjavi z volumnom posode.
- (25 %)** Za reakcijo $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$ pri 25 °C ΔG^\ominus znaša $600 \text{ J mol}_{N_2O_4}^{-1}$. Izračunajte ustrezno ravnotežno konstanto K_p ! Pri kolikšnem tlaku bo pri tej temperaturi disociiralo 50 % N_2O_4 ?

Pretvorniki enot: 1 cal = 4.184 J, 1 atm = 760 mmHg, 1 bar = 750 mmHg

Teoretične naloge (100 %):

- S pomočjo Boltzmannove porazdelitve razložite, kako se zračni tlak spreminja z višino. Podajte enačbo, narišite odvisnost in razložite, kako se ta spreminja v kot funkcija temperature in molske mase!
- (25 %)** Opišite Jouleov eksperiment. Rezultate le-tega razložite s pomočjo I. zakona termodinamike!
- (25 %)** Narišite fazni diagram za vodo. Podajte opis ravnotežnih krivulj s pomočjo enačbe. Na molekularnem nivoju pojasnite, zakaj na ledu pri -10 °C lahko uspešno drsamo.
- (25 %)** Uporabite izraz za kemijski potencial topila pri razlagi znižanja njegovega zmrzišča ob dodatku majhne množine nehlapnega topljenca. Katero količino lahko določimo s pomočjo merjenja znižanja zmrzišča.