

TERMODINAMIKA 2008/09

Izpit

20. 3. 2009

1. Obnašanje N_2O opišemo z Berthelotovo enačbo stanja

$$\left(p + \frac{a}{V_M^2 T}\right) (V_M - b) = RT,$$

kjer je $a = 87.2 \text{ Jm}^3\text{K/mol}^2$ in $b = 3.25 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{mol}$. Izračunajte kritično temperaturo N_2O ! Za koliko se spremeni specifična toplota N_2O pri stalni prostornini, ko pri temperaturi, ki je za 20°C nad kritično, zmanjšamo gostoto plina z 20 kg/m^3 na 10 kg/m^3 ? Kilomolska masa N_2O je 44 kg/kmol .

2. Idealni plin podvržemo naslednji reverzibilni krožni spremembi: plin najprej adiabatsno stisnemo s prostornine V_0 na prostornino V_1 , zatem pa ga izobarno razpnemo na prostornino V_2 ; temu sledita adiabatsno razpenjanje do začetne prostornine in izohorno ohlajanje do začetnega stanja. Kolikšen je izkoristek krožne spremembe, če je kompresijsko razmerje V_0/V_1 enako 21, ekspanzijsko V_2/V_1 pa 2? Kolikšna je sprememba entropije kilograma plina na izobari? Specifična toplota pri konstantni prostornini znaša $c_V = 720 \text{ J/kgK}$, razmerje specifičnih toplot c_p/c_V pa $7/5$.
3. Kromov galun ima pri 20°C magnetno permeabilnost 1.00029, gostoto 1830 kg/m^3 in specifično toploto pri stalni magnetizaciji 1400 J/kgK . Vzorec kromovega galuna pri 20°C izotermno namagnetimo, da magnetizacija naraste z 0 na 10^5 A/m , nato pa ga adiabatsno razmagnetimo, da pade magnetizacija zopet na 0. Za koliko $^\circ\text{C}$ se pri tem ohladi? Kolikokrat moramo cikel ponoviti, da se vzorec ohladi pod -23°C ? Privzemite, da velja Curiejev zakon!
4. Disociacijo plinastega didušikovega tetroksida v plinasti dušikov dioksid opisuje ravnotežna reakcija $N_2O_4^{(g)} \rightleftharpoons 2NO_2^{(g)}$. Reakcijska prosta entalpija pri 25°C in 1 bar je enaka 4.41 kJ/mol . Kolikšna je stopnja disociacije N_2O_4 v ravnovesju pri teh pogojih? Kolikšna je pri 25°C in 10 bar? *Kemijski poduk:* Če imamo v začetku v posodi samo reaktant in počakamo, da se vzpostavi ravnovesje, pomeni stopnja disociacije delež reaktanta, ki je pri tem razpadel.