

## TERMODINAMIKA 2008/09

### Izpit

13. 9. 2011

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  $20^\circ\text{C}$  nad kritično, zmanjšamo gostoto plina z  $20 \text{ kg/m}^3$  na  $10 \text{ kg/m}^3$ ? Kilomolska masa  $N_2O$  je  $44 \text{ kg/kmol}$ .

2. Fotonski plin podvržemo reverzibilni krožni spremembi, ki jo sestavljata dve adiabatni in dve izohori. Izračunajte izkoristek takega toplotnega stroja, če je razmerje največje in najmanjše prostornine v ciklu enako 3! Gostota notranje energije fotonskega plina je  $u = 4\sigma T^4/c$ , kjer pomeni  $\sigma$  Stefanovo konstanto in  $c$  hitrost svetlobe. Tlak fotonskega plina je enak  $u/3$ .
3. Kromov galun ima pri  $20^\circ\text{C}$  magnetno permeabilnost  $1.00029$ , gostoto  $1830 \text{ kg/m}^3$  in specifično toploto pri stalni magnetizaciji  $1400 \text{ J/kgK}$ . Vzorec kromovega galuna pri  $20^\circ\text{C}$  izotermno namagnetimo, da magnetizacija naraste z  $0$  na  $10^5 \text{ A/m}$ , nato pa ga adiabatno 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  $-23^\circ\text{C}$ ? Privzemite, da velja Curiejev zakon!
4. Membrana, ki prepušča le vodo, predeljuje posodo na dva dela. V prvem je  $0.5\%$  vodna raztopina glukoze, v drugem pa  $0.8\%$  vodna raztopina saharoze. Kolikšna tlačna razlika se vzpostavi med deloma posode, ko sta raztopini v ravnovesju pri  $90^\circ\text{C}$ ? Kolikšna je ta razlika, če pri nespremenjeni temperaturi obe koncentraciji postoterimo? Gostota vode je  $1000 \text{ kg/m}^3$ , kilomolske mase vode, glukoze in saharoze pa so po vrsti  $18 \text{ kg/kmol}$ ,  $180 \text{ kg/kmol}$  in  $342 \text{ kg/kmol}$ . Privzemite, da sta raztopini idealni!