

2. kolokvij

22. 1. 2009

1. Izračunajte razliko specifičnih toplot $c_E - c_P$ za olje, ki ima pri 27°C gostoto 800 kg/m^3 in je izpostavljeno električnemu polju jakosti 10^7 V/m ! Pri navedenih pogojih je izotermna električna susceptibilnost enaka 2, njeno temperaturno odvisnost pa določa zveza

$$\frac{\chi}{\chi + 3} \propto 1 + \frac{C}{T}$$

s $C = 30 \text{ K}$. Za koliko se razlikujeta izotermna in adiabatna susceptibilnost? Privzemite, da se prostornina olja ne spreminja in da je $c_P = 1700 \text{ J/kgK}$!

2. Nezvezni fazni prehod v zunanjem polju jakosti h opišemo z razvojem gostote proste entalpije

$$g(T, h, \phi) = g_0(T) + \frac{1}{2}a(T - T^*)\phi^2 - \frac{1}{4}b\phi^4 + \frac{1}{6}c\phi^6 - h\phi,$$

kjer označuje ϕ ureditveni parameter, T temperaturo in $g_0(T)$ gostoto proste entalpije visokotemperaturne faze; a , b , c in T^* so pozitivne konstante.

Visoko- in nizkotemperaturno fazo imamo v ravnovesju v odsotnosti zunanjega polja. Kolikšna je utajena toplota faznega prehoda? Za koliko se spremeni ureditveni parameter vsake izmed faz, ko pri nespremenjeni temperaturi vključimo šibko zunanje polje s $h = 5 \text{ kJ/m}^3$? Računajte z $a = 280 \text{ kJ/m}^3\text{K}$, $b = 15 \text{ MJ/m}^3$, $c = 160 \text{ MJ/m}^3$ in $T^* = 23^\circ\text{C}$!

Če postavimo $b = 0$, postane prehod zvezen. Kako je tedaj pri kritični temperaturi (temperaturi prehoda pri $h = 0$) ureditveni parameter odvisen od jakosti zunanjega polja?