

3. kolokvij iz vaj iz Fizikalne kemije za študente Kemijskega inženirstva 31. 8. 2009

ime in priimek: _____ vpisna št.: _____ asistent: _____

1. (2,5)

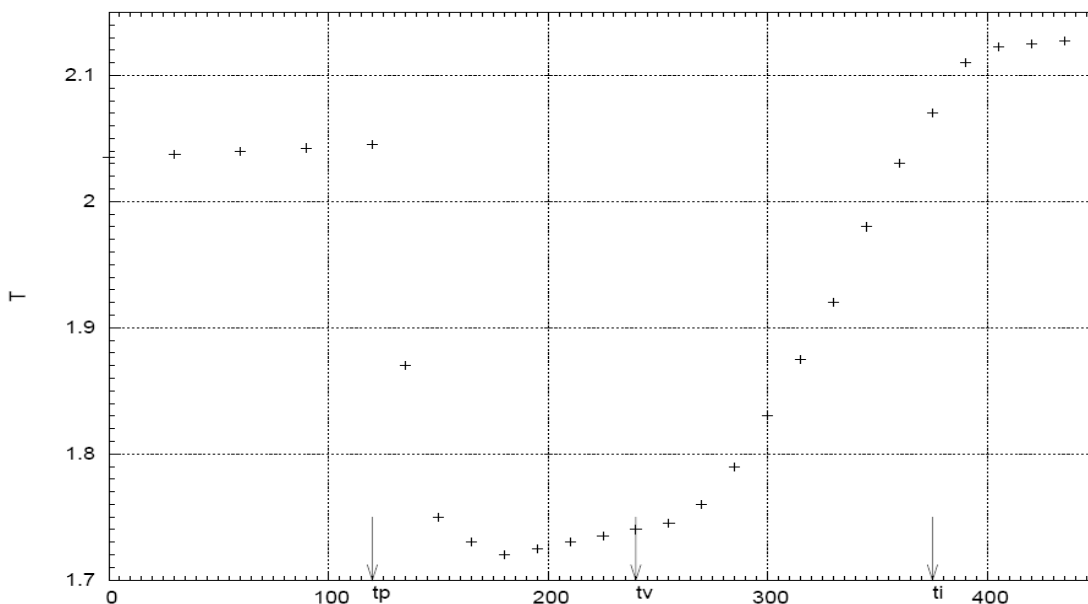
a) Naslednji podatki (ravnotežni tlak in volumen adsorbiranega plina) so za adsorbcijo CO na oglje pri 273 K.

$P/mmHg$	100	200	300	400	500	600	700
V/cm^3	10.2	18.6	25.5	31.4	36.9	41.6	46.1

Adsorbcija je potekala na 3,022 g oglja, volumen adsorbiranega plina pa je merjen pri 101,3 kPa. Določite konstanti a in b v Freundlichovi izotermi in napako teh dveh količin. Rezultat zapišite z absolutno in relativno napako!

2. (2/0,5)

a) Anže pripravi kalorimeter za meritev toplilne toplote. Vanj nalije 650 ml vode in pripravi 9,35465 g neznanega vzorca. Pri poizkusu posname naslednjo krivujo temperature v odvisnosti od časa:



Kjer je t_p čas, ko predremo membrano, t_v čas vklopa graelca in t_i čas izklopa graelca. Skozi grelec, ki ima upor $(45 \pm 1) \Omega$, je tekel tok $0,947(1 \pm 0,015) A$. Izračunajte toplilno toploto neznanega vzorca v J/g. Določite tudi napako te količine. Upoštevajte, da je masa določena na pet stotisočink grama natančno, časi na sekundo natančno. Napake temperatur oceni iz diagrama. Rezultat zapišite z absolutno in relativno napako.

b) Zakaj smo po končani reakciji kalorimeter segrevali? Bi lahko namesto segrevanja naredili kaj drugega? Če da, razložite.

2. (1/0,5/1)

a) Merjenje viskoznosti tekočin z metodo pretoka skozi kapilaro temelji na Hagen-Poiseuillovem zakonu

$$\eta = \frac{\pi \cdot r^4 \cdot g \cdot \bar{h}}{8 \cdot V \cdot l} \cdot \rho \cdot t$$

(η - viskoznost; r - polmer kapilare; g - težnostni pospešek; \bar{h} - časovno povprečje višinske razlike nivojev v viskozimetru; ρ - gostota tekočine; V - volumen tekočine; l - dolžina kapilare; t - pretočni čas) Kolikšna je viskoznost 10 ml neznanega tekočega vzorca z gostoto 1,095 g/ml in pretočnim časom 145,12 s, če ima enak volumen vzorca z gostoto 1,053 g/ml

in viskoznostjo 1,123 cP pretočni čas 132,81 s? Obakrat smo meritve delali na istem viskozimetru ($r = 0,354$ mm, $l = 8,91$ cm) in pri temperaturi 20°C .

b) Definirajte viskoznost!

c) Zala je na silomer pritrdila trikotnik iz tanke žice zanemarljivega volumna in mase s stranico 30 cm in ga potopila v vodo ter ga pričela vleči pravokotno na gladino vode. Ugotovila je, da silomer kaže 0,131 N tik predno se trikotnik odlepi od gladine vode. Kolikšna je površinska napetost vode?

4. (1/1,5)

Zala je v bakreno čašo nalila 80 ml 0,02 M raztopine CuCl_2 in 20 ml 0,01 M raztopine HCl. Nato je v čašo potopila posebreno platinsko ploščico, na katero je nanešen AgCl, in vodikovo elektrodo ($p_{\text{vodika}}=1$ atm).

a) Kolikšno napetost izmerimo med vodikovo elektrodo in čašo pri temperaturi 25°C ? Predpostavimo, da so srednji koeficienti aktivnosti pri teh pogojih enaki 1. Kolikšna pa je napetost med elektrodama?

b) Notranjo upornost med elektrodama določamo kompenzacijsko. Ko vzporedno k členu priključimo upor 25 k Ω , uravnesimo člen pri za četrtno manjši razdalji, kot ko tega upora ni. Kolikšen je notranji upor člena? Kolikšna je relativna napaka notranje upornosti, če absolutna napaka merjenja dolžin za vse dolžine enaka, dolžina pri merjenju gonilne napetosti člena pa je zmerjena na 0,5% natančno, zunanji upor pa na desetinko k Ω natančno?

Razne konstante

$$M_{\text{voda}} = 18 \text{ g/mol}, R = 8,314 \text{ J mol}^{-1}\text{K}^{-1}, M_{\text{Cu}} = 63,546 \text{ g/mol}, E^{\ominus}_{\text{Ag,AgCl}} = 0,222 \text{ V}$$

$$\Delta H_{\text{izp,voda}} = 2,26 \text{ MJ/kg}, \Delta H_{\text{izp,metanol}} = 37,4 \text{ kJ/mol}, c_{p,\text{voda}} = 4,1818 \text{ kJ kg}^{-1}\text{K}^{-1}$$

$$c_{p,\text{Cu}} = 390 \text{ J kg}^{-1}\text{K}^{-1}, M_{\text{metanol}} = 32 \text{ g/mol}, E^{\ominus}_{\text{Cu}} = 0,339 \text{ V}, M_{\text{Cl}} = 35,45 \text{ g/mol}, F = 96487 \text{ As mol}^{-1}$$

