

1. kolokvij iz vaj iz Fizikalne kemije za študente Kemijskega inženirstva 25. 5. 2006

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

1. (0,5/0,5/0,5/0,75/0,5/0,75/0,75/0,25/0,5)

Mlada raziskovalka Zala je svoje prve korake v svet elektrokemije naredila z merjenjem napetosti galvanskega člana. Vzela je AgCl, Ag elektrodo in cinkovo ploščico in vse skupaj potopila v 0,0050 M raztopino cinkovega klorida.

a) Napišite shemo galvanskega člana in reakcijo, ki poteka v njem na levem in desnem polčlenu.

b) Izračunajte napetost galvanskega člana, če je poizkus opravljala pri $T = 25,0\text{ °C}$ in sta standardni napetosti AgCl, Ag in Zn elektrode 0,222 V in -0,762 V.

c) Napetost tega člana je potem izmerila še kompenzacijsko. Pri tem je uporabila potenciometer z dolžino žice 150 cm in debelino 0,32 mm. Žica ima specifičen upor $1,05\ \Omega\text{mm}^2/\text{m}$. Dolžina, potrebna za kompenzacijo napetosti člana, je bila 0,633 m pri toku 96,0 mA. Izračunajte izmerjeno napetost člana.

d) Kolikšna je notranja upornost, če po tem, ko priključi zunanji upor $R_Z = 22,5\ \text{k}\Omega$, potrebuje za kompenzacijo 0,498 m žice? Kolikšen tok teče pri tem skozi člen?

e) Kolikšno napako naredi pri merjenju reverzibilne napetosti galvanskega člana, če je površno nastavila ničelno lego potenciometra in je tedaj tok skozi galvanometer 1 μA .

f) Izračunajte še spremembo entalpije, entropije in proste entalpije reakcije, ki poteka v členu. Pri izračunu predpostavite, da so aktivnosti in standardne napetosti galvanskih členov neodvisne od temperature.

g) Izračunajte tudi napako teh količin, če so napake standardnih potencialov polčlenov poznane na tisočinko V natančno, temperatura je vzdrževana na desetinko stopinje natančno, koncentracija cinkovega klorida pa je poznana na desettisočinko natančno.

h) Entalpijo sedaj zapišite z absolutno in relativno napako.

i) Kaj nam pove transportno število? Od česa je odvisna gibljivost ionov?

$$g=9,81\ \text{ms}^{-2}, F=96487\ \text{As mol}^{-1}, R = 8,314\ \text{J mol}^{-1}\ \text{K}^{-1}$$

2. (2/0,5)

a) Določiti želimo izparilno entalpijo tekočega vzorca. V ta namen naredimo štiri meritve pri različnih temperaturah in zunanjem tlaku 98,5 kPa. Za določanje tlaka uporabimo U cevko, ki je na eni strani priključena na naš sistem, na drugi pa je priključen rezervoar s tlakom 80 kPa. V kraku, ki je priključen na naš sistem, ima Hg pri različnih temperaturah za naslednje vrednosti višji nivo kot takrat, ko U-manometer na obeh straneh ni priklopljen

T [°C]	0,0	13,0	18,0	28,0
h[cm]	20,1	14,9	11,1	3,9

Določite molsko izparilno entalpijo (mm papir je fotokopiran na hrbtni strani tega lista). Iz diagrama določite temperaturo vrelišča pri pogojih v laboratoriju. Določite tudi napako obeh količin in rezultat pravilno zapišite z absolutno in relativno napako.

b) Na kratko predlagajte način, kako bi določili izparilno entalpijo s pomočjo kalorimetrije.

3. (1,5/1)

a) Kolikšen je polmer zračnega mehurčka, ki je v vodi na globini 10 m in je v njem 0,02 mola zraka. Temperatura vode in zraka je $T = 4\text{ °C}$ ter je tlak nad vodo 101,3 kPa. Za površinsko napetost vode velja enačba:

$$\gamma_{\text{H}_2\text{O}} = \gamma_0 + b \cdot t + c \cdot t^2 + d \cdot t^3 \quad \gamma_0 = 75,680\ \text{din cm}^{-1}, b = -0,138\ \text{din cm}^{-1}\ \text{°C}^{-1}$$

$$c = -0,356 \cdot 10^{-3}\ \text{din cm}^{-1}\ \text{°C}^{-2}, d = 0,47 \cdot 10^{-6}\ \text{din cm}^{-1}\ \text{°C}^{-3},$$

Namig: Ocenite velikost povečanja tlaka zaradi površinske napetosti.

b) Od katerih količin je odvisen pretočni čas skozi Cannon-Fenskejev viskozimeter in zakaj smo pri vaji najprej merili pretočni čas vode?