

# 1. kolokvij iz vaj iz Fizikalne kemije za študente Kemijskega inženirstva 19. 5. 2009

ime in priimek: \_\_\_\_\_ vpisna št.: \_\_\_\_\_ asistent: \_\_\_\_\_

## 1. (1,75/0,75)

Transportno število vodikovega iona določamo z metodo s premično mejo v raztopini HCl. Pozitivna elektroda je Cd, negativna pa Ag|AgCl. Koncentracijo HCl v celici premera  $0,80 \pm 0,01$  cm določimo s titracijo 20 ml raztopine, ki jo odpipitiramo s polnilno pipeto, na kateri je napisano  $\pm 0,05$  ml, z raztopino NaOH koncentracije 0,09978 M. Naredimo šest paralelek, porabljeni volumni so v spodnji tabeli. Skozi celico teče konstanten tok 10 mA. Tok merimo z analognim ampermetrom reda 1.5 tako, da je izbrano območje, kjer lahko merimo največji tok 20 mA. Volumne, ki jo prepotuje meja, v odvisnosti od časa, podaja tabela

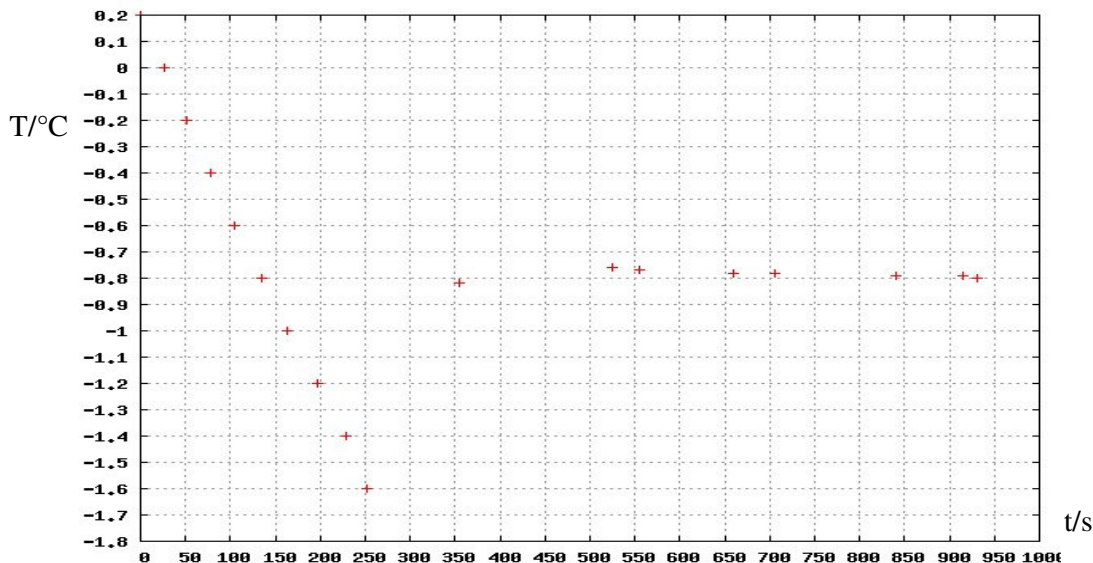
V/ml	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
t/s	0	1175	2370	3630	4823	6025
$V_{NaOH}/ml$	21,01	20,03	19,65	20,87	19,87	20,45

a) Izračunajte transportni števili vodikovega iona in protiona v tej raztopini. Ne pozabite na napake in rezultate pravilno zapišite z relativno napako.

b) Kolikšna je gibljivost vodikovega iona, če je upor med vzporednima kvadratnima elektrodama stranice 0,50 cm, med katerima je HCl in ki sta razmaknjena za 2,0 mm,  $20,44 \Omega$ ? Rezultat pravilno zapišite z absolutno napako. Napaka pri merjenju dolžin je 0,1 mm, upore pa merimo na stotinko  $\Omega$  natančno.

## 2. (1,5/1)

a) Anže je ugotavljal molsko maso neelektrolita. V 20,00 ml vode je raztopil 1,14196 g vzorca. S termometrom je za raztopino posnel ohlajevalno krivuljo, ki je narisana spodaj. Kolikšna je molska masa vzorca, če je raztopino pripravil pri 20 °C? Gostota vode pri tej



temperaturi je  $998,2 \text{ kg/m}^3$ , krioskopska konstanta vode pa  $1,860 \text{ kgK/mol}$ . Kolikšno napako je naredil, če je volumen vode izmeril s polnilno pipeto z natančnostjo  $\pm 0,02$  ml, tehtnica pa je do tisočinke grama natančna in jo je lahko stariral? Napake gostote in krioskopske konstante ne pozna. Zapišite rezultat z relativno in absolutno napako. Za termistor velja v temperaturnem območju okoli 0 °C linearna zveza  $\Delta T = (3,08 \pm 0,02) \cdot 10^{-3} \text{ K } \Omega^{-1} \cdot \Delta R$ .

b) Kaj je Wheastonov most? Zakaj ga uporabljamo in kako deluje? Razložite s skico.

## 3. (2/0,5)

a) Za vodno raztopino NaCl z molalnostjo 1,6 mol/kg izmerimo pri 25 °C navidezni molski volumen 19,122 ml/mol. Navidezni molski volument pri nezkončnem razredčenju je 16,4  $\text{cm}^3 \text{ mol}^{-1}$ . Milimetrski papir je skopiran na hrbtni strani lista. Izračunajte koeficient  $\frac{d\phi_v}{d\sqrt{m}}$  in

rezultat podajte v osnovnih SI enotah. Kolikšen je parcialni molski volumen NaCl pri neskončnem razredčenju in kolikšen za vodo? Gostota vode pri tej temperaturi je 0,997 kg/l. Kolikšen je volumen raztopine, ki jo pripravimo iz 20,00 ml vode in 0,5764 g NaCl?

b) Razložite, kako deluje gostotomer!

**4. (1/1,5)**

a) Zala je pri 25 °C potopila kombinirano stekleno elektrodo v 50 ml raztopine HCl z aktivnostjo 0,02, nato je elektrodo dobro sprala in posušila in jo potopila v 40 ml  $10^{-10}$  M raztopine propanojske kisline. Kakšna je razlika v napetosti na elektrodi v različnih raztopinah?

b) Zakaj moramo pH-meter pred merjenjem umeriti in zakaj je priporočljivo, da je izmerjen pH čimbližje umerjalnemu? Odgovore podprite z enačbami.

**Razne konstante**

$$R = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}, F = 96487 \text{ As mol}^{-1}, M_{\text{Na}} = 22,99 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{Cl}} = 35,453 \text{ g/mol}, M_{\text{H}_2\text{O}} = 18,01 \text{ g/mol}$$

