

Broj osvojenih poena: ____/10

Ime i prezime: _____; Broj indeksa: _____; Grupa: _____

Praktični deo ispita iz predmeta: Uvod u laboratorijski rad

Vreme predviđeno za rad: 3 sata; Tačno popunjena predviđena polja donose 5 poena, precizno pripremljen rastvor odnosno izmerene vrednosti provodljivosti, pH i zapremine HCl 3 poena, utisak o spretnost pri radu 2 poena (određuje asistent).

U toku eksperimenta je obavezno nošenje rukavica, mantila i zaštitnih naočara (nepravilna upotreba zaštitne opreme uticaće na broj poena utiska o spretnosti pri radu).

Kombinovana vežba

1. Napraviti _____ M rastvor natrijum-hidroksida u normalnom sudu od _____ ml. Jasno i pregledno prikazati proračun mase natrijum-hidroksida potrebne za pripremu ovog rastvora. **Odmerena masa ne mora da bude identična sa izračunatom i u narednim koracima se koristi odmerena masa sa neodređenošću vage.** Na osnovu izmerene mase, izračunati koncentraciju rastvora, izvesti izraz za neodređenost izračunavanja koncentracije i prikazati vrednost sa neodređenošću uz poštovanje pravila o zaokruživanju brojeva. ($A(\text{Na})=22,99 \text{ g mol}^{-1}$, $A(\text{O})=16,00 \text{ g mol}^{-1}$, $A(\text{H})=1,01 \text{ g mol}^{-1}$)

Sve vrednosti potrebne za proračun i pripremu pronaći na instrumentima i sudovima! Ako na sudovima ne postoje označene neodređenosti, uzeti vrednosti iz tabele 1 priloga koja odgovara klasi B (prilog tražiti od tehničkog saradnika).

	Izmerena vrednost; m_{NaOH} (g)	Δm_{NaOH} (g)
m_{NaOH}		

$V_{\text{suda}} =$ dm^3

$m_{\text{NaOH}} \pm \Delta m_{\text{NaOH}} =$ g

$C_{\text{NaOH}} \pm \Delta C_{\text{NaOH}} =$ M

2. Preneti oko 10 mL ovog rastvora u čašu. Obratiti pažnju da je dubina prenete tečnosti dovoljna za precizno merenje sondom konduktometra. Izvršiti pet merenja provodljivosti i izračunati srednju vrednost, standardnu devijaciju, 95% interval pouzdanosti i predstaviti rezultat sa odgovarajućim brojem sigurnih cifara u skladu sa neodređenošću. U tabelu uneti rezultate merenja i jedinicu mere.

$$(x = \bar{x} \pm t_{\text{tablično}} \cdot \frac{s_1(x)}{\sqrt{n}}; \quad s_1(x) = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}})$$

Prilikom merenja provodljivosti sačekati da se ustali vrednost na displeju konduktometra. **Pre merenja dobro promešati rastvor.** (Prilog sa vrednostima $t_{\text{tablično}}$ tražiti od tehničkog saradnika).

	1	2	3	4	5
$\kappa / ($)					

$\bar{\kappa} =$ ()

$\bar{\kappa} \pm \Delta\bar{\kappa} =$ ()

3. a) Na osnovu izmerene vrednosti mase NaOH i zapremine suda iz prvog zadatka izračunati očekivanu pH vrednost rastvora. Jasno i pregledno prikazati proračun.

Teorijska vrednost: $pH =$

b) Odmeriti oko 20 ml pripremljenog rastvora u odgovarajući sud u pripremi za merenje pH vrednosti. Obratiti pažnju da je dubina prenete tečnosti dovoljna za precizno merenje sondom pH-metra. Izvršiti jedno merenje pH vrednosti i zapisati rezultat u odgovarajuće polje.

Prilikom merenja pH vrednosti sačekati da se ustali vrednost na displeju konduktometra. **Pre merenja dobro promešati rastvor.** Rezultat prikazati sa neodređenošću merenja instrumenta.

Izmerena vrednost: $pH \pm \Delta pH =$

4. Odmeriti pipetom po 20 ml pripremljenog rastvora u odgovarajuće erlenmajere (tri probe), a zatim dodati kiselinsko-bazni indikator (fenoftalein). Titrovati standardnim rastvorom 0,100 M HCl do završne tačke titracije. Na osnovu odmerenih zapremina rastvora HCl potrebnih za neutralizaciju izračunati srednju vrednost zapremine i njenu neodređenost (kao standardnu devijaciju ova tri merenja). Nakon toga izračunati nepoznatu koncentraciju rastvora NaOH. Neodređenost koncentracije NaOH izračunati na osnovu neodređenosti dodate zapremine rastvora HCl (standardna devijacija izračunata u prethodnom koraku) i neodređenosti pipete (za odmeravanje 20 mL), uz pretpostavku da je neodređenost koncentracije standardnog rastvora HCl zanemarljiva.

	Proba 1	Proba 2	Proba 3
V_{HCl} / ml			

--

--

5. Uporediti vrednosti eksperimentalnog i računskog određivanja koncentracija i pH vrednosti. Prodiskutovati sve izvore greške u ovom eksperimentu i dati predloge za poboljšanje.