

Ime i prezime studenta: \_\_\_\_\_

Broj indeksa: \_\_\_\_\_

## Vežba 5. Kalibracija volumetrijskih sudova

Uputstvo za vežbu:

Pročitati deo o volumetrijskim sudovima i kalibraciji volumetrijskih sudova iz materijala sa predavanja.

Pre početka rada studenti treba da se upoznaju sa izgledom volumetrijskih sudova, sa posebnim osvrtom na podatke koji su navedeni na svakom sudu: temperatura na kojoj su kalibrisani, oznakama TD/TC, greškom merenja, skalom i najmanjim podeokom, ukupnom zapreminom i materijalom (ako su navedeni)

### **Gravimetrijska kalibracija normalnog suda i čaše na uliv**

Studenti treba da dobiju od asistentna/tehničkog saradnika jedan manji normalni sud (od 10 ili 25 mL), jedan veći normalni sud (od 50 ili 100 mL) i čašu koje će kalibrisati na uliv. Pre početka rada treba da se upoznaju sa načinom dopunjavanja normalnog suda do kalibracione linije i izgledom meniska. Sve sudove je potrebno izmeriti pre dodatka vode i zapisati vrednosti sa greškom merenja. Nakon toga dopuniti normalne sudove i čašu do crte i izmeriti masu. Iz razlike masa suda napunjenog vodom i praznog suda odrediti masu vode i na osnovu tabličnih podataka izračunati gustinu.

### **Gravimetrijska kalibracija volumetrijske i graduisane pipete na izliv**

Studenti treba da dobiju jednu volumetrijsku i jednu graduisanu pipetu (od 5, 10 ili 25 mL) od asistenta/tehničkog saradnika i da se upoznaju sa korišćenjem propipete i izgledom meniska. Nakon toga treba izmeriti masu praznog vegeglasa sa poklopcem. Svu zapreminu iz volumetrijske pipete ispustiti u vegeglas i izmeriti masu vegeglasa sa vodom i poklopcem. Iz razlike masa odrediti masu vode i nakon toga i zapreminu korišćenjem tabličnih podataka za gustinu vode na temperaturi merenja. Kod kalibracije graduisane pipete podeliti skalu na pet jednakih delova i ispuštati vodu u vegeglas. Pri svakom izlivanju odrediti masu vode na isti način kao kod volumetrijske pipete (nema potrebe da se vegeglas prazni pre dodatka vode iz narednog dela pipete).

### **Volumetrijska kalibracija menzure pomoću birete**

Studenti treba da dobiju menzuru i biretu od asistenta/tehničkog saradnika i da se upoznaju sa očitavanjem zapremine ukoliko bireta ima crtu po Šelbahu. Vodu iz birete ispuštati do svakog podeoka menzure i očitavati zapreminu. Nakon toga popuniti tabelu vrednostima zapremina očitanih sa menzure i birete i grafički (u Excel-u ili SciDAVis-u) prikazati zavisnost razlika zapremina menzure i birete od zapremine birete.

### **Rezultati i diskusija**

#### **Gravimetrijska kalibracija manjeg normalnog suda:**

Zapremina na koju je sud kalibrisan sa neodređenošću: \_\_\_\_\_

Masa praznog suda sa neodređenošću: \_\_\_\_\_

Masa suda napunjenog vodom sa neodređenošću: \_\_\_\_\_

Uvod u laboratorijski rad – Kalibracija volumetrijskih sudova

Razlika masa sa neodređenošću: \_\_\_\_\_

Gustina vode na temperaturi merenja: \_\_\_\_\_

Izvođenje izraza za neodređenost izračunavanja zapremine:

Zapremina vode sa neodređenošću: \_\_\_\_\_

Procentna greška (razlika zapremina/kalibrisanom zapreminom): \_\_\_\_\_

**Gravimetrijska kalibracija većeg normalnog suda:**

Zapremina na koju je sud kalibrisan sa neodređenošću: \_\_\_\_\_

Masa praznog suda sa neodređenošću: \_\_\_\_\_

Masa suda napunjenog vodom sa neodređenošću: \_\_\_\_\_

Razlika masa sa neodređenošću: \_\_\_\_\_

Gustina vode na temperaturi merenja: \_\_\_\_\_

Zapremina vode sa neodređenošću: \_\_\_\_\_

Procentna greška (razlika zapremina/kalibrisanom zapreminom): \_\_\_\_\_

**Gravimetrijska kalibracija čaše:**

Zapremina na koju je sud kalibrisan sa neodređenošću: \_\_\_\_\_

Masa praznog suda sa neodređenošću: \_\_\_\_\_

Masa suda napunjenog vodom sa neodređenošću: \_\_\_\_\_

Razlika masa sa neodređenošću: \_\_\_\_\_

Gustina vode na temperaturi merenja: \_\_\_\_\_

Izvođenje izraza za neodređenost izračunavanja zapremine:

Uvod u laboratorijski rad – Kalibracija volumetrijskih sudova

Zapremina vode sa neodređenošću: \_\_\_\_\_

Procentna greška (razlika zapremina/kalibrisana zapremina): \_\_\_\_\_

### Gravimetrijska kalibracija volumetrijske pipete:

Zapremina na koju je sud kalibrisan sa neodređenošću: \_\_\_\_\_

Masa praznog suda sa neodređenošću: \_\_\_\_\_

Masa suda napunjenog vodom sa neodređenošću: \_\_\_\_\_

Razlika masa sa neodređenošću: \_\_\_\_\_

Gustina vode na temperaturi merenja: \_\_\_\_\_

Zapremina vode sa neodređenošću: \_\_\_\_\_

Procentna greška (razlika zapremina/kalibrisanom zapreminom): \_\_\_\_\_

### Gravimetrijska kalibracija graduisane pipete:

Tabela 1. Zapremine i mase vode za kalibraciju graduisane pipete.

Petina	Prva petina	Druga petina	Treća petina	Četvrta petina	Peta petina
Zapremina 1/5 pipete u mL					
Masa vode 1/5 pipete u g					
Zapremina vode izračunata iz mase i gustine					
Razlika zapremina					

Na osnovu rezultata iz prethodne tabele prokomentarisati da li postoje određeni delovi pipete koji više odstupaju ili je razlika konstantna:

**Volumetrijska kalibracija menzure uz korišćenje birete**

Tabela 2. Vrednosti zapremina očitanih na menzuri i bireti.

V <sub>m</sub>									
V <sub>b</sub>									
V <sub>m</sub> -V <sub>b</sub>									

Grafički prikaz zavisnosti V<sub>m</sub>-V<sub>b</sub> od V<sub>m</sub> (u Excel-u ili SciDAVis-u, uz korišćenje svih pravila o pravilnom prikazivanju grafika):

Zajedno sa asistentima/tehničkim saradnicima prodiskutovati pranje i sušenje volumetrijskih sudova (uz eventualnu demonstraciju) i opisati u nastavku:

Čaša:

Bireta:

Pipeta:

Menzura:

Datum: \_\_\_\_\_

Potpis asistenta: \_\_\_\_\_