

## UVOD U LABORATORIJSKI RAD – JANUAR 2023.

### Upustvo za rešavanje testa:

1. Izrada prvog dela ispita traje 1,5 sat.
2. Za polaganje prvog dela ispita je potrebno **50%** ukupnog broja poena (10 od 20 poena).
3. Pre početka testa upisati ime i prezime. U slučaju da su potrebni dodatni papiri za izradu zadataka, na svakom od papira upišite ime i prezime. Sve papire na kojima je rađeno predati asistentima. Zabranjeno je razdvajati papire koji su zaheftani.
4. Zadatke rešavati u prostoru ispod teksta zadatka. Na kraju testa se nalaze prazni papiri. Ukoliko se zadatak rešava u tom delu, potrebno je da bude jasno naznačen broj zadatka.
5. Pored vrednosti je potrebno pisati i jedinice. Ukoliko su jedinice prikazane samo uz krajnje rešenje, biće uračunati kazneni poeni u iznosu od 20% od ukupnog broja poena koje nosi zadatak.
6. Krajnji odgovor upisati na mesto koje je jasno naznačeno. Ukoliko ovo nije ispoštovano, biće uračunati kazneni poeni u iznosu od 20% od ukupnog broja poena koje nosi zadatak.
7. Pravilan postupak donosi 80% od broja poena za zadatak. Poeni za zadatke su navedeni pored zadatka.
8. Određena odstupanja u izračunatim vrednostima koja su posledica zaokruživanja brojeva u prethodnim koracima izrade zadatka su dozvoljena i zbog toga je potrebno detaljno prikazati izračunavanja.
9. U zadacima koristiti formule koje su date na sledećoj strani.
- 10. Test popunjavati hemijskom olovkom. Delovi ispisani grafitnom olovkom neće biti ocenjeni. Ovo pravilo se odnosi na postupak i krajnji rezultat, bez izuzetka.**
11. Na testu je dozvoljeno korišćenje digitrona. Pozajmljivanje digitrona nije dozvoljeno.
12. Na mestu za rad su dozvoljeni samo hemijska olovka, grafitna olovka, digitron, korektor, voda i papirne maramice. Sve ostalo mora biti u rancu, tašni ili jakni.
13. U slučaju eventualnih nedoumica potrebno je podići ruku i pred ostalim studentima postaviti pitanje. Dežurni asistenti ne mogu davati odgovore pojedinačno.
14. U slučaju bilo kakvog kršenja Pravilnika o disciplinskoj odgovornosti studenata, a posebno delova koji se odnose na prepisivanje, nepoštovanje drugih i korišćenje nedozvoljenih pomagala (bubice i ostalo), biće prvo obavešten predmetni nastavnik i dalja izrada testa onemogućena. Ukoliko se ovo ponovi u narednim ispitnim rokovima, biće obavešten prodekan za nastavu koji će preduzeti sve potrebne mere za sankcionisanje.

Želimo Vam mnogo uspeha u izradi testa ☺

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

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

Broj grupe: \_\_\_\_\_

Potrebne formule:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$s_r = \frac{s}{\bar{X}}$$

$$\text{varijansa} = s^2$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

$$\mu = \bar{X} \pm \frac{ts}{\sqrt{n}}$$

$$t_{\text{izračunato}} = \frac{|\mu - \bar{X}|}{s} \sqrt{n}$$

$$Q_{\text{exp}} = \frac{X_n - X_{n-1}}{X_n - X_1}$$

$$Q_{\text{exp}} = \frac{X_2 - X_1}{X_n - X_1}$$

$$G = \frac{|\text{upitna vrednost} - \bar{X}|}{s}$$

$$\text{Nagib prave } k = \frac{n \sum (x_i y_i) - \sum x_i \sum y_i}{n \sum (x_i^2) - (\sum x_i)^2}$$

$$\text{Odsečak prave } n = \frac{\sum (x_i^2) \sum y_i - \sum (x_i y_i) \sum x_i}{n \sum (x_i^2) - (\sum x_i)^2}$$

$$x_{\text{nepoznato}} = \frac{y - n}{k}$$

$$\Delta x_{\text{nepoznato}} = \left| \frac{\Delta y}{k} \right| + \left| \frac{\Delta n}{k} \right| + \left| (y - n) \frac{\Delta k}{k^2} \right|$$

Potrebne tabele:

Tabela 1. Vrednosti parametara  $t$  za Studentovu raspodelu

Broj stepeni slobode	Interval pozdnanosti (%)		
	50	90	95
1	1,000	6,314	12,706
2	0,816	2,920	4,302
3	0,765	2,353	3,182
4	0,741	2,132	2,776
5	0,727	2,015	2,571
6	0,718	1,943	2,447
7	0,711	1,895	2,365
8	0,706	1,860	2,306
9	0,703	1,833	2,262
10	0,700	1,812	2,228
15	0,691	1,753	2,131
20	0,687	1,725	2,086
25	0,684	1,708	2,060
30	0,683	1,697	2,042
40	0,681	1,684	2,021
60	0,679	1,671	2,000
120	0,677	1,658	1,980
$\infty$	0,674	1,645	1,960

Tabela 2. Vrednosti parametra G za odbacivanje autlajera

Broj merenja	Interval pouzdanosti (%)
	95
4	1,463
5	1,672
6	1,822
7	1,938
8	2,032
9	2,110
10	2,176
11	2,234
12	2,285
15	2,409
20	2,557

Tabela 3. Vrednosti parametra Q za odbacivanje autlajera

Broj merenja	Interval pouzdanosti (%)
	95
3	0,970
4	0,829
5	0,710
6	0,625
7	0,568
8	0,526
9	0,493
10	0,466

1. **(1,5 poen)** Zaokružiti brojeve korišćenjem pravila o zaokruživanju:

- a)  $(0,883 \pm 0,099) \text{ mol}$  → (         $\pm$         ) *mol*  
b)  $(0,234 \pm 0,012) \text{ mol}$  → (         $\pm$         ) *mol*  
c)  $(7,655 \pm 0,028) \text{ mol}$  → (         $\pm$         ) *mol*  
d)  $(226,5 \pm 0,998) \text{ mol}$  → (         $\pm$         ) *mol*  
e)  $(668,94 \pm 91) \text{ mol}$  → (         $\pm$         ) *mol*

2. **(1,5 poen)** Pretvoriti sledeće jedinice

- a) *mmol* → *nmol*  
b)  $\frac{cd}{m^2}$  →  $\frac{cd}{cm^2}$   
c)  $\frac{kg}{m \cdot s^2}$  →  $\frac{g}{dm \cdot ms^2}$

3. **(1,5 poen)** Napisati formule jedinjenja čiji su nazivi:

Difosfor-pentoksid \_\_\_\_\_  
Natrijum-jodid \_\_\_\_\_  
Bakar(II)-sulfat \_\_\_\_\_  
Kalcijum-oksalat \_\_\_\_\_  
Aluminijum-hlorid heksahidrat \_\_\_\_\_

4. **(1,5 poen)** Napisati nazive jedinjenja čije su formule:

$N_2O_4$  \_\_\_\_\_  
 $FePO_4$  \_\_\_\_\_  
 $K_2SO_4$  \_\_\_\_\_  
 $KMnO_4$  \_\_\_\_\_  
 $MnI_2 \cdot 4H_2O$  \_\_\_\_\_

5. **(4 poena)** U okviru eksperimentalne vežbe student je pomešao dva rastvora sumporne kiseline. Masa prvog rastvora iznosi 57,5 g, gustina prvog rastvora iznosi  $1,15 \text{ g cm}^{-3}$ , masa drugog rastvora iznosi 52,8 g i gustina drugog rastvora iznosi  $1,32 \text{ g cm}^{-3}$ . Neodređenost merenja mase u oba slučaja je 0,1 g, a gustine  $0,01 \text{ g cm}^{-3}$ . Ukupna zapremina rastvora je jednaka:

$$V_u = V_1 + V_2 = \frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}$$

Izračunati ukupnu zapreminu rastvora i rezultat prikazati sa neodređenošću.

Račun:

Izraz za neodređenost izračunavanja ukupne zapremine:

Maseni udeo  $\pm$  neodređenost:

6. (5 poena) U laboratoriji za analizu hrane merena je količina šećera (**u gramima**) u proizvodu i dobijene su sledeće vrednosti 1,6; 1,7; 1,9; 1,7 i 2,4. Na osnovu prikazanog skupa vrednosti popuniti sledeću tabelu:

Parametar	Vrednost + jedinica
Srednja vrednost	
Standardna devijacija	
Relativna standardna devijacija	
Varijansa	
Moda	
Medijana	
50% Interval pouzdanosti* <sup>1</sup>	
95% Interval pouzdanosti* <sup>1</sup>	
Ako je količina šećera naznačena na proizvodu 1,8; da li postoji statistički značajna razlika između ovog podatka i srednje vrednosti prikazanog skupa merenja sa nivoom pouzdanosti od 95%?	
Da li vrednost 2,4 može biti isključena sa nivoom pouzdanosti od 95% korišćenjem Grubbs-ovog testa?	
Da li vrednost 2,4 može biti isključena sa nivoom pouzdanosti od 95% korišćenjem Dixon-ovog testa?	

<sup>1</sup> Prikazati rezultat kao srednja vrednost  $\pm$  neodređenost merenja zaokružene prema pravilima.

Račun:

7. (5 poena) Gustina rastvora sumporne kiseline u užem opsegu zavisi linearno od masenog udela prema sledećoj tabeli:

Maseni udeo	0,2	0,4	0,6	x
gustina [ $\text{g cm}^{-3}$ ]	1,15	1,32	1,52	1,44

- a) Izračunati vrednosti nagiba i odsečka prave koja prolazi kroz dati skup vrednosti. Pretpostaviti da su **relativne nedređenosti** nagiba i odsečka 3%. Prikazati vrednosti nagiba i odsečka poštujući pravila o zaokruživanju brojeva. Napisati jedinice nagiba i odsečka. Za izračunavanja koristiti tabelu prikazanu u nastavku:

	x	y	xy	$x^2$
1				
2				
3				
suma				

Račun:

Nagib:

Odsečak:

- b) Izračunati vrednost masenog udela rastvora sumporne kiseline ako je njegova gustina  $(1,44 \pm 0,01) \text{ g cm}^{-3}$  (izračunati i neodređenost ove vrednosti).

Nepoznata vrednost masenog udela rastvora sumporne kiseline sa neodređenošću: