



# **KANTONALNO TAKMIČENJE IZ HEMIJE**

24. mart 2026. godine

Organizator: **Pedagoški zavod Tuzlanskog kantona**

Škola domaćin: **Mješovita srednja hemijska škola Tuzla**

## **SADRŽAJ:**

MJEŠOVITA SREDNJA HEMIJSKA ŠKOLA .....	1
OTVARANJE TAKMIČENJA.....	4
UČESNICI TAKMIČENJA.....	5
ZADACI .....	10
RJEŠENJA ZADATAKA.....	12
KOMISIJA.....	24
RANG LISTE.....	25
DODJELA DIPLOMA .....	27
ZATVARANJE TAKMIČENJA .....	29

# MJEŠOVITA SREDNJA HEMIJSKA ŠKOLA

---



Hemijska škola u Tuzli je osnovana 1946. godine, a 31. mart uzet je kao Dan Hemijske škole Tuzla. Od 1965. godine škola se nalazi u sadašnjoj zgradi na adresi: ul Bosne Srebrene br. 8 u Tuzli. Zgrada i unutrašnjost škole je namjenski građena i opremljena prema standardima UNICEF-a za hemijsku struku. Sada nosi naziv Mješovita srednja hemijska škola u Tuzli, u kojoj se obrazuju učenici i polaznici za III, IV i V stepen složenosti.

Tokom godina razvoja škola je unapređivala i poboljšavala uslove za obrazovanje učenika kao i radne uslove zaposlenih. U Hemijskoj školi obrazuju se učenici za sljedeća stručna zvanja:

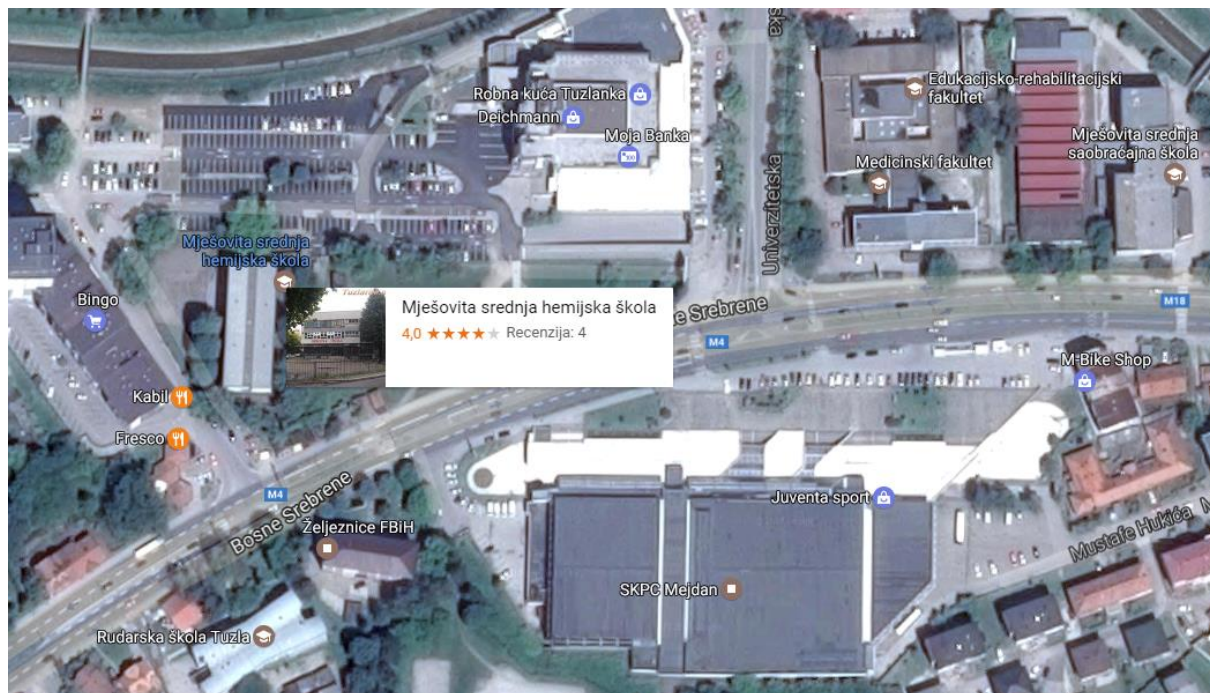
- hemijski tehničar - mikrobiolog
- hemijski tehničar nutricionist
- hemijski tehničar u farmaceutskoj proizvodnji
- hemijsko – tehnološki tehničar
- grafički tehničar - web dizajner

Nalazimo se u ulici **Bosne Srebrene broj 8**

telefon / fax: **035 / 281 - 092**

e-mail: **hemijska.tuzla@montk.gov.ba**

web: **<https://hemijskaskola.skolatk.edu.ba>**





## OTVARANJE TAKMIČENJA

---



Prisutnim se obratila:

– direktor škole Lejla Halilović, prof.,  
nakon čega je takmičenje proglašeno otvorenim.

## GIMNAZIJE I MEDICINSKE ŠKOLE

RB	Prezime i ime takmičara	Škola
1	Grbić Emina	MSŠ Gračanica
2	Ibrelić Naida	MSŠ Gračanica
3	Avdihodžić Asja	Gimnazija "Ismet Mujezinović"
4	Salihović Imana	Gimnazija "Ismet Mujezinović"
5	Mekić Esma	Gimnazija "Dr. Mustafa Kamarić" Gračanica
6	Husanović Hamza	Gimnazija "Dr. Mustafa Kamarić" Gračanica
7	Mehić Adin	Gimnazija Gradačac
8	Kikić Ena	Gimnazija Gradačac
9	Bećirović Lana	KŠC "Sveti Franjo" Opća gimnazija Tuzla
10	Altumbabić Iris	KŠC "Sveti Franjo" Opća gimnazija Tuzla
11	Ibrahimović Fadil	Behram-begova medresa Tuzla
12	Mumić Suad	Behram-begova medresa Tuzla
13	Šabanović Dženeta	Gimnazija "Meša Selimović" Tuzla
14	Huskić Esma	Gimnazija "Meša Selimović" Tuzla
15	Kasumović Bekir	Richmond Park International Secondary School
16	Suman Sara	Richmond Park International Secondary School
17	Avdić Nejra	Gimnazija Živinice
18	Šljivić Belkisa	Gimnazija Živinice
19	Kukić Emrah	MSŠ "Banovići"
20	Salihović Mirha (nije pristupila takmičenju)	MSŠ "Banovići"
21	Salihović Nasiha	MSŠ Živinice
22	Hodžić Amina	MSŠ Živinice
23	Bukvar Sumeja	MSŠ Kalesija
24	Memišević Melisa	MSŠ Lukavac
25	Delmanović Dženita	MSŠ Lukavac
26	Sinanović Melisa	MSŠ Srebrenik
27	Tursunović Džana	MSŠ Srebrenik
28	Dubravić Adis	Srednja medicinska škola Tuzla
29	Ibrahimović Ines	Srednja medicinska škola Tuzla
30	Salihović Anesa	MSŠ Doboj Istok
31	Berberović Dani	MSŠ "Hasan Kikić" Gradačac
32	Tokić Nejra	MSŠ "Hasan Kikić" Gradačac

RB	Škola	Mentor
1	MSŠ Gračanica	Dautović Alma, prof.
2	Gimnazija "Ismet Mujezinović"	Hava Hatić
3	Gimnazija "Dr. Mustafa Kamarić" Gračanica	Nurkanović Jasminka, prof.
4	Gimnazija Gradačac	Taletović Emina
5	KŠC "Sveti Franjo" Opća gimnazija Tuzla	Emir Horozić
6	Behram-begova medresa Tuzla	Alma Buljubašić, prof.
7	Gimnazija "Meša Selimović" Tuzla	Kozlić Emina
8	Richmond Park International Secondary School	Inela Nuhanović
9	Gimnazija Živinice	Musić Mersiha, prof.
10	MSŠ "Banovići"	Muhamedbegović Nihad i Djedović Muhiba
11	MSŠ Živinice	Trakić Elmedina i Kamberović Vanesa
12	MSŠ Kalesija	Almir Tupajić, prof.
13	MSŠ Lukavac	Imamović Mehmed, prof.
14	MSŠ Srebrenik	Sadija Mujkić, prof.
15	Srednja medicinska škola Tuzla	H. Halilović Sabina
16	MSŠ Dobož Istok	Mirsada Mehanović Hodžić
17	MSŠ "Hasan Kikić" Gradačac	Amira Kikić

## TEHNIČKE ŠKOLE

RB	Prezime i ime takmičara	Škola
1	Mujakić Emrah	MS elektro-mašinska škola Lukavac
2	Tahirović Larisa	MS elektro-mašinska škola Lukavac
3	Mujić Lamija	MS ekonomsko-hemijska škola Lukavac
4	Muhić Tarik (nije pristupio takmičenju)	MS ekonomsko-hemijska škola Lukavac
5	Nišić Emrah	Eletrotehnička škola Tuzla
6	Subašić Amer	Eletrotehnička škola Tuzla
7	Malkić Ishak	MS Hemijska škola Tuzla
8	Razić Naida	MS Hemijska škola Tuzla
9	Brigić Amir	MSŠ "Banovići"
10	Kavazović Ajla	MSŠ "Musa Ćazim Ćatić" Kladanj
11	Dugalić Ilvana	MSŠ Tuzla
12	Sulejmanović Nur	MSŠ Tuzla
13	Ikanović Edin	MSŠ Teočak
14	Avdičević Mustafa	MSŠ Teočak

RB	Škola	Mentor
1	MS elektro-mašinska škola Lukavac	Babajić Almasa
2	MS ekonomsko-hemijska škola Lukavac	
3	Eletrotehnička škola Tuzla	Adina Trakić, prof.
4	MS Hemijska škola Tuzla	Hasanović Kiram, dipl. ing.
5	MSŠ "Banovići"	Muhamedbegović Nihad
6	MSŠ "Musa Ćazim Ćatić" Kladanj	Sulejmanović Hermina, prof.
7	MSŠ Tuzla	Gazibegović Fahira, prof.
8	MSŠ Teočak	Bilala Husić, prof.

### Kabinet broj 4

Takmičari: *Tehničke škole*

Dežurni profesori: *Salkić Senada, prof. i Brčinović Jaminko, prof.*



### Kabinet broj 5

Takmičari: *Gimnazije, KŠC, Međunarodne i Medicinske škole*

Dežurni profesori: *Ćorhodžić Eldin, prof. i Aličić Senada, prof.*



**Kabinet broj 7**

Takmičari: *Gimnazije, KŠC, Međunarodne i Medicinske škole*

Dežurna profesorica: *Srabović Mediha, prof. i Osmić Eldar, prof.*







## RJEŠENJA ZADATAKA

---

### ZADACI IZ HEMIJE/KEMIJE ZA KANTONALNO TAKMIČENJE UČENIKA I i II RAZREDA SREDNJIH ŠKOLA ŠKOLSKE 2025/26

1. Uzorak 5g kristaliziranog kadmij sulfata pri zagrijavanju izgubi na masi 1,88 g. Koja je najjednostavnija formula hidrata? ( Ar(Cd)= 112,4; Ar (S)= 32)

**Rješenje:**

$$m(\text{uzorka CdSO}_4 \cdot X \text{ H}_2\text{O}) = 5\text{g}$$

Zagrijavanjem kristalohidrata iz uzorka izlazi samo voda, pa je  $\text{H}_2\text{O} = 1,88\text{ g}$ .

$$m(\text{CdSO}_4) = 5\text{g} - 1,88\text{g} = 3,12\text{ g}$$



$$\frac{3,12}{208,4} : \frac{1,88}{18}$$

$$0,01492 : 0,1044 / : 0,01492$$

$$1 : 7$$

Formula kristalohidrata je  $\text{CdSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ .

20b

2. Pomiješana su dva rastvora, jedan je sadržavao 50g srebro-nitrata, a drugi 50g natrij-hlorida. Koliko je nastalo srebro-hlorida? Koje soli i koliko ima u suvišku?

$$m(\text{AgNO}_3) = 50\text{g}$$

$$m(\text{NaCl}) = 50\text{g}$$

---

$$m(\text{AgCl})=?$$



## 1.način

$$\frac{n(\text{AgCl})}{n(\text{AgNO}_3)} = \frac{1}{1}$$

$$\frac{n(\text{AgCl})}{n(\text{NaCl})} = \frac{1}{1}$$

AgNO<sub>3</sub> – mjerodavni reaktant

NaCl u suvišku

$$\frac{n(\text{AgCl})}{m(\text{AgCl})} = \frac{n(\text{AgNO}_3)}{m(\text{AgNO}_3)}$$

$$\frac{n(\text{AgCl})}{m(\text{AgCl})} = \frac{n(\text{NaCl})}{m(\text{NaCl})}$$

$$m(\text{AgCl}) = \frac{m(\text{AgNO}_3) \cdot M(\text{AgCl})}{M(\text{AgNO}_3)}$$

$$m(\text{AgCl}) = \frac{m(\text{NaCl}) \cdot M(\text{AgCl})}{M(\text{NaCl})}$$

$$m(\text{AgCl}) = \frac{50 \text{ g} \cdot 143,35 \text{ g/mol}}{169,9 \text{ g/mol}} = 42,186 \text{ g}$$

$$m(\text{AgCl}) = \frac{50 \text{ g} \cdot 143,35 \text{ g/mol}}{58,45 \text{ g/mol}} = 122,62 \text{ g}$$

$$\frac{n(\text{NaCl})}{n(\text{AgNO}_3)} = \frac{1}{1}$$

$$n(\text{NaCl}) = n(\text{AgNO}_3)$$

$$\frac{m(\text{NaCl})}{M(\text{NaCl})} = \frac{m(\text{AgNO}_3)}{M(\text{AgNO}_3)}$$

$$m(\text{NaCl}) = \frac{m(\text{AgNO}_3) \cdot M(\text{NaCl})}{M(\text{AgNO}_3)}$$

$$m(\text{NaCl}) = \frac{50 \text{ g} \cdot 58,45 \text{ g/mol}}{169,9 \text{ g/mol}}$$

$$m(\text{NaCl}) = 17,20 \text{ g} \quad \Delta m(\text{NaCl}) = 50 \text{ g} - 17,2 \text{ g} = 32,79 \text{ g}$$

---

## 2.način

M.R  
AgNO<sub>3</sub> ~ AgCl

suvišak  
NaCl ~ AgCl

$$\begin{array}{cc} 169,9 \text{ g} & 143,35 \text{ g} \\ 50 \text{ g} & x \end{array}$$

$$\begin{array}{cc} 58,45 \text{ g} & 143,35 \text{ g} \\ 50 \text{ g} & x \end{array}$$

---

$$x = 42,186 \text{ g}$$

---

$$x = 122,62 \text{ g}$$

**m(AgCl) = 42,186 g**  
**masa produkta**

suvišak  
AgNO<sub>3</sub>~ NaCl

$$\begin{array}{r} 169,9 \text{ g} \quad 58,45 \text{ g} \\ 50 \text{ g} \quad \quad x \end{array}$$

$$\Delta m(\text{NaCl}) = 50 \text{ g} - 17,2 \text{ g} = \mathbf{32,79 \text{ g}}$$

$$x = 17,20 \text{ g}$$

### 3. način

$$n(\text{AgNO}_3) = \frac{50 \text{ g}}{169,9 \text{ g/mol}} = 0,294 \text{ mol}$$

$$\frac{n(\text{AgCl})}{n(\text{AgNO}_3)} = \frac{1}{1}$$

$$\frac{n(\text{AgCl})}{n(\text{NaCl})} = \frac{1}{1}$$

$$n(\text{NaCl}) = \frac{50 \text{ g}}{58,45 \text{ g/mol}} = 0,855 \text{ mol}$$

M.R

suvišak

$$n(\text{AgCl}) = n(\text{AgNO}_3)$$

$$n(\text{AgCl}) = n(\text{NaCl})$$

$$n(\text{AgCl}) = 0,294 \text{ mol}$$

$$n(\text{AgCl}) = 0,855 \text{ mol}$$

$$m(\text{AgCl}) = 0,294 \text{ mol} \cdot 143,35 \text{ g/mol}$$

$$\mathbf{m(\text{AgCl}) = 42,144 \text{ g}}$$

suvišak

$$\frac{n(\text{NaCl})}{n(\text{AgNO}_3)} = \frac{1}{1}$$

$$n(\text{NaCl}) = n(\text{AgNO}_3)$$

$$n(\text{NaCl}) = 0,294 \text{ mol}$$

$$\Delta n(\text{NaCl}) = 0,855 \text{ mol} - 0,294 \text{ mol}$$

$$\Delta n(\text{NaCl}) = 0,561 \text{ mol}$$

$$m(\text{NaCl}) = 0,561 \text{ mol} \cdot 58,45 \text{ g/mol}$$

$$\mathbf{m(\text{NaCl}) = 32,81 \text{ g}}$$

### 4. način

$$1 \text{ mol AgNO}_3 \sim 1 \text{ mol AgCl}$$

$$0,294 \text{ mol} \quad \quad x$$

$$1 \text{ mol NaCl} \sim 1 \text{ mol AgCl}$$

$$0,855 \text{ mol} \quad \quad x$$

$$x = 0,294 \text{ mol}$$

$$m(\text{AgCl}) = 0,294 \text{ mol} \cdot 143,35 \text{ g/mol}$$

$$\mathbf{m(\text{AgCl}) = 42,144 \text{ g}}$$

$$x = 0,855 \text{ mol}$$

$$\Delta n(\text{NaCl}) = 0,855 \text{ mol} - 0,294 \text{ mol}$$

$$\Delta n(\text{NaCl}) = 0,561 \text{ mol}$$

$$m(\text{NaCl}) = 0,561 \text{ mol} \cdot 58,45 \text{ g/mol}$$

$$\mathbf{m(\text{NaCl}) = 32,81 \text{ g}}$$

Masa produkta je masa dobivena preko mjerodavnog reaktanta  $\mathbf{m(\text{AgCl}) = 42,186 \text{ g}}$

20b

3. Najsavršenijom vakuum tehnikom može se gas isprazniti iz prostora tako da ostane oko 1000 molekula u  $\text{cm}^3$ . Kojem to pritisku odgovara na  $20^\circ\text{C}$ ?

$$N = 1000 \text{ molekula}$$

$$V = 1 \text{ cm}^3 = 1 \cdot 10^{-3} \text{ L}$$

$$t = 20^\circ\text{C} \Rightarrow T = 273,15 + 20 = 293,15 \text{ K}$$

---

$$p = ?$$

$$n = \frac{N}{N_A} = 1,66 \cdot 10^{-21} \text{ mol}$$

$$pV = nRT$$

$$p = \frac{nRT}{V} = \frac{1,66 \cdot 10^{-21} \text{ mol} \cdot 8314 \frac{\text{PaL}}{\text{molK}} \cdot 293,15 \text{ K}}{1 \cdot 10^{-3} \text{ L}} = 4,04 \cdot 10^{-12} \text{ Pa.}$$

20b

4. Kolika je koncentracija natrij hidroksida, ako se u 600 mL rastvora čija je koncentracija 200 g/L, doda 200 mL vode?

$$\gamma_1 = 200 \text{ g/L}$$

$$V_1 = 600 \text{ mL} = 0,6 \text{ L};$$

$$V(\text{H}_2\text{O}) = 200 \text{ mL} = 0,2 \text{ L}$$

$$V_2 = V_1 + V(\text{H}_2\text{O}) = 0,6 \text{ L} + 0,2 \text{ L} = 0,8 \text{ L}$$

$$\gamma_2 = ?$$

---

$$\gamma_1 V_1 = \gamma_2 V_2$$

$$\gamma_2 = \frac{\gamma_1 V_1}{V_2}$$

$$\gamma_2 = \frac{200 \frac{\text{g}}{\text{L}} \cdot 0,6 \text{ L}}{0,8 \text{ L}} = 150 \text{ g/L}$$

Koncentracija rastvora je 150 g/L.

20b

5. Izračunati pH rastvora koji se dobije mješanjem 25 mL 0,01 mol/L HCl i 50 mL 0,02 mol/L NaOH.

Rješenje:

$$V(\text{HCl}) = 25 \text{ mL} = 0,025 \text{ L}$$

$$C(\text{HCl}) = 0,01 \text{ mol/L}$$

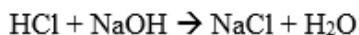
$$V(\text{NaOH}) = 50 \text{ mL} = 0,05 \text{ L}$$

$$C(\text{NaOH}) = 0,02 \text{ mol/L}$$

---

$$\text{pH} = ?$$

Pri mješanju dolazi do reakcije



Broj molova HCl i NaOH je:

$$n(\text{HCl}) = c(\text{HCl}) \cdot V(\text{HCl}) = 0,01 \text{ mol/L} \cdot 0,025 \text{ L} = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$n(\text{NaOH}) = c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH}) = 0,02 \text{ mol/L} \cdot 0,05 \text{ L} = 0,001 \text{ mol} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

Vidimo da u suvišku imamo NaOH tj.

$$\Delta n(\text{NaOH}) = n(\text{NaOH}) - n(\text{HCl}) = 0,001 \text{ mol} - 0,00025 \text{ mol} = 7,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

Koncentracija NaOH je:

$$c(\text{NaOH}) = \frac{\Delta n}{V_{\text{uk}}}$$

gdje je ukupna zapremina

$$V_{\text{uk}} = V(\text{HCl}) + V(\text{NaOH}) = 0,075 \text{ L}$$

Dalje je:

$$c(\text{NaOH}) = 0,01 \text{ mol/L}$$

$$c(\text{OH}^-) = \alpha \cdot c(\text{NaOH}) \cdot z = 1 \cdot 0,01 \text{ mol/L} \cdot 1 = 0,01 \text{ mol/L}$$

$$\text{pOH} = -\log c(\text{OH}^-) = 2$$

$$\text{pH} = 14 - 2 = 12$$

20b

1 H 1.0																	2 He 4.0																												
3 Li 6.9	4 Be 9.0											5 B 10.8	6 C 12.0	7 N 14.0	8 O 16.0	9 F 19.0	10 Ne 20.2																												
11 Na 23.0	12 Mg 24.3											13 Al 27.0	14 Si 28.1	15 P 31.0	16 S 32.1	17 Cl 35.5	18 Ar 39.9																												
19 K 39.1	20 Ca 40.1	21 Sc 45.0	22 Ti 47.9	23 V 50.9	24 Cr 52.0	25 Mn 54.9	26 Fe 55.8	27 Co 58.9	28 Ni 58.7	29 Cu 63.5	30 Zn 65.4	31 Ga 69.7	32 Ge 72.6	33 As 74.9	34 Se 79.0	35 Br 79.9	36 Kr 83.8																												
37 Rb 85.5	38 Sr 87.6	39 Y 88.9	40 Zr 91.2	41 Nb 92.9	42 Mo 95.9	43 Tc (98)	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3																												
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57 La* 138.9	58 Hf 178.5	59 Ta 180.9	60 W 183.9	61 Re 186.2	62 Os 190.2	63 Ir 192.2	64 Pt 195.1	65 Au 197.0	66 Hg 200.6	67 Tl 204.4	68 Pb 207.2	69 Bi 209.0	70 Po (209)	71 At (210)	72 Rn (222)																												
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 Ac* (227)	90 Unq (261)	91 Unp (262)	92 Unh (263)	93 Uns (262)	94 Uno (265)	95 Uue (267)																																					
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>58 Ce 140.1</td> <td>59 Pr 140.9</td> <td>60 Nd 144.2</td> <td>61 Pm (145)</td> <td>62 Sm 150.4</td> <td>63 Eu 152.0</td> <td>64 Gd 157.3</td> <td>65 Tb 158.9</td> <td>66 Dy 162.5</td> <td>67 Ho 164.9</td> <td>68 Er 167.3</td> <td>69 Tm 168.9</td> <td>70 Yb 173.0</td> <td>71 Lu 175.0</td> </tr> <tr> <td>90 Th 232.0</td> <td>91 Pa (231)</td> <td>92 U 238.0</td> <td>93 Np (237)</td> <td>94 Pu (244)</td> <td>95 Am (243)</td> <td>96 Cm (247)</td> <td>97 Bk (247)</td> <td>98 Cf (251)</td> <td>99 Es (252)</td> <td>100 Fm (267)</td> <td>101 Md (258)</td> <td>102 No (259)</td> <td>103 Lr (260)</td> </tr> </tbody> </table>																		58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm (145)	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0	90 Th 232.0	91 Pa (231)	92 U 238.0	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (267)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)
58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm (145)	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0																																
90 Th 232.0	91 Pa (231)	92 U 238.0	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (267)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)																																

GIMNAZIJA, KŠC, MEĐUNARODNA I MEDICINSKA ŠKOLA

ZADACI IZ HEMIJE/KEMIJE ZA KANTONALNO TAKMIČENJE  
UČENIKA III i IV RAZREDA SREDNJIH ŠKOLA ŠKOLSKE 2025/26

- I. Pri sagorijevanju 6,2 g silana dobiveno je 12 g silicijum dioksida,  $\text{SiO}_2$ . Gustina pare silana prema zraku iznosi 2,14. Izvesti molekulska formulu silana.

20b

$$\begin{array}{l} m_s = 6,2 \text{ g} \\ m_{\text{SiO}_2} = 12 \text{ g} \\ D = 2,14 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{SiO}_2 \sim \text{Si} \\ 1 \text{ mol} \quad 1 \text{ mol} \\ 60,06 \text{ g} \quad 28,06 \text{ g} \\ 12 \text{ g} \quad \quad x \end{array} \quad m_H = 6,2 \text{ g} - 5,6 \text{ g} = 0,6 \text{ g} \approx 0,6 \text{ g}$$

$$x = \frac{28,06 \text{ g} \cdot 12 \text{ g}}{60,06 \text{ g}} = 5,6 \text{ g}$$

$\text{Si}_x\text{H}_x$

$$\begin{aligned} n(\text{Si}) : n(\text{H}) &= \frac{m(\text{Si})}{M(\text{Si})} : \frac{m(\text{H})}{M(\text{H})} \\ &= \frac{5,6 \text{ g}}{28,06 \text{ g/mol}} : \frac{0,6 \text{ g}}{1 \text{ g/mol}} \\ &= 0,199 \text{ mol} : 0,6 \text{ mol} / : 0,2 \\ &= 1 : 3 \end{aligned}$$

$\text{SiH}_3$ - Empirijska formula silana

$$D_{\text{silana}} = \frac{M(\text{silan})}{M_{\text{zraka}}}$$

$$M_{\text{silan}} = D_{\text{silana}} \cdot M_{\text{zraka}} = 2,14 \cdot 29 \text{ g/mol} = 62,06 \text{ g/mol}$$

$$E_r(\text{SiH}_3)_x = M_r$$

$$E_r(\text{SiH}_3)_2 = M_r$$

$\text{Si}_2\text{H}_6$  – Molekulska formula

$$x = \frac{M_r}{E_r} = \frac{62,06 \text{ g/mol}}{31,06 \text{ g/mol}} = 2$$

2. Ako se na mangan (IV) oksid djeluje hloridnom kiselinom, razvija se elementarni hlor, a rastvoru zaostaje mangan (II)-hlorid. Izračunajte koliko se grama mangan (IV)-oksida reducira jednim molom hloridne kiseline.

$$n(\text{HCl}) = 1 \text{ mol}$$

---


$$m(\text{MnO}_2) = ?$$

Napišemo najprije polujednačine reakcije. Mangan u mangan (IV) oksidu ima oksidacijski broj (+4) a u mangan (II) hloridu (+2). Promjena oksidacijskog broja iznosi 2. Odrediti sljedeće:



Hloridni ion  $\text{Cl}^-$  oksidiraju se prema jednačini:



Kako je broj elektrona što ga daje jedan mol oksidansa jednak broju elektrona što ga primaju dva mola reducensa, izlazi da će jednim molom hloridne kiseline reducirati  $\frac{1}{2}$  mola  $\text{MnO}_2$ .

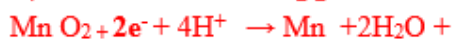
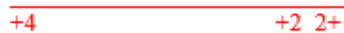
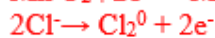
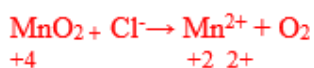
Molarna masa mangan (IV) oksida je  $M(\text{MnO}_2) = 86,94 \text{ g/mol}$ , pa će 0,5 mola  $\text{MnO}_2$  imati masu:

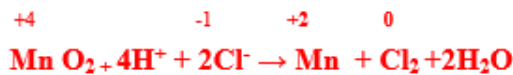
$$\begin{aligned} m(\text{MnO}_2) &= n \cdot M \\ &= 0,5 \text{ mol} \cdot 86,94 \text{ g/mol} \\ &= 43,47 \text{ g} \end{aligned}$$

Jednim molom hloridne kiseline reducira se 43,47 g  $\text{MnO}_2$ .

ili

### Reakcija





$$\frac{n(\text{MnO}_2)}{n(\text{HCl})} = \frac{1}{2}$$

$$2n(\text{MnO}_2) = n(\text{HCl})$$

$$n(\text{MnO}_2) = \frac{n(\text{HCl})}{2} = \frac{1}{2} \text{ mol} = 0,5 \text{ mol}$$

$$m(\text{MnO}_2) = n \cdot M = 0,5 \text{ mol} \cdot 86,94 \text{ g/mol} = 43,47 \text{ g}$$

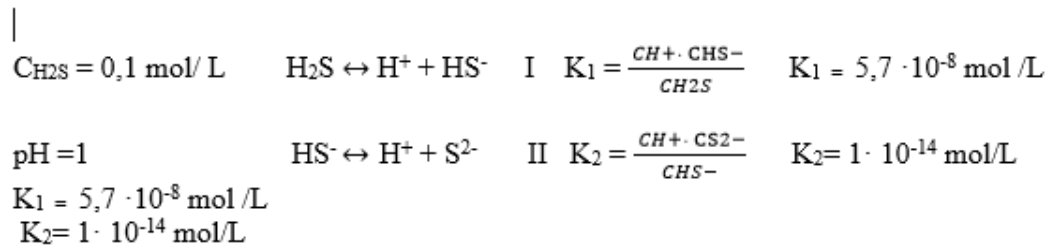
20b

3. Izračunajte koncentracije  $\text{S}^{2-}$  iona u zakiseljenom rastvoru sumporvodika

$\text{CH}_2\text{S} = 0,1 \text{ mol/L}$ , ako rastvor ima  $\text{pH}=1$ . Konstante disocijacije sumporvodika su:

$K_1 = 5,7 \cdot 10^{-8} \text{ mol/L}$  i  $K_2 = 1 \cdot 10^{-14} \text{ mol/L}$ .

20b



$$\text{C}_{\text{S}^{2-}} = ? \quad \text{I stepen} \quad K_1 = \frac{[\text{H}^+] \cdot [\text{HS}^-]}{[\text{H}_2\text{S}]} \rightarrow [\text{HS}^-] = \frac{K_1 \cdot [\text{H}_2\text{S}]}{[\text{H}^+]} = \frac{5,7 \cdot 10^{-8} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,1 \text{ mol/L}}{0,1 \text{ mol/L}}$$

$$[\text{HS}^-] = 5,7 \cdot 10^{-8} \text{ mol/L}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

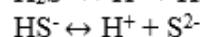
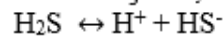
II stepen

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1} = 0,1 \text{ mol/L} \quad K_2 = \frac{[\text{H}^+] \cdot [\text{S}^{2-}]}{[\text{HS}^-]} = \frac{5,7 \cdot 10^{-8} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,1 \cdot 10^{-14} \text{ mol/L}}{0,1 \text{ mol/L}}$$

$$[\text{S}^{2-}] = 5,7 \cdot 10^{-21} \text{ mol/L}$$

ili

Rješenje: Disocijacija sumporvodika u vodi daje  $\text{H}^+$ ,  $\text{HS}^-$  i  $\text{S}^{2-}$  ione prema ovim jednačinama:



Za koje vrijede ovi izrazi za konstante disocijacije:

$$K_1 = \frac{[\text{H}^+] \cdot [\text{HS}^-]}{[\text{H}_2\text{S}]}$$

$$K_2 = \frac{[H^+] \cdot [S^{2-}]}{[HS^-]}$$

Ako u izraz za  $K_2$  umjesto vrijednosti  $[HS^-]$  u nazivniku uvedemo vrijednost iz izraza za konstantu  $K_1$ , dobivamo:

$$K_2 = \frac{[H^+]^2 \cdot [S^{2-}]}{[H_2S]} = K_1 \cdot K_2 = 5,7 \cdot 10^{-22} \text{ mol}^2/\text{dm}^6$$

Sumporovodik je vrlo malo disociran, što vidimo iz vrijednosti konstante disocijacije, pa možemo ravnotežnu koncentraciju sumporovodika smatrati brojčano jednakom ukupnoj koncentraciji sumporovodika. Koncentracija  $H^+$  iona je određena zadanim  $pH = 1$  i ona iznosi  $0,1 \text{ mol/L}$ . Uvrstimo li te vrijednosti u navedenu jednačinu, dobivamo:

$$[S^{2-}] = K_1 \cdot K_2 \cdot \frac{[H_2S]}{[H^+]^2} = 5,7 \cdot 10^{-22} \text{ mol}^2/\text{dm}^6 \cdot \frac{0,1 \text{ mol}/\text{dm}^3}{(0,1)^2 \left(\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}\right)^2} = 5,7 \cdot 10^{-21} \text{ mol}/\text{dm}^3$$

U rastvoru sumporovodika koncentracije  $C_{H_2S} = 0,1 \text{ mol/L}$ , čiji je  $pH = 1$  koncentracije iona  $S^{2-}$  iznosi  $5,7 \cdot 10^{-21} \text{ mol/L}$ .

20b

4. Koja je tvar u suvišku ako se na  $10 \text{ g}$  kalcij-karbonata djeluje sa  $20 \text{ mL}$  hloridne kiseline koja sadrži  $38\%$   $HCl$  i ima gustoću  $1,188 \text{ g/cm}^3$ ? Koliko se grama ugljik (IV) oksida dobiva na taj način?

20b

$$\begin{aligned} m_{CaCO_3} &= 10 \text{ g} \\ V_{HCl} &= 20 \text{ mL} = 0,02 \text{ L} \\ w_{HCl} &= 38\% = 0,38 \\ \rho_{HCl} &= 1,188 \text{ g/cm}^3 = 1188 \text{ g/dm}^3 = 1188 \text{ g/L} \end{aligned}$$



$$m_R = \rho \cdot V = 0,02 \text{ L} \cdot 1188 \text{ g/L} = 23,76 \text{ g}$$

$$w_{HCl} = \frac{m_{HCl}}{m_R} \rightarrow m_{HCl} = w_{HCl} \cdot m_R$$

### 1. način

$$\frac{n(CO_2)}{n(CaCO_3)} = \frac{1}{1}$$

$$\frac{n(CO_2)}{n(HCl)} = \frac{1}{2}$$

$$n(CO_2) = n(CaCO_3)$$

$$2n(CO_2) = n(HCl)$$

$$\frac{m(CO_2)}{M(CO_2)} = \frac{m(CaCO_3)}{M(CaCO_3)}$$

$$m(CO_2) = \frac{m(HCl) \cdot M(CO_2)}{2 \cdot M(HCl)}$$

$$m(\text{CO}_2) = \frac{m(\text{CaCO}_3) \cdot M(\text{CO}_2)}{M(\text{CaCO}_3)}$$

$$m(\text{CO}_2) = \frac{9,0288 \text{ g} \cdot 44 \text{ g/mol}}{2 \cdot 36,45 \text{ g/mol}}$$

$$m(\text{CO}_2) = \frac{10 \text{ g} \cdot 44 \text{ g/mol}}{M(\text{CaCO}_3) \text{ g/mol}} = 4,4 \text{ g}$$

$$m(\text{CO}_2) = 5,4494 \text{ g}$$

HCl- suvišak

CaCO<sub>3</sub> –mjerodavni reaktant

Masa CO<sub>2</sub> je masa dobivena na osnovu mjerodavnog reaktanta

$$m_{\text{CO}_2} = 4,4 \text{ g}$$

$$\frac{n(\text{HCl})}{n(\text{CaCO}_3)} = \frac{2}{1}$$

$$n(\text{HCl}) = 2n(\text{CaCO}_3)$$

$$\frac{m(\text{HCl})}{M(\text{HCl})} = \frac{2 m(\text{CaCO}_3)}{M(\text{CaCO}_3)}$$

$$m(\text{HCl}) = \frac{2 m(\text{CaCO}_3) \cdot M(\text{HCl})}{M(\text{CaCO}_3)} = \frac{2 \cdot 10 \text{ g} \cdot 36,45 \text{ g/mol}}{100 \text{ g/mol}}$$

$$m(\text{HCl}) = 7,29 \text{ g}$$

$$\Delta m(\text{HCl}) = 9,0288 \text{ g} - 7,29 \text{ g}$$

$$\Delta m(\text{HCl}) = 1,7388 \text{ g}$$

## 2. način

M.R.	
1 mol CaCO <sub>3</sub> ~ 1 mol CO <sub>2</sub>	
100 g	44 g
10 g	x

$$x = 4,4 \text{ g}$$

suvišak	
2 mol HCl ~ 1 mol CO <sub>2</sub>	
2 · 36,45 g	44 g
9,0288 g	x

$$x = 5,4494 \text{ g}$$

$$m(\text{CO}_2) = 4,4 \text{ g}$$

suvišak	
1 mol CaCO <sub>3</sub> ~ 2 mol HCl	
100g	2 · 36,45 g
10g	x

$$x = 7,29 \text{ g}$$

$$\Delta m(\text{HCl}) = 9,0288 \text{ g} - 7,29 \text{ g}$$

$$\Delta m(\text{HCl}) = 1,7388 \text{ g}$$

### 3. način

$$n(\text{CaCO}_3) = \frac{10 \text{ g}}{100 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,1 \text{ mol}$$

$$n(\text{HCl}) = \frac{9,0288 \text{ g}}{36,45 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,2477 \text{ mol}$$

	<b>suvišak</b>
1 mol CaCO <sub>3</sub>	~ 2 mol HCl
0,1 mol	x
<hr/>	
	x = 0,2 mol

**M.R.**  
1 mol CaCO<sub>3</sub> ~ 1 mol CO<sub>2</sub>

0,1 mol      x

---

x = 0,1 mol

**suvišak**  
2 mol HCl ~ 1 mol CO<sub>2</sub>

0,2477 mol    x

---

x = 0,1238 mol

$$m(\text{CO}_2) = 0,1 \text{ mol} \cdot 44 \text{ g/mol} = \mathbf{4,4 \text{ g}}$$

$$\Delta n(\text{HCl}) = 0,2477 \text{ mol} - 0,2 \text{ mol}$$

$$\Delta n(\text{HCl}) = 0,0477 \text{ mol}$$

$$m(\text{HCl}) = 0,0477 \text{ mol} \cdot 36,45 \text{ g/mol}$$

$$\mathbf{m(\text{HCl}) = 1,738 \text{ g}}$$

### 4. način

$$\frac{n(\text{CO}_2)}{n(\text{CaCO}_3)} = \frac{1}{1}$$

$$m(\text{CO}_2) = 0,1 \text{ mol} \cdot 44 \text{ g/mol} = \mathbf{4,4 \text{ g}}$$

**M.R.**

$$n(\text{CO}_2) = n(\text{CaCO}_3)$$

$$n(\text{CO}_2) = 0,1 \text{ mol}$$

**suvišak**

$$2 n(\text{CO}_2) = n(\text{HCl})$$

$$\frac{n(\text{HCl})}{n(\text{CaCO}_3)} = \frac{2}{1}$$

$$n(\text{CO}_2) = \frac{n(\text{HCl})}{2} = \frac{0,2477 \text{ mol}}{2} \quad n(\text{HCl}) = 2n(\text{CaCO}_3)$$

$$n(\text{CO}_2) = 0,1238 \text{ mol}$$

$$n(\text{HCl}) = 2 \cdot 0,1 \text{ mol} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\Delta n(\text{HCl}) = 0,2477 \text{ mol} - 0,2 \text{ mol}$$

$$\Delta n(\text{HCl}) = 0,0477 \text{ mol}$$

$$m(\text{HCl}) = 0,0477 \text{ mol} \cdot 36,45 \text{ g/mol}$$

$$\mathbf{m(\text{HCl}) = 1,738 \text{ g}}$$

5. Koliko je potrebno litara prvog rastvora natrij hidroksida koncentracije 2 mol/L i drugog rastvora natrij hidroksida koncentracije 20 g/L da se dobije 2 L rastvora koncentracije 32 g/L.

20b

**Rješenje:**

$$C_1 = 2 \text{ mol/L}$$

$$\gamma_2 = 20 \text{ g/L}$$

$$V_3 = 2 \text{ L}$$

$$\gamma_3 = 32 \text{ g/L}$$

$$V_1 = ?$$

$$V_2 = ?$$

$$V_1 + V_2 = V_3$$

$$V_1 = V_3 - V_2$$

$$C_2 = \gamma_2 M = 20 \text{ g/mol} / 40 \text{ g/mol} = 0,5 \text{ mol/L}$$

$$C_3 = \gamma_3 M = 32 \text{ g/mol} / 40 \text{ g/mol} = 0,8 \text{ mol/L}$$

$$n_1 + n_2 = n_3$$

$$C_1 V_1 + C_2 V_2 = C_3 V_3$$

$$C_1 (V_3 - V_2) + C_2 V_2 = C_3 V_3$$

$$C_1 V_3 - C_1 V_2 + C_2 V_2 = C_3 V_3$$

$$- C_1 V_2 + C_2 V_2 = C_3 V_3 - C_1 V_3$$

$$V_2 (C_2 - C_1) = C_3 V_3 - C_1 V_3$$

$$V_2 = x = \frac{C_1 V_3 - C_3 V_3}{C_2 - C_1} = \frac{0,8 \text{ mol} \cdot 2 \text{ L} - 2 \text{ L} \cdot 2 \text{ mol/L}}{0,5 \frac{\text{mol}}{\text{L}} - 2 \text{ mol/L}} = \frac{1,6 \text{ mol} - 4 \text{ mol}}{-1,5 \text{ mol/L}} = 1,6 \text{ L}$$

$$V_1 = V_3 - V_2 = 2 \text{ L} - 1,6 \text{ L} = 0,4 \text{ L}$$

1																	2																																																																																				
H																	He																																																																																				
1.0																	4.0																																																																																				
3	4											5	6	7	8	9	10																																																																																				
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne																																																																																				
6.9	9.0											10.8	12.0	14.0	16.0	19.0	20.2																																																																																				
11	12											13	14	15	16	17	18																																																																																				
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar																																																																																				
23.0	24.3											27.0	28.1	31.0	32.1	35.5	39.9																																																																																				
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36																																																																																				
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr																																																																																				
39.1	40.1	45.0	47.9	50.9	52.0	54.9	55.8	58.9	58.7	63.5	65.4	69.7	72.6	74.9	79.0	79.9	83.8																																																																																				
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54																																																																																				
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe																																																																																				
85.5	87.6	88.9	91.2	92.9	95.9	(98)	101.1	102.9	106.4	107.9	112.4	114.8	118.7	121.8	127.6	126.9	131.3																																																																																				
55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86																																																																																				
Cs	Ba	La*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn																																																																																				
132.9	137.3	138.9	178.5	180.9	183.9	186.2	190.2	192.2	195.1	197.0	200.6	204.4	207.2	209.0	(209)	(210)	(222)																																																																																				
87	88	89	104	105	106	107	108	109																																																																																													
Fr	Ra	Ac*	Unq	Unp	Unh	Uns	Uno	Une																																																																																													
(223)	226.0	227.0	(261)	(262)	(263)	(262)	(265)	(267)																																																																																													
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>58</td> <td>59</td> <td>60</td> <td>61</td> <td>62</td> <td>63</td> <td>64</td> <td>65</td> <td>66</td> <td>67</td> <td>68</td> <td>69</td> <td>70</td> <td>71</td> </tr> <tr> <td>Ce</td> <td>Pr</td> <td>Nd</td> <td>Pm</td> <td>Sm</td> <td>Eu</td> <td>Gd</td> <td>Tb</td> <td>Dy</td> <td>Ho</td> <td>Er</td> <td>Tm</td> <td>Yb</td> <td>Lu</td> </tr> <tr> <td>140.1</td> <td>140.9</td> <td>144.2</td> <td>(145)</td> <td>150.4</td> <td>152.0</td> <td>157.3</td> <td>158.9</td> <td>162.5</td> <td>164.9</td> <td>167.3</td> <td>168.9</td> <td>173.0</td> <td>175.0</td> </tr> <tr> <td>90</td> <td>91</td> <td>92</td> <td>93</td> <td>94</td> <td>95</td> <td>96</td> <td>97</td> <td>98</td> <td>99</td> <td>100</td> <td>101</td> <td>102</td> <td>103</td> </tr> <tr> <td>Th</td> <td>Pa</td> <td>U</td> <td>Np</td> <td>Pu</td> <td>Am</td> <td>Cm</td> <td>Bk</td> <td>Cf</td> <td>Es</td> <td>Fm</td> <td>Md</td> <td>No</td> <td>Lr</td> </tr> <tr> <td>232.0</td> <td>(231)</td> <td>238.0</td> <td>(237)</td> <td>(244)</td> <td>(243)</td> <td>(247)</td> <td>(247)</td> <td>(251)</td> <td>(252)</td> <td>(267)</td> <td>(258)</td> <td>(259)</td> <td>(260)</td> </tr> </tbody> </table>																		58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	140.1	140.9	144.2	(145)	150.4	152.0	157.3	158.9	162.5	164.9	167.3	168.9	173.0	175.0	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	232.0	(231)	238.0	(237)	(244)	(243)	(247)	(247)	(251)	(252)	(267)	(258)	(259)	(260)
58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71																																																																																								
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu																																																																																								
140.1	140.9	144.2	(145)	150.4	152.0	157.3	158.9	162.5	164.9	167.3	168.9	173.0	175.0																																																																																								
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103																																																																																								
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr																																																																																								
232.0	(231)	238.0	(237)	(244)	(243)	(247)	(247)	(251)	(252)	(267)	(258)	(259)	(260)																																																																																								

## KOMISIJA

---

Komisija u sastavu:

- dr. sc. Aldina Kesić, red. prof.,
- dr. sc. Nadira Ibrišimović Mehmedinović, red. prof.,
- dr. sc. Majda Srabović, red. prof.,
- dr. sc. Benjamin Čatović, vanr. prof.,
- dr. sc. Jasmina Dedić, docent,
- dr. sc. Aida Smajlagić, docent predsjednik komisije
- dr. sc. Edina Huseinović, docent,
- MA Jasmina Siočić, asistent

zaposlenici Prirodno matematičkog i Tehnološkog fakulteta Univerziteta u Tuzli bili zaduženi za sastavljanje zadataka za takmičenje, a kasnije i za pregled i bodovanje radova učesnika takmičenja.



Na osnovu bodova koje su takmičari osvojili napravili su sljedeće rang liste.

## RANG LISTE

---

### GIMNAZIJE, KŠC, MEĐUNARODNA I MEDICINSKA ŠKOLA

	Škola	Prezime i ime učenika	BODOVI
1	KŠC "Sveti Franjo" Opća gimnazija Tuzla	Bećirović Lana	98
2	Srednja medicinska škola Tuzla	Dubravić Adis	95
3	MSŠ Živinice	Salihović Nasiha	90
4	MSŠ Živinice	Hodžić Amina	88
5	KŠC "Sveti Franjo" Opća gimnazija Tuzla	Altumbabić Iris	85
6	Gimnazija "Ismet Mujezinović"	Avdihodžić Asja	75
7	Behram-begova medresa Tuzla	Mumić Suad	70
8	Behram-begova medresa Tuzla	Ibrahimović Fadil	60
8	MSŠ Srebrenik	Sinanović Melisa	60
10	MSŠ Lukavac	Memišević Melisa	55
10	MSŠ Lukavac	Delmanović Dženita	55
12	MSŠ Gračanica	Ibrelić Naida	50
13	Gimnazija "Meša Selimović" Tuzla	Šabanović Dženeta	30
13	Gimnazija Živinice	Avdić Nejra	30
13	Gimnazija "Dr. Mustafa Kamarić" Gračanica	Husanović Hamza	30
13	Srednja medicinska škola Tuzla	Ibrahimović Ines	30
17	Gimnazija Gradačac	Mehić Adin	20
17	Gimnazija Živinice	Šljivić Belkisa	20
19	MSŠ "Hasan Kikić" Gradačac	Berberović Dani	15
20	MSŠ "Banovići"	Kukić Emrah	10
20	MSŠ Kalesija	Bukvar Sumeja	10
20	Gimnazija Gradačac	Kikić Ena	10
20	MSŠ Srebrenik	Tursunović Džana	10
20	MSŠ "Hasan Kikić" Gradačac	Tokić Nejra	10
25	MSŠ Gračanica	Grbić Emina	5
25	Gimnazija "Dr. Mustafa Kamarić" Gračanica	Mekić Esma	5
25	Gimnazija "Ismet Mujezinović"	Salihović Imana	5
25	Gimnazija "Meša Selimović" Tuzla	Huskić Esma	5
25	MSŠ Dobož Istok	Salihović Anesa	5
30	Richmond Park International Secondary School	Kasumović Bekir	0
30	Richmond Park International Secondary School	Suman Sara	0

## MJEŠOVITE SREDNJE ŠKOLE TK

	Škola	Prezime i ime učenika	BODOVI
1	Eletrotehnička škola Tuzla	Nišić Emrah	80
2	MS Hemijska škola Tuzla	Razić Naida	65
3	Eletrotehnička škola Tuzla	Subašić Amer	60
4	MSŠ "Banovići"	Brigić Amir	50
5	MSŠ "Musa Ćazim Ćatić" Kladanj	Kavazović Ajla	45
6	MS elektro-mašinska škola Lukavac	Mujakić Emrah	25
6	MS ekonomsko-hemijska škola Lukavac	Mujić Lamija	25
8	MS Hemijska škola Tuzla	Malkić Ishak	20
9	MS elektro-mašinska škola Lukavac	Tahirović Larisa	5
9	MSŠ Tuzla	Sulejmanović Nur	5
11	MSŠ Tuzla	Dugalić Ilvana	0
11	MSŠ Teočak	Ikanović Edin	0
11	MSŠ Teočak	Avdičević Mustafa	0

## DODJELA DIPLOMA

---

Najboljim učenicima i njihovim mentorima dodijeljene su diplome i zahvalnice.

U kategoriji gimnazija i medicinskih škola prva tri mjesta su zauzeli:

1. **Bećirović Lana**..... KŠC "Sveti Franjo" Opća gimnazija Tuzla..... sa osvojenih **98** bodova
2. **Dubravić Adis**..... Srednja medicinska škola Tuzla..... sa osvojenih **95** bodova
3. **Salihović Nasiha** ..... MSŠ Živinice..... sa osvojenih **90** bodova



U kategoriji tehničkih škola prva tri mjesta su zauzeli:

1. **Nišić Emrah** ..... Eletrotehnička škola Tuzla..... sa osvojenih **80** bodova
2. **Razić Naida**..... MS Hemijska škola Tuzla..... sa osvojenih **65** bodova
3. **Subašić Amer**..... Eletrotehnička škola Tuzla..... sa osvojenih **60** bodova



## ZATVARANJE TAKMIČENJA

---

Nakon podjele diploma direktorica škole Lejla Halilović se zahvalila svim učesnicima i proglasila takmičenje zatvorenim.