

Županijsko natjecanje iz kemije u šk. god. 2021./2022.

Zadaci za 2. razred srednje škole

Zaporka: _____

BODOVI**ostv. maks.**

- 1.** Prouči ponuđene nizove tvari pa iz svakog niza u srednji stupac tablice ispiši kemijsku formulu tvari koja tom nizu ne pripada, a u treći stupac upiši bročanu oznaku svojstva zbog kojeg tvar ne pripada nizu.

Svojstva su:

1. nije ista vrsta kemijskog spoja
2. molekula je trigonska piramida
3. najkovaletnija tvar je u nizu
4. pogrešna kemijska formula
5. nepolarna molekula

	Niz tvari	Nizu ne pripada	Oznaka svojstva
1.a)	CHCl_3 , HF, CS_2 i NH_3		
1.b)	SO_2 , PH_4 , CO i N_2O		
1.c)	H_3PO_4 , H_2SO_4 , HClO_3 i HClO_4		
1.d)	BeF_2 , MgF_2 , CaF_2 i BaF_2		
1.e)	C_2H_6 , C_3H_8 , C_5H_{12} i C_4H_6		

5**UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI:****5**

ostv. maks.

2. Tvari **A** i **B** koristimo svakodnevno u kućanstvu. **Tvar A**, organski je spoj, oštrog mirisa i bezbojan. Kao vodenu otopinu koristimo se njime svakodnevno u prehrani. **Tvar B**, anorganski je spoj, krutina bijele boje. Njezinom se otopinom koristimo za neutralizaciju želučane kiseline.

2.a) Napiši formule tvari **A** i **B**.

A \Rightarrow _____ **B** \Rightarrow _____

2.b) Napiši jednadžbu kemijsku reakciju između tvari **A** i **B**, naznači agregacijska stanja svih sudionika kemijske reakcije.

JKR: _____

2.c) Pomiješane tvari burno su reagirale, smjesa se zapjenila i razvio se plin **C**. Napiši jednadžbu kemijske reakcije kojom dokazujete razvijeni plin **C**, naznači agregacijska stanja svih sudionika kemijske reakcije.

JKR: _____

2.d) Napiši jednadžbu neutralizacije između tvari **B** i želučane kiseline, naznači agregacijska stanja svih sudionika kemijske reakcije.

JKR: _____

2.e) Tvari koje reagiraju i nastaju u prikazanim jednadžbama kemijskih reakcija 2.b), c) i d) razvrstaj na:

1. tvari koje sadrže samo ionsku vezu: _____

2. tvari koje sadrže samo kovalentnu vezu: _____

3. tvari koje sadrže ionsku i kovalentnu vezu: _____.

2.f) Na slici su prikazani piktogrami koji se nalaze na etiketi boce s klorovodičnom (solnom) kiselinom. Na što ukazuju znakovi (piktogrami) opasnosti za zdravlje koji se nalaze na boci klorovodične (solne) kiseline?



8

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI:

8

ostv. maks.

3. U sljedećim zadacima zaokruži točne odgovore.

3.a) Živa iz razbijenog termometra raspršila se po podu u kuglice promjera 0,3 mm. Izračunaj broj kuglica (sve su identične) na koje se živa raspršila ako je u termometru bilo $0,21 \text{ cm}^3$ žive?

A. 148

B. 1486

C. 14861

D. 148 619

3.b) Najveći brušeni dijamant nazvan je Cullinan I, jer je iz tog dijamanta izrezano više manjih. Izračunaj masu dijamanta u kojem je brojnost atoma ugljika $5,42 \times 10^{24}$.

A. 108 mg

B. 108 g

C. 0,0108 kg

D. $1,08 \times 10^3 \text{ g}$

3.c) Koji od navedenih plinova pri temperaturi od $25 \text{ }^\circ\text{C}$ i tlaku od 110 kPa ima gustoću $1,244 \text{ g dm}^{-3}$.

A. propan

B. propen

C. etan

D. eten

3.d) Koliko je dugačak lanac nastao nizanjem $7,81 \times 10^7$ atoma elementa **A**, ako je polumjer atoma **A** 128 pm?

A. 0,00199 cm

B. 0,0199 cm

C. 1,99 cm

D. 19,9 cm

4

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI:

4

	ostv.	maks.
<p>4. 4.a) Molarni toplinski kapacitet metala X iznosi $25,13 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$, a specifični toplinski kapacitet $0,45 \text{ kJ K}^{-1} \text{ kg}^{-1}$. Izračunaj relativnu atomsku masu metala X</p>		
<p>4.b) Metal Y gradi oksid čija je relativna molekulska masa 240,79, a maseni udio kisika u oksidu je 0,2658. Odredi o kojem se metalu radi i napiši kemijsku formulu njegovog oksida, ako znaš da oksid sadrži i dvovalentne i trovalentne atome metala Y.</p>		
		3,5

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI:

	3,5
--	------------

ostv. maks.

- 5.** 5.a) Bijeli je fosfor pri sobnoj temperaturi vrlo reaktivna, otrovna i samozapaljiva čvrsta tvar. Napiši kemijsku formulu bijelog fosfora i navedi u kojoj se tekućini skladišti bijeli fosfor?

_____ , _____

- 5.b) Bijeli fosfor i tekući brom spontano reagiraju, a jedini produkt reakcije je tekući fosforov(iii) bromid. Napiši jednadžbu kemijske reakcije i naznači agregacijska stanja svih sudionika kemijske reakcije.

JKR: _____

- 5.c) Izračunaj promjenu molarne entalpije tijekom reakcije bijelog fosfora i tekućeg broma iz zadatka 5.b). Standardne molarne entalpije veza dane su u tablici.

Veza	P–P	Br–Br	P–Br
$\Delta_b H / \text{kJmol}^{-1}$	198	193	264

- 5.d) Nacrtaj entalpijski dijagram za opisanu reakciju bijelog fosfora i tekućeg broma.

5,5

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI:

5,5

	ostv.	maks.
<p>6. 6.a) Oksidacijom oksalne kiseline, $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{s})$, oslobađa se $241,35 \text{ kJ mol}^{-1}$ topline. Napiši jednadžbu oksidacije oksalne kiseline i naznači agregacijska stanja svih sudionika kemijske reakcije.</p> <p>JKR: _____</p> <p>6.b) Standardna entalpija stvaranja ugljikova(IV) oksida iznosi $-393,51 \text{ kJ mol}^{-1}$, standardna entalpija stvaranja vode $-285,86 \text{ kJ mol}^{-1}$. Iz navedenih podataka izračunaj standardnu entalpiju stvaranja oksalne kiseline.</p> <p>6.c) Soli oksalne kiseline nazivaju se oksalati, Napiši kemijsku formulu kalcijeva oksalata.</p> <p>_____</p>		
		4
<p>7. Izračunaj kolika je snaga, P, grijača potrebna da se voda u električnom bojleru u jednom satu ugrije za $35 \text{ }^\circ\text{C}$, ako bojler sadržava 100 kg vode? Pretpostavljamo da nema gubitka topline zbog prijenosa topline na okolinu i zagrijavanja posude bojlera. $c_p(\text{H}_2\text{O}) = 4180 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$.</p>		
		3

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI:

	7
--	----------

ostv. maks.

- 8.** **8.a)** Uzorak bakra mase 44 g uronimo u kipuću vodu, temperatura vode iznosila je 100 °C. Nakon toga bakar prenesemo u kalorimetar čiji je toplinski kapacitet ekvivalentan s 200 g vode. Temperatura kalorimetra povisila se sa 20 °C na 21,6 °C. Specifični toplinski kapacitet vode, pri 20 °C, je $c_p(\text{H}_2\text{O}) = 4180 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Izračunaj količinu topline koju je uzorak bakra predao vodi.

- 8.b)** Iz navedenih eksperimentalnih podataka u zadatku **8.a)**, odredi približnu vrijednost specifičnog toplinskog kapaciteta bakra pri konstantnom tlaku.

4

UKUPNO BODOVA NA 7. STRANICI:

4

ostv. maks.

9. U tablici su upisana sustavna imena nekih ugljikovodika.

9.a) Upiši strukturne formule navedenih spojeva.

sustavna imena ugljikovodika	2,3-dimetilbutan	heksan	2-metilpentan
formule			

9.b) Koji od navedenih ugljikovodika iz zadatka 9.a), ima najviše vrelište?

9.c) Kako se naziva vrsta izomera kojem pripadaju heksan, 2-metilpentan i 2,3-dimetilbutan?

9.d) Napiši opću formulu homolognog niza alkana:

9.e) Koje su dominantne međumolekulske interakcije pri povezivanju molekula alkana?

3,5

10. **10.a)** Veznim crticama napiši formule organskih spojeva u reakciji klorovodika i 2-metilpent-1-ena.

10.b) Imenuj dobiveni produkt u zadatku **10.a)** _____

10.c) Imenuj vrstu reakcije prikazanu u zadatku **10.a)** _____

10.d) Navedi naziv jednoga reagensa čija se vodena otopina upotrebljava za kvalitativno dokazivanje dvostruke veze.

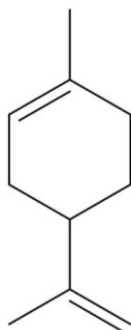
2,5

UKUPNO BODOVA NA 8. STRANICI:

6

ostv. maks.

- 11.** Strukturna formula molekule limonena, spoja sadržanoga u kori naranče i limuna, prikazana je na slici.

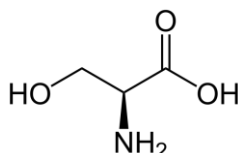


11.a) Napiši molekulsku formulu molekule limonena: _____.

11.b) Izračunaj maseni udio ugljika u molekuli limonena.

1,5

- 12.** Aminokiselina serin je prvi put dobivena iz proteina svile. Molekulu serina prikazuje sljedeća strukturna formula:



12.a) Od kojih vrsta atoma je građena molekula serina?

12.b) Koje skupine funkcijskih skupina ima ova aminokiselina? Napiši ih i imenuj.

funkcijske skupine			
ime funkcijske skupine			

12.c) Kojom vrstom veze se povezuju molekule aminokiselina?

4

UKUPNO BODOVA NA 9. STRANICI:

5,5

Županijsko natjecanje iz kemije u šk. god. 2021./2022.

Zadaci za 2. razred srednje škole

Zaporka: _____

ostv. maks.

13. 13.a) Prikaži Lewisovom simbolikom strukturnu formulu sulfatnoga iona.**13.b)** Kakve je prostorne građe sulfatni ion prema VSEPR metodi?

1,5

1. stranica

+

2. stranica

+

3. stranica

+

4. stranica

+

5. stranica

+

6. stranica

+

7. stranica

+

8. stranica

+

9. stranica

+

10. stranica

=

Ukupni bodovi

50

UKUPNO BODOVA NA 10. STRANICI:

1,5