

ŠKOLSKO NATJECANJE IZ KEMIJE  
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2021.

PISANA ZADAĆA, 4. veljače 2021.

---

NAPOMENA:

1. Zadatci se rješavaju 120 minuta.
2. Dopušteno je koristiti samo dobivenu tablicu periodnog sustava elemenata.
3. Zadatci se moraju rješavati na mjestu predviđenom za taj zadatak (**ne** koristiti dodatne papire). Ako nema dovoljno mjesta za rješavanje zadatka, može se koristiti poledina prethodne stranice.
4. Odgovori na postavljena pitanja ili račun (kompletan) **moraju** biti pisani kemijskom olovkom ili tintom plave boje, jer se u protivnom neće uzimati u obzir pri bodovanju. Ispravljeni odgovori se ne vrjednuju.
5. Dopušteno je korištenje džepnog računala tipa Scientific određenih karakteristika.

Prijavu ispuniti tiskanim slovima!

---

Zaporka:  
(pet brojeva i do sedam velikih slova)

POSTIGNUTI BODOVI :

Vrsta škole:      1. osnovna      5. srednja      (Zaokruži 1. ili 5.)

---

Razred (napisati arapskim brojem):

Nadnevak:

---

OTKINUTI OVAJ DIO PRIJAVE I STAVITI GA U OMOTNICU S NAPISANOM ZAPORKOM  
PRIJAVU ISPUNITI TISKANIM SLOVIMA

Zaporka:  
(pet brojeva i do sedam velikih slova)

POSTIGNUTI BODOVI :

Ime i prezime učeni(ka)ce:

OIB:

---

Puni naziv škole:

---

Adresa škole:

---

Grad u kojem je škola:

Županija:

---

Vrsta škole:      1. osnovna      5. srednja  
(Zaokruži 1. ili 5.)

Razred (napisati arapskim brojem):

---

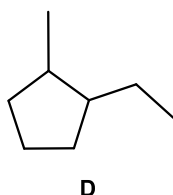
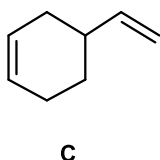
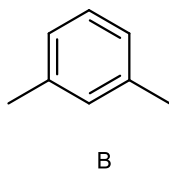
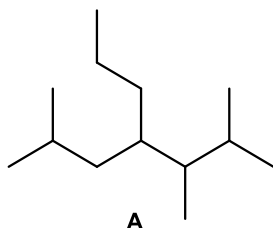
Ime i prezime mentor(a)ice:

---

**Naputak školskom povjerenstvu:**

Ovaj dio prijave treba spojiti s pisanom zadaćom svakog učeni(ka)ce nakon bodovanja. Podatci su važni radi računalne obrade podataka o učeni(ku)ci koji će biti pozvani na županijsko natjecanje.



**1.** Odredi sustavna imena spojeva **A-D**.

A) \_\_\_\_\_

B) \_\_\_\_\_

C) \_\_\_\_\_

D) \_\_\_\_\_

2

**2.** Koji bi od konstitucijskih izomera pentana bromiranjem dao najviše različitih produkata, ako bi se supstituirao samo jedan atom vodika u pojedinom izomeru? Moguća mjesta supstitucije na svakom izomeru označi zvjezdicom.

Odgovor: \_\_\_\_\_

3,5

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI :

5,5

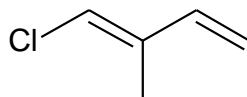
**3. 3A.** Nacrtaj strukture svih konstitucijskih izomera heksana.

**3B.** Označite primarne, sekundarne, tercijarne i kvaterne ugljikove atome u molekuli 2,2-dimetilbutana. Koliko je tercijskih ugljikovih atoma u ovoj molekuli?

Odgovor: \_\_\_\_\_

4,5

**4. 4A.** Napiši sustavno ime spoja prikazanog strukturnom formulom, uz obvezno korištenje odgovarajućih stereokemijskih (konfiguracijskih) oznaka:



Odgovor: \_\_\_\_\_

**4B.** U zadatku 4A. prikazan je jedan od dvaju stereoizomera. Nacrtaj drugi stereoizomer prikazanog spoja.

2

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI :

6,5

- 5.** Uzorak nekog plinovitog ugljikovodika mase 4,702 g zauzima volumen od 1,500 L pri tlaku 150 000 Pa i temperaturi 50 °C. Ako je maseni udio ugljika u spoju 85,63 %, izračunaj molekulsku formulu tog spoja.

Račun:

Odgovor : Molekulska formula spoja je \_\_\_\_\_

	3
--	---

- 6.** **6A.** Prikaži strukturnim formulama moguće produkte kiselinom kataliziranog hidratiranja but-1-ena.

**6B.** Napiši sustavno ime glavnog produkta adicije klorovodika na pent-1-en.

Odgovor: \_\_\_\_\_

**6C.** Obrazloži odgovor na zadatak 6B.

Odgovor: \_\_\_\_\_

	4
--	---

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

	7
--	---

- 7.** **7A.** Izračunaj entalpiju reakcije kloriranja 1 mol molekula metana, ako kloriranjem nastaju molekule diklormetana. Entalpije veza su dane u tablici:

	$\Delta_b H^\circ / \text{kJ mol}^{-1}$
C-H	413
Cl-Cl	239
C-Cl	339
H-Cl	427

Račun :

**7B.** Nacrtaj entalpijski dijagram za opisanu reakciju kloriranja metana iz zadatka 7A.

4

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

4

- 8.** **8A.** Nacrtaj Newmanovim projekcijskim formulama šest konformacija (tri zvjezdaste i tri zasjenjene) metilbutana (izopentana) koje nastaju rotacijom oko jednostruke veze između C–2 i C–3 atoma.

**8B.** Od konformacija izopentana prikazanih u zadatku 8A. zaokruži (izdvoji) dvije koje imaju nižu energiju od ostalih.

**8C.** Obrazloži odgovor na zadatak 8B.

Odgovor:

---

---

5
---

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

5
---

9. Za potpuno hidrogeniranje 136,26 g nekog od ponuđenih alkina, uz platinu kao katalizator, utrošeno je 139 L vodika pri tlaku 101,325 kPa i temperaturi 150 °C. Koji je od sljedećih spojeva taj alkin (zaokruži slovo ispred ispravnog odgovora)?

- a) 3,3-dimetilheks-1-in
- b) 3,3-dimetilpent-1-in
- c) 3-metilpent-1-in
- d) 3-metilbut-1-in

Napiši općenitu jednadžbu kemijske reakcije hidrogeniranja alkina i konačan odgovor potkrijepi potrebnim računom.

Račun:

Odgovor: \_\_\_\_\_

5
---

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI :

5
---

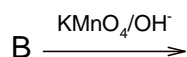


- 10.** **10A.** Uzorci toluena, cikloheksana i cikloheksena nalaze se u tri epruvete. Rezultati provedenih kemijskih reakcija sa svakim od njih navedeni su u tablici. Napomena: – označava negativnu (u značenju „nema reakcije“), a + pozitivnu reakciju („ima reakcije“). Na temelju opažanja odredi koji se spoj nalazi u kojoj epruveti. Odgovor upiši u prazna polja u tablici.

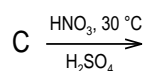
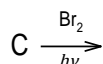
Odgovor:

Uzorak	Br <sub>2</sub> (aq)		KMnO <sub>4</sub> /OH <sup>-</sup>	HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	spoj
	svjetlo	tama			
<b>A</b>	+	-	-	-	
<b>B</b>	+	+	+	-	
<b>C</b>	+	-	-	+	

- 10B.** Doprši reakcijsku shemu uzorka **B** s KMnO<sub>4</sub>/OH<sup>-</sup> (napiši strukturne formule tvari **B** i organskog produkta).



- 10C.** Doprši reakcijske sheme uzorka **C** s navedenim reagensima (napiši strukturne formule tvari **C** i svih organskih produkata):

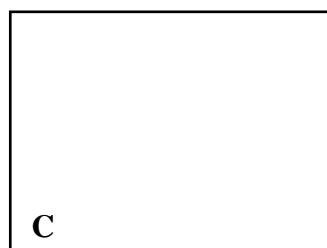
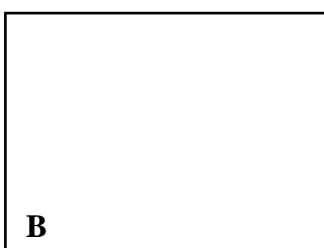
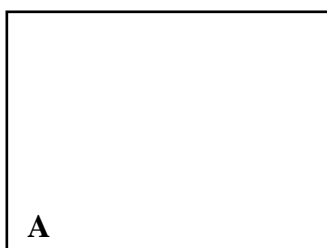
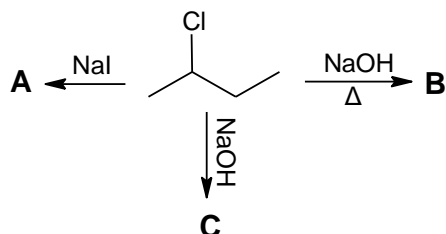


6

UKUPNO BODOVA NA 7. STRANICI :

6

- 11.** Prouči reakcijsku shemu i, u za to predviđene okvire, **veznim crticama** nacrtaj strukturne formule (glavnih) organskih produkata označenih slovima **A**, **B** i **C**.



3

- 12.** Antifriz, etilenglikol ( $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ) dodan je u 2 kg vode u sustav hlađenja automobila. Pri temperaturi od  $90^\circ\text{C}$  tlak pare iznad otopine iznosi 60,93 kPa. Ako je tlak pare čiste vode pri navedenoj temperaturi 70,10 kPa, izračunaj masu dodanog alkohola.  
Račun:

3

UKUPNO BODOVA NA 8. STRANICI :

6

- 13.** Otopina 7,85 g ugljikovodika **X** u 301 g benzena leđi se na 4,45 °C. Leđište čistog benzena je 5,50 °C, ebullioskopska konstanta iznosi 2,67 K kg/mol, a kriioskopska konstanta 5,12 K kg/mol. Izračunaj molarnu masu ugljikovodika **X**.  
Račun:

2

- 14.** Vodena otopina anilina (aminobenzena) množinske koncentracije 0,1 mol/L ima pH-vrijednost 8,79. Izračunaj ravnotežnu konstantu ionizacije anilina.  
Račun:

3

1. stranica

2. stranica

3. stranica

4. stranica

5. stranica

	+		+		+		+	
--	---	--	---	--	---	--	---	--

6. stranica

7. stranica

8. stranica

9. stranica

Ukupni bodovi

	+		+		+		+		50
--	---	--	---	--	---	--	---	--	----

UKUPNO BODOVA NA 9. STRANICI :

5