

PISANA ZADAĆA

4. Zadaća mora biti pisana **kemijskom olovkom ili tintom plave boje**, jer se u protivnom neće uzimati u obzir pri bodovanju. Odgovori ne smiju sadržavati naknadne ispravke tintom ili korektorom. Ispravljani odgovori se ne vrednuju.

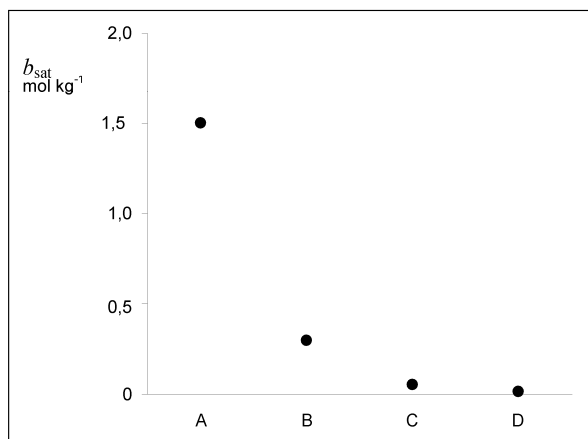
Naslov samostalnoga rada:

Ovaj dio PRIJAVE treba spojiti s pisanom zadaćom svakog učenika nakon bodovanja. Podatci su važni za kompiutorsku obradu podataka o učeniku koji će biti pozvani na državno natjecanje.

1. Dijagram prikazuje topljivost, iskazanu molalnošću zasićene otopine ($b_{\text{sat}} / \text{mol kg}^{-1}$), različitih alkohola u vodi pri 25 °C.

a) Svakom slovu na apscisi pridružite odgovarajući alkohol: propanol, butanol, heksanol, pentanol ili heptanol.

b) Jedan od navedenih alkohola ne pripada prikazanom dijagramu. Objasnite zašto!



Rješenje:

a) A - butanol; B - pentanol; C - heksanol; D - heptanol

b) Propanol se miješa s vodom u svim omjerima

/2

/1

3

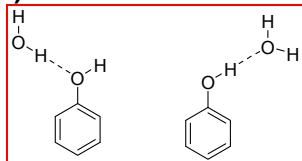
2. Prikažite strukturnim formulama

a) molekulu fenola koja je vodikovom vezom povezana s jednom molekulom vode (prikažite dva različita načina stvaranja vodikove veze. Kako intermolekulske vodikove veze utječu na topljivost fenola u vodi?

b) tri molekule fenola koje, međusobno povezane vodikovim vezama, tvore šesteročlani prsten. Kako intermolekulske vodikove veze utječu na vrelište fenola?

Rješenje:

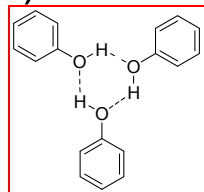
a)



Intermolekulske vodikove veze povećavaju topljivost fenola u vodi.

/1+1
+1

b)



Intermolekulske vodikove veze povisuju vrelište fenola.

/2+1

6

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI:

9

3. Prirodni magnezij je smjesa izotopa ^{24}Mg , ^{25}Mg i ^{26}Mg relativnih atomskih masa $A_r(^{24}\text{Mg}) = 23,985$, $A_r(^{25}\text{Mg}) = 24,986$ i $A_r(^{26}\text{Mg}) = 25,983$. Izračunajte brojne udjele pojedinih izotopa ako je prosječna relativna atomska masa magnezija $A_r(\text{Mg}) = 24,305$. Poznato je da je $x(^{26}\text{Mg})$ deset posto veći od $x(^{25}\text{Mg})$.

Rješenje:

$$24,305 = 23,985 x_{24} + 24,986 x_{25} + 25,983 x_{26}$$

$$x_{24} + x_{25} + x_{26} = 1$$

$$x_{26} = 1,1 x_{25}$$

$$x_{24} + 2,1 x_{25} = 1 \quad x_{24} = 1 - 2,1 x_{25}$$

$$24,305 = 23,985 \times (1 - 2,1 x_{25}) + 24,986 x_{25} + 25,983 \times 1,1 x_{25}$$

$$x_{25} = (24,305 - 23,985) / (24,986 + 28,581 - 50,369) = 0,100$$

$$x_{26} = 0,110$$

$$x_{24} = 1 - 0,210 = 0,790$$

/5

5

4. Entalpija reakcije hidrogeniranja cikloheksena iznosi $\Delta_r H^\circ = -120 \text{ kJ/mol}$.
- a) Objasnite zbog čega entalpija hidrogeniranja cikloheksa-1,4-diena iznosi - 240 kJ/mol, a cikloheksa-1,3-diena - 230 kJ/mol.
- b) Zaokružite vrijednost entalpije reakcije hidrogeniranja benzena:
- i) - 360 kJ/mol,
 - ii) - 208 kJ/mol,
 - iii) + 208 kJ/mol
 - iv) + 360 kJ/mol.
- c) Prikažite strukturu produkta u svakoj navedenoj reakciji hidrogeniranja.
- d) Iz kojeg se aromatskog spoja hidrogeniranjem dobiva dekalin?

Rješenje:

a) **Cikloheksa-1,4-dien ima dvije dvostruke veze, pa je entalpija reakcije hidrogeniranja dvostruka veća od one kod cikloheksena. U cikloheksa-1,3-dienu dvije su dvostruke veze konjugirane, što dodatno stabilizira reaktant i zbog toga je entalpija hidrogeniranja smanjena za 10 kJ/mol.**

b) **- 208 kJ/mol**

c) **cikloheksan;**

d) **iz naftalena**



/2

/1

/1

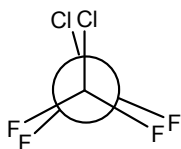
/1

5

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI:

10

5. a) Kako se naziva prikazana konformacija spoja **A**?
 b) Koliki je kut zakretanja oko C-C veze potreban za prelazak spoja **A** u najstabilniju konformaciju (van der Waalsov radijus fluora iznosi 147 pm, a klora 175 pm).
 c) Prikažite dvije različite zvjezdaste konformacije spoja **A**.
 d) Kojoj skupini spojeva pripada **A**?

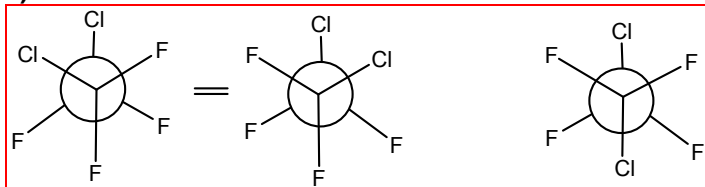

A

Rješenje:

 a) **Zasjenjena konformacija**

 b) **180°**

c)


 d) **Freoni ili fluorokloroalkani**

/1

/1

/1+1

/1

5

6. a) Prikažite kemijskom jednađbom oksidaciju metana koja se provodi u postrojenjima za dobivanje čađe potrebne u proizvodnji automobilske gume.
 b) Izračunajte volumen metana koji treba izgorjeti ($t = 800\text{ °C}$, $p = 200\text{ kPa}$) da se proizvedu gume za jedan automobil. Masa jedne automobilske gume iznosi 11,3 kg, a maseni udio industrijske čađe u automobilske gume iznosi $w = 28\%$.

 a) **$\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{C} + 2\text{H}_2\text{O}$**

b)

$$V(\text{CH}_4) = \frac{n(\text{CH}_4)RT}{p} = \frac{RT}{p} \times n_c = \frac{RT}{p} \times \frac{m_c}{M_c} = \frac{RT}{p} \times \frac{4m_g w_c}{M_c}$$

$$= \frac{8,31 \times 1073}{200000} \times \frac{4 \times 11300 \times 0,28}{12} \text{ m}^3 = 47,0 \text{ m}^3$$

 $V(\text{CH}_4) = 47,0 \text{ m}^3$ (11.76 m³ za jednu automobilsku gumu)

/2

/4

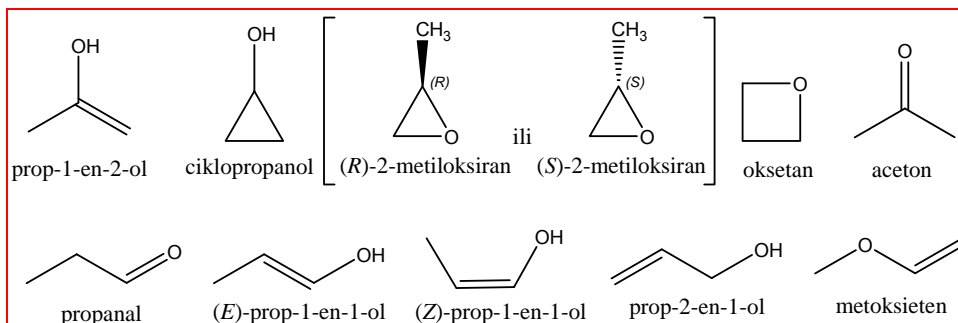
6

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI:

11

7. Prikažite sve strukture molekulske formule C_3H_6O i imenujte ih.

Rješenje:



10 x 0,3 boda (za strukture) + 10 x 0,2 boda (za nazive) = 5 boda

/5

5

8. Napišite elektronsku konfiguraciju a) procija, b) deuterija, c) tricija i d) hidridnog iona.

Rješenje:

a) $1s^1$

b) $1s^1$

c) $1s^1$

d) $1s^2$

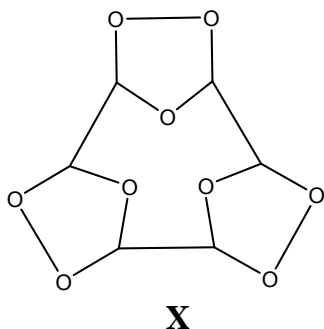
/4x1

4

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI:

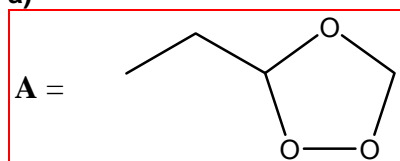
9

- 9.** U reakciji alkena s ozonom nastaje međuprodukt ozonid kojeg je potrebno pod reduktivnim uvjetima pregraditi u konačne produkte.
- Nacrtajte strukturu ozonida **A** koji nastaje adicijom ozona na but-1-en.
 - Navedite reagense potrebne za reduktivno pregrađivanje ozonida **A**.
 - Napišite nazive tri produkta koji nastaju reakcijom pregrađivanja ozonida **A**.
 - Ukoliko se pregrađivanje ozonida ne provodi u reduktivnim uvjetima, jedan od produkata pod c) prelazi u oksidirani oblik **B** koji može preostala dva produkta oksidirati u odgovarajuće kiseline **C** i **D**. Navedite nazive spojeva **B**, **C** i **D**.
 - Nacrtajte strukturnu formulu spoja iz kojeg nastaje ozonid **X**.



Rješenje:

a)



b) **npr. Zn/H_2SO_4**

c) **propanal, metanal i voda**

d) **B = vodikov peroksid; C = propanska kiselina; D = metanska kiselina**

e) **benzen;**



/1,5

/0,5

/1,5

/1,5

/1

6

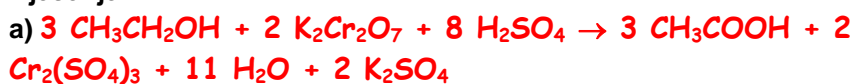
UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI:

6

10. a) Prikažite jednadžbom kemijsku reakciju na kojoj se temelji alkotest.
 b) Kojoj vrsti reakcija pripada ta reakcija?
 c) Na slici je prikazana laboratorijska izvedba alkometra. Označite gdje se nalazi svaki pojedini reaktant.
 d) Strelicom označite potreban smjer puhanja da bi došlo do očekivane promjene boje.

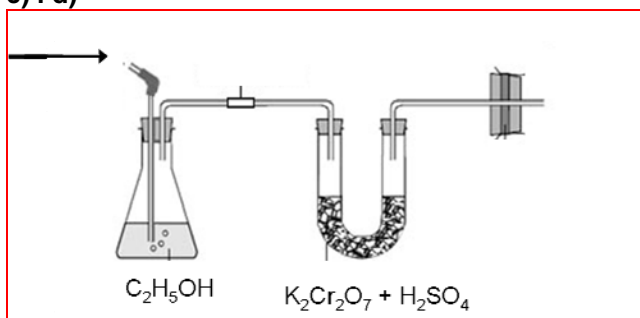


Rješenje:



b) Redoks reakcija

c) i d)



/3
/0,5

/0,5
+0,5
+0,5

5

1. stranica

2. stranica

3. stranica

+

+

+

4. stranica

5. stranica

6. stranica

ukupno bodova

+

+

=

	50
--	----

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI:

5