

ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ KEMIJE
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2020.

PISANA ZADAĆA, 23. rujna 2020.

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.

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 županijskom 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 državno natjecanje.

Periodni sustav elemenata IUPAC 2013.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H 1,008		2 He 4,003															
3 Li 6,941	4 Be 9,012																
11 Na 22,99	12 Mg 24,31																
19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,63	33 As 74,92	34 Se 78,98	35 Br 79,90	36 Kr 83,80
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,95	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	57-71 lanthanoidi	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,8	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,0	84 Po [209]	85 At [210]	86 Rn [222]
87 Fr [223]	88 Ra [226]	89-103 aktinoidi	104 Rf [267]	105 Db [268]	106 Sg [271]	107 Bh [270]	108 Hs [277]	109 Mt [276]	110 Ds [281]	111 Rg [282]	112 Cn [285]	113 Uut [285]	114 Fl [289]	115 Uup [289]	116 Lv [293]	117 Uus [294]	118 Uuo [294]
57 La 138,9	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 173,1	71 Lu 175,0			
89 Ac [227]	90 Th 232,0	91 Pa 231,0	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 [257]	101 Md [258]	102 No [259]	103 Lr [262]			

Napomena: Organske molekule potrebno je prikazivati sažetim (kondenziranim) strukturnim formulama, koje mogu biti nacrtane s većim ili manjim stupnjem kondenziranosti, sa ili bez istaknutih veza između ugljikovih atoma ili mogu biti nacrtane veznim crticama.

ostv. maks.

1. Slika prikazuje oznaku osobne mjere zaštite koja se nalazi na sigurnosno-tehničkim listama nekih organskih otapala.



Koji se od navedenih piktograma opasnosti nalazi na bocama tih organskih otapala, a upućuje na korištenje prikazane zaštitne opreme?



Rješenje: **B)**

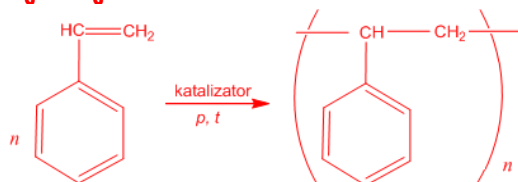
/1

1

2. Polistiren (PS) je sintetički polimer od kojega se dobiva stiropor. IUPAC ime stirena je etenilbenzen.

a) Prikaži jednadžbom kemijske reakcije polimerizaciju n molekula stirena.

Rješenje:



(Napomena: U jednadžbi nije potrebno pisati niti bodovati reakcijske uvjete na strelici.)

b) Kojoj vrsti organskih kemijskih reakcija pripada reakcija polimerizacije stirena?

Odgovor: _____

adiciji

/1

/1

c) Koliko je monomernih jedinica stirena u jednoj molekuli polistirena relativne molekulske mase 399 913?

Rješenje:

$$M_r(\text{PS}) = 399\,913$$

$$M_r(\text{C}_8\text{H}_8) = 104,144$$

$$N(\text{C}_8\text{H}_8) = \frac{399\,913}{104,144} = 3840$$

/1

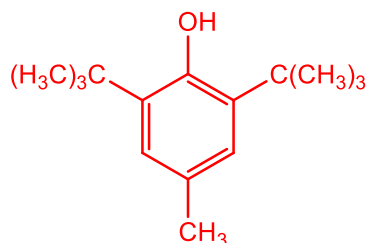
3

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI :

4

3. Jedan od najčešće korištenih prehrambenih konzervansa u proizvodnji čipsa i ostalih suhih grickalica je spoj trgovačke oznake BHT (butilhidroksitoluen).

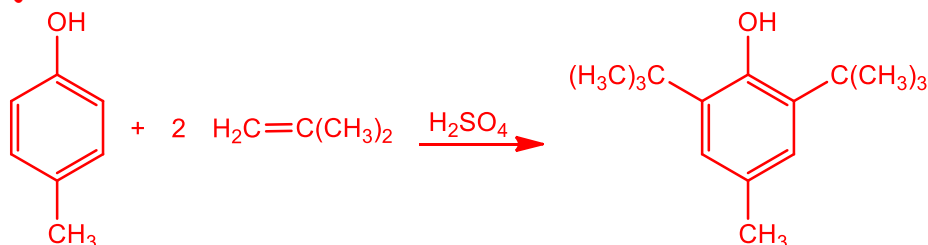
a) Nacrtaj strukturnu formulu molekule BHT-a čije je IUPAC ime: 2,6-di-*tert*-butil-4-metilfenol.



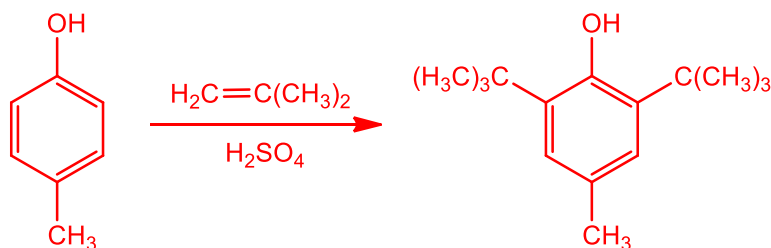
/1

- b) Prikaži jednadžbom kemijske reakcije sintezu BHT-a iz *p*-metilfenola i 2-metilpropena, uz sumpornu kiselinu kao katalizator. Sve sudionike reakcije prikaži strukturnim formulama (nije potrebno prikazivati strukturnu formulu sumporne kiseline).

Rješenje:



ili

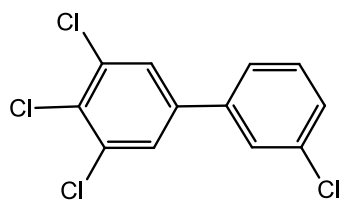


/1

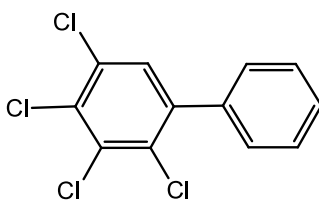
(Napomena: Ukoliko je rješenje napisano kao **jednadžba kemijske reakcije**, treba biti **izjednačena 1 bod**, no ako su točno prikazane **strukturne formule reaktanata** ali **jednadžba nije izjednačena 0,5 boda**. H₂SO₄ na strelici se ne boduje. Priznati i odgovor prikazan kao **shema kemijske reakcije 1 bod**. Priznati i drugačije prikazane strukturne formule spojeva.)

2

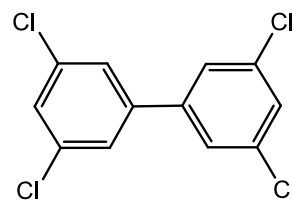
4. Smjesa triju polikloriranih bifenila **PCB-1**, **PCB-2** i **PCB-3** odvojena je kromatografijom na stupcu. Molekule polikloriranih bifenila u uzorku prikazane su strukturnim formulama.



PCB-1



PCB-2



PCB-3

Kojim će redom odijeljeni bifenili izlaziti iz kromatografske kolone, ako je nepokretna (stacionarna) faza u koloni nepolarna, a pokretna (mobilna) faza polarna?

- A) PCB-1, PCB-2 i PCB-3
B) PCB-3, PCB-2 i PCB-1
C) PCB-2, PCB-1 i PCB-3
D) PCB-1, PCB-3 i PCB-2

Rješenje: C)

/1

1

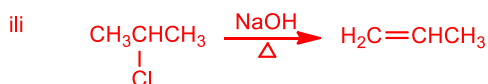
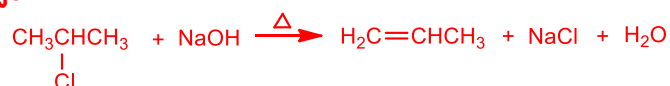
5. Jednadžbama kemijskih reakcija prikaži sljedeće promjene:
a) nastajanje elektrofilne čestice miješanjem dušične i sumporne kiseline



/1

b) nastajanje nezasićenog spoja uslijed eliminacijske reakcije pri zagrijavanju 2-kloropropana s natrijevim hidroksidom

Rješenje:

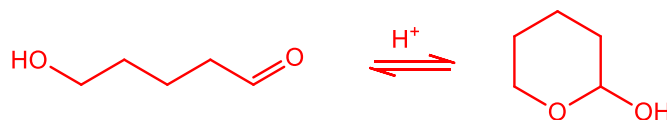


/1

(Napomena: Oznaka Δ uz strelicu se ne boduje. Priznati i drugačije prikazane strukturne formule spojeva.)

c) nastajanje 2-hidroksioksacikloheksana (2-hidroksitetrahidropirana) ciklizacijom lančastog spoja u kiselj otropini

Rješenje:



/1

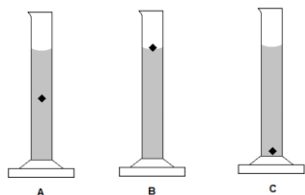
(Napomena: Priznati i drugačije prikazane strukturne formule spojeva.)

3

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

4

6. Za određivanje približne gustoće tvari **K** korištena su tri otapala **A**, **B** i **C** u kojima je tvar **K** netopljiva. U menzure s otapalima dodan je po jedan kristalić tvari **K**. Slika prikazuje opisani pokus.



- a) Koje od navedenih otapala ima približno jednaku gustoću kao kristalić tvari **K**?

Odgovor: _____

Otapalo A

/1

- b) Poredaj otapala označena slovima **A**, **B** i **C** prema gustoći, od najmanje prema najvećoj.

Odgovor: _____

C, A, B (Napomena: Priznati samo potpuno točan redoslijed)

/1

- c) Tvari **K** određena je gustoća pomoću piknometra. Zbog male gustoće tekućina ne može se zanemariti sila uzgona, koja u uvjetima eksperimenta djeluje na tekućinu u piknometru. Izračunaj gustoću tvari **K**, koristeći navedene podatke, kao i gustoću zraka za korekciju zbog uzgona.

Napomena: Gustoću tvari **K** iskaži u g cm^{-3} s točnošću na četiri decimalna mjesta.

Vaganjem na analitičkoj vagi pri 20 °C dobiveni su sljedeći podaci:

Masa piknometra	$m_1 = 7,0000 \text{ g}$
Masa piknometra s uzorkom K	$m_2 = 13,7854 \text{ g}$
Masa piknometra s kloroformom	$m_3 = 17,7211 \text{ g}$
Masa piknometra s kloroformom i uzorkom K	$m_4 = 20,2942 \text{ g}$
Gustoća kloroforma pri 20 °C	$\rho(\text{CHCl}_3, \ell) = 1,4889 \text{ g cm}^{-3}$
Gustoća zraka pri 20 °C	$\rho(\text{zrak, g}) = 0,0012 \text{ g cm}^{-3}$

$$m(\text{K}) = m_2 - m_1 = 6,7854 \text{ g}$$

$$m(\text{istisnutog kloroforma}) = [m_3 + m(\text{K})] - m_4 = [17,7211 \text{ g} + 6,7854 \text{ g}] - 20,2942 \text{ g} = 4,2123 \text{ g}$$

$$V(\text{K}) = V(\text{istisnutog kloroforma}) = \frac{m(\text{istisnutog kloroforma})}{\rho(\text{kloroforma}) - \rho(\text{zraka})} = \frac{4,2123 \text{ g}}{(1,4889 - 0,0012) \text{ g cm}^{-3}} = 2,8314 \text{ cm}^3$$

$$\rho(\text{K}) = \frac{m(\text{K})}{V(\text{K})} + \rho(\text{zraka}) = \frac{6,7854 \text{ g}}{2,8314 \text{ cm}^3} + 0,0012 \text{ g cm}^{-3} = 2,3977 \text{ g cm}^{-3}$$

(Napomena: Ukoliko učenik u računu nije koristio korekciju zbog uzgona rješenje je **2,3984 g cm⁻³**, te dobiva za točnu masu istisnutog kloroforma **1 bod** i za točnu gustoću uzorka **K 1 bod**).

Rješenje bez korekcije na uzgon:

$$V(\text{K}) = V(\text{istisnutog kloroforma}) = \frac{m(\text{istisnutog kloroforma})}{\rho(\text{kloroforma})} = \frac{4,2123 \text{ g}}{1,4889 \text{ g cm}^{-3}} = 2,8291 \text{ cm}^3$$

$$\rho(\text{K}) = \frac{m(\text{K})}{V(\text{K})} = \frac{6,7854 \text{ g}}{2,8291 \text{ cm}^3} = 2,3984 \text{ g cm}^{-3}$$

/1

/1

/1

5

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

5

7. Odgovori na sljedeća pitanja o alkoholu metanolu.

a) Razrijeđena otopina kalijeva dikromata zakiseljena je sumpornom kiselinom, te je dodano nekoliko mililitara alkohola metanola. Dodatak metanola uzrokuje promjenu boje otopine iz narančaste u zelenu.

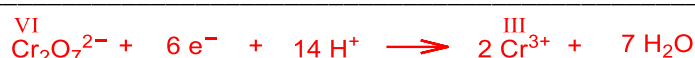
Napiši jednadžbe oksidacije i redukcije, te ukupnu jednadžbu redoks-reakcije metanola i kalijeva dikromata, ako je konačni produkt odgovarajući aldehid.

JEDNADŽBA OKSIDACIJE: _____



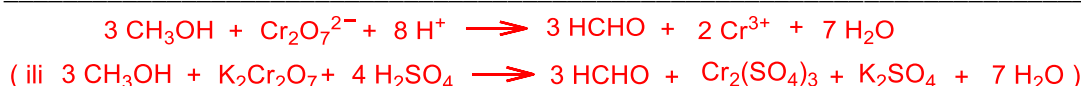
/1

JEDNADŽBA REDUKCIJE: _____



/1

UKUPNA JEDNADŽBA REDOKS-REAKCIJE:

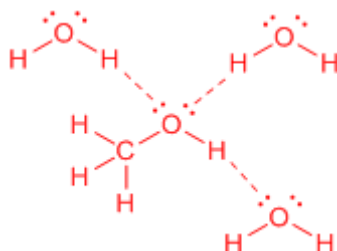


/1

b) Metanol se miješa s vodom u svim omjerima, pri čemu molekule metanola tvore vodikove veze s molekulama vode. Lewisovom strukturnom formulom prikažite 1 molekulu metanola, poštujući prostornu građu molekule prema pravilima teorije VSEPR.

Oko prikazane molekule metanola nacrtaj maksimalan broj vodikovih veza s molekulama vode. Molekule vode također prikaži Lewisovim strukturnim formulama, poštujući njihovu prostornu građu.

Rješenje:



2x1

Za točnu Lewisovu strukturnu formulu metanola

1 bod

Za ispravno nacrtane 3 molekule vode s označenim vodikovim vezama

1 bod

5

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

5

8. Lea je u svom pokusu trebala koristiti ekstrakciju, ali se zapitala treba li je izvoditi više puta s manjim volumenima otapala ili samo jedanput s većim volumenom otapala za ekstrakciju. U zadacima a) i b) dokaži računom koja je metoda ekstrakcije otopljenе tvari iz vodene otopine učinkovitija.

U lijevak za odjeljivanje uliveno je 20,00 mL vodene otopine koja sadrži 5,60 mg joda. Topljivost iskazana masenom koncentracijom joda u otopini 85 puta je veća u tetraklormetanu (TCM) nego u vodi.

a) **METODA 1.:** VIŠESTRUKA EKSTRAKCIJA S MANJIM VOLUMENIMA OTAPALA
U lijevak za odjeljivanje s vodenom otopinom joda dodano je 5,00 mL tetraklormetana, te su nakon mućkanja slojevi odvojeni. Ekstrakcija preostalog joda u vodenom sloju ponovljena je s novih 5,00 mL tetraklormetana.

Kolika je masa joda nakon prve, a kolika nakon druge ekstrakcije ostala otopljenа u vodi? Napomena: Masu joda iskažite u mg s točnošću na dva decimalna mjesta.

$$\gamma(I_2)_{TCM} = 85 \cdot \gamma(I_2)_{voda}$$

Nakon 1. ekstrakcije:

$$\gamma(I_2)_{TCM} = \frac{m(I_2)_{TCM}}{V(TCM)} = \frac{x}{5,00 \text{ mL}}$$

$$\gamma(I_2)_{voda} = \frac{m(I_2)_{voda}}{V(voda)} = \frac{5,60 \text{ mg} - x}{20,00 \text{ mL}}$$

$$\frac{x}{5,00 \text{ mL}} = 85 \cdot \left(\frac{5,60 \text{ mg} - x}{20,00 \text{ mL}} \right)$$

$$x = 5,35 \text{ mg}$$

$$m(I_2)_{voda} = (5,60 - 5,35) \text{ mg} = 0,25 \text{ mg}$$

Nakon 2. ekstrakcije:

$$\gamma(I_2)_{TCM} = \frac{m(I_2)_{TCM}}{V(TCM)} = \frac{y}{5,00 \text{ mL}}$$

$$\gamma(I_2)_{voda} = \frac{m(I_2)_{voda}}{V(voda)} = \frac{0,25 \text{ mg} - y}{20,00 \text{ mL}}$$

$$\frac{y}{5,00 \text{ mL}} = 85 \cdot \left(\frac{0,25 \text{ mg} - y}{20,00 \text{ mL}} \right)$$

$$y = 0,24 \text{ mg}$$

$$m(I_2)_{voda} = (0,25 - 0,24) \text{ mg} = 0,01 \text{ mg}$$

(Napomena: Za točne mase joda u vodi nakon prve i nakon druge ekstrakcije bodovati sa 2 boda.)

b) **METODA 2.:** JEDNOKRATNA EKSTRAKCIJA S VEĆIM VOLUMENOM OTAPALA
U lijevak za odjeljivanje s 20,00 mL vodene otopine koja sadrži 5,60 mg joda, dodano je 10,00 mL tetraklormetana, te je sadržaj promućkan i slojevi su odijeljeni.

Kolika je masa joda nakon ekstrakcije ostala otopljenа u vodi?

$$\gamma(I_2)_{TCM} = 85 \cdot \gamma(I_2)_{voda}$$

Nakon jednokratne ekstrakcije:

$$\gamma(I_2)_{TCM} = \frac{m(I_2)_{TCM}}{V(TCM)} = \frac{z}{10,00 \text{ mL}} \quad \gamma(I_2)_{voda} = \frac{m(I_2)_{voda}}{V(voda)} = \frac{5,60 - z}{20,00 \text{ mL}}$$

$$\frac{z}{10,00 \text{ mL}} = 85 \cdot \left(\frac{5,60 \text{ mg} - z}{20,00 \text{ mL}} \right)$$

$$z = 5,47 \text{ mg}$$

$$m(I_2)_{voda} = 0,13 \text{ mg}$$

c) Koja je metoda ekstrakcije joda iz vodene otopine učinkovitija, višestruka ekstrakcija s manjim volumenima ili jednokratna ekstrakcija s većim volumenom tetraklormetana? Obrazloži u jednoj rečenici.

Odgovor: _____

Rješenje: Učinkovitija metoda ekstrakcije je višestruka ekstrakcija s manjim volumenima otapala (Metoda 1.) jer se za ukupno jednaki utrošeni volumen otapala ekstrahira veća količina tvari otopljenе u vodi.

d) Topljivost je joda u vodi vrlo mala, no dobro je topljiv u vodenoj otopini kalijeva jodida. Napiši jednadžbu kemijske reakcije koja prikazuje dobru topljivost joda u otopini kalijeva jodida. Svim tvarima u reakciji napiši agregacijska stanja.

Odgovor: _____



/2x2

/1x2

/1

/1

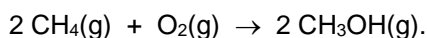
8

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI :

10

0

9. U zatvorenom cilindru volumena 200,0 L pomiješani su metan i kisik pri temperaturi od 25 °C. Parcijalni tlak metana u smjesi je 962,58 kPa, a kisika 354,64 kPa. Zagrijavanjem smjese plinova na temperaturu od 350 °C događa se kemijska reakcija u kojoj nastaje metanol u plinovitom agregacijskom stanju. Opisana promjena prikazana je jednadžbom kemijske reakcije:



Koliki su parcijalni tlakovi tvari, a koliki ukupni tlak u reakcijskom sustavu po završetku reakcije ako je iskorištenje reakcije 85 %?

Račun sastava smjese prije početka reakcije:

$$t_1 = 25 \text{ °C}; \quad T_1 = 298,15 \text{ K}$$

$$p(\text{CH}_4) = 962,58 \text{ kPa}$$

$$n(\text{CH}_4) = \frac{p \cdot V}{R \cdot T}$$

$$n(\text{CH}_4)_{\text{poč.}} = \frac{962 \text{ 580 Pa} \cdot 0,2000 \text{ m}^3}{8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \cdot 298,15 \text{ K}} = \mathbf{77,66 \text{ mol}}$$

/1

$$p(\text{O}_2) = 354,64 \text{ kPa}$$

$$n(\text{O}_2) = \frac{p \cdot V}{R \cdot T}$$

$$n(\text{O}_2)_{\text{poč.}} = \frac{354 \text{ 640 Pa} \cdot 0,2000 \text{ m}^3}{8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \cdot 298,15 \text{ K}} = \mathbf{28,61 \text{ mol}}$$

/1

$$\frac{n(\text{CH}_4)}{2} = \frac{77,66 \text{ mol}}{2} = 38,83 \text{ mol} \quad \frac{n(\text{O}_2)}{1} = \frac{28,61 \text{ mol}}{1} = 28,61 \text{ mol}$$

/1

Mjerodavni reaktant je kisik.

Račun sastava smjese nakon reakcije:

$$n(\text{O}_2)_{\text{reag.}} = n(\text{O}_2)_{\text{poč.}} \cdot \eta = 28,61 \text{ mol} \cdot 0,85 = 24,32 \text{ mol}$$

$$n(\text{O}_2)_{\text{nereagirani}} = 28,61 \text{ mol} - 24,32 \text{ mol} = \mathbf{4,29 \text{ mol}}$$

/1

$$\frac{n(\text{CH}_4)_{\text{reag.}}}{n(\text{O}_2)} = \frac{2}{1} \quad n(\text{CH}_4)_{\text{reag.}} = 48,64 \text{ mol}$$

$$n(\text{CH}_4)_{\text{suv.}} = 77,66 \text{ mol} - 48,64 \text{ mol} = \mathbf{29,02 \text{ mol}}$$

/1

$$\frac{n(\text{CH}_3\text{OH})}{n(\text{O}_2)} = \frac{2}{1} \quad n(\text{CH}_3\text{OH}) = \mathbf{48,64 \text{ mol}}$$

/1

$$t_2 = 350 \text{ °C}; \quad T_2 = 623,15 \text{ K}$$

$$p(\text{O}_2)_{\text{nereagirani}} = \frac{n(\text{O}_2)_{\text{nereagirani}} \cdot R \cdot T}{V} = \frac{4,29 \text{ mol} \cdot 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \cdot 623,15 \text{ K}}{0,2000 \text{ m}^3} = \mathbf{111,13 \text{ kPa}}$$

/1

$$p(\text{CH}_4)_{\text{suv.}} = \frac{n(\text{CH}_4)_{\text{suv.}} \cdot R \cdot T}{V} = \frac{29,02 \text{ mol} \cdot 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \cdot 623,15 \text{ K}}{0,2000 \text{ m}^3} = \mathbf{751,74 \text{ kPa}}$$

/1

$$p(\text{CH}_3\text{OH}) = \frac{n(\text{CH}_3\text{OH}) \cdot R \cdot T}{V} = \frac{48,64 \text{ mol} \cdot 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \cdot 623,15 \text{ K}}{0,2000 \text{ m}^3} = \mathbf{1259,99 \text{ kPa}}$$

/1

$$p_{\text{uk}} = p(\text{O}_2)_{\text{suv.}} + p(\text{CH}_4)_{\text{suv.}} + p(\text{CH}_3\text{OH}) = \mathbf{2122,86 \text{ kPa}}$$

/1

10

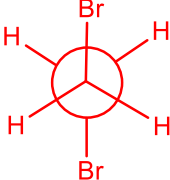
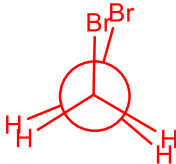
UKUPNO BODOVA NA 7. STRANICI :

10

10. Odgovori na sljedeća pitanja o konformacijskim izomerima.

a) Prikaži Newmanovim projekcijskim formulama energijski najpovoljniji i energijski najmanje povoljan konformacijski izomer 1,2-dibrometana.

b) Navedi nazive konformacija koje predstavljaju molekulu 1,2-dibrometana u energijski najpovoljnijem i energijski najmanje povoljnom obliku.

a)	 energijski najpovoljniji konformacijski izomer 1,2-dibrometana	 energijski najmanje povoljan konformacijski izomer 1,2-dibrometana
b)	zvjezdasta konformacija	zasjenjena konformacija

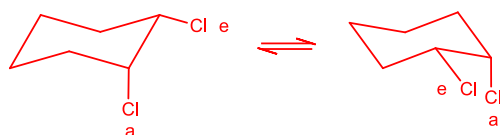
/2x1

/2x
0,5

(Napomena: Priznati i drugačije prostorno prikazane projekcijske formule izomera, ukoliko su u najpovoljnijoj zvjezdastoj konformaciji atomi broma najudaljeniji, a u najmanje povoljnoj zasjenjenoj konformaciji atomi broma u blizini jedan drugoga. Atomi vodika moraju biti napisani.)

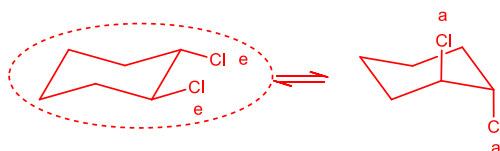
c) Nacrtaj po dvije konformacije stolca za izomere: *cis*-1,2-diklorcikloheksan i *trans*-1,2-diklorcikloheksan, te na crtežima uz svaki atom klora označi njegov položaj u molekuli, e-ekvatorijalni ili a-aksijalni položaj.

***cis*-1,2-diklorcikloheksan:**



ili obrnuto nacrtano: a, e \rightleftharpoons e, a

***trans*-1,2-diklorcikloheksan:**



ili obrnuto nacrtano: a, a \rightleftharpoons e, e

/8x
0,5

Za točno nacrtane strukture *cis/trans* izomera 0,5 boda

4x0,5 boda

Za točno označene a i e položaje supstituenata 0,5 boda

4x0,5 boda

(Napomena: Priznati i drugačije prostorno prikazane konformere u kojima su poštivani a i e položaji supstituenata, a razmještaj na prstenu odgovara nazivu spoja 1,2-diklorcikloheksan.)

d) Među svim prikazanim izomerima u podpitanju c) zaokruži energijski najpovoljniji izomer.

/1

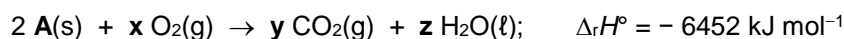
8

UKUPNO BODOVA NA 8. STRANICI :

8

- 11.** Kvalitativnom analizom spoja **A** dokazano je da sadrži atome ugljika, vodika i kisika. Izgaranjem određene količine toga spoja oslobodi se 9,217 kJ energije u obliku topline, pri čemu se potroši $2,143 \times 10^{-2}$ mol kisika, a nastane $2,000 \times 10^{-2}$ mol ugljikova(IV) oksida i $8,572 \times 10^{-3}$ mol vode.

Opisanu reakciju pri stalnome tlaku prikazuje jednačba kemijske reakcije:



Iz zadanih termokemijskih podataka izračunaj stehiometrijske brojeve **x**, **y** i **z**, te formulu spoja **A**.

$$\Delta_r H = -6452 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H = -9,217 \text{ kJ}$$

$$\Delta_r H = \Delta H \cdot \frac{v}{n} \quad v = \frac{\Delta_r H \cdot n}{\Delta H}$$

$$x = v(\text{O}_2) = \frac{-6452 \text{ kJ mol}^{-1} \cdot 2,143 \times 10^{-2} \text{ mol}}{-9,217 \text{ kJ}} = 15$$

$$y = v(\text{CO}_2) = \frac{-6452 \text{ kJ mol}^{-1} \cdot 2,000 \times 10^{-2} \text{ mol}}{-9,217 \text{ kJ}} = 14 \quad \text{ili} \quad \frac{n(\text{CO}_2)}{n(\text{O}_2)} = \frac{y}{15}$$

$$z = v(\text{H}_2\text{O}) = \frac{-6452 \text{ kJ mol}^{-1} \cdot 8,572 \times 10^{-3} \text{ mol}}{-9,217 \text{ kJ}} = 6 \quad \text{ili} \quad \frac{n(\text{H}_2\text{O})}{n(\text{O}_2)} = \frac{z}{15}$$

x: _____; y: _____; z: _____;

15

14

6

/3x1

Formula spoja A: _____

C₇H₆O₂

/1

4

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 :

4