

ŠKOLSKO NATJECANJE IZ KEMIJE
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2009.

PISANA ZADAĆA, 05. veljače 2009.

NAPOMENA:

1. Zadatci se rješavaju 120 minuta.
2. Dopušteno je koristiti samo onu tablicu periodnog sustava elemenata koja je dobivena od gradskoga povjerenstva.
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 vrjednju.

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:

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. Odredite oksidacijske brojeve atomu ugljika u metanu i svim klorovim derivatima metana.

Odgovor:



/5x
0,5

2,5

2. U 1,2-dikloretenu svi atomi se nalaze u: (zaokružite slovo ispred točne tvrdnje)

- ☒ a) jednoj ravnini
b) dvije ravnine
c) tri ravnine

/1

1

3. Imenujte prema IUPAC-u sljedeće spojeve:

- a) (CH₃CH₂)₂CH(CH₂)₂CH₃
b) CH₂=CHCH=CH-CH=CH₂
c) CH₃-O-C₆H₅
d) CH₃CH₂CH=CHCH₂OH

Odgovori:

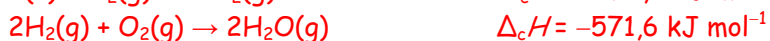
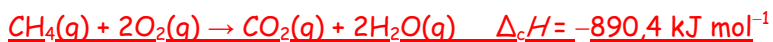
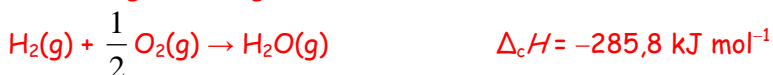
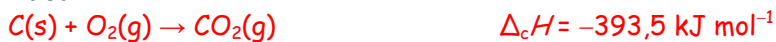
- a) 3-etilheksan
b) heksa-1,3,5-trien
c) fenil-metil-eter ili metoksibenzen
d) pent-2-en-1-ol

/4x1

4

4. Standardne entalpije izgaranja čvrstog ugljika, plinovitog vodika i metana pri 298 K su -393,5 kJ mol⁻¹, -285,8 kJ mol⁻¹ i -890,4 kJ mol⁻¹. Odredite vrijednost standardne entalpije stvaranja metana.

Račun:



/4

4

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI:

11,5

5. Izgaranjem 5,3 g nekog plinovitog ugljikovodika dobiveno je 16,63 g ugljikovog(IV) oksida. Gustoća tog ugljikovodika pri n.u. iznosi 2,504 g L⁻¹.

- a) Odredite molarnu masu ugljikovodika.
b) Odredite molekulsku formulu ugljikovodika.

Račun:

$$n(\text{CO}_2) = 0,377 \text{ mol} \quad n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) \quad m(\text{C}) = 4,535 \text{ g}$$

$$m(\text{H}) = m(\text{C}_x\text{H}_y) - m(\text{C}) = 0,764 \text{ g} \quad n(\text{H}) = 0,764 \text{ mol}$$

$$N(\text{C}) : N(\text{H}) = n(\text{C}) : n(\text{H}) = 0,377 \text{ mol} : 0,764 \text{ mol} = 1 : 2$$

empirijska formula CH₂

masa jednog mola (C_xH_y)

$$m = \rho \times V_m^\circ = 2,504 \text{ g L}^{-1} \times 22,4 \text{ L mol}^{-1} = 56,080 \text{ g}$$

$$M(\text{C}_x\text{H}_y) = 56,080 \text{ g mol}^{-1}$$

Molekulska formula C₄H₈

/1

/1

/1

/0,5

/0,5

4

6. Tercijarni alkohol nastaje adicijom vode na:

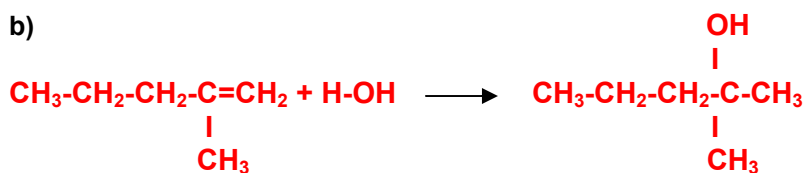
- A) 3-metil-but-1-en
B) 2-metil-pent-1-en
C) but-2-in
D) cikloheksen
E) buta-1,3-dien

- a) Koja je tvrdnja točna?
b) Odgovor potvrdite odgovarajućom jednačbom.
c) Napišite ime produkta.

Odgovori:

a) B

b)



c) 2-metil-pent-2-ol

/3x1

3

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI:

7

7. Aciklički spojevi A, B, C i D imaju istu empirijsku formulu C_4H_6 . Katalitičkim hidrogeniranjem tih spojeva nastaje isti alkan. Spoj D reagira s natrijevim amidom, dok A, B i C ne reagiraju.

- a) Napišite odgovarajuće jednačbe reakcija.
b) Napišite imena spojeva.

Odgovori:

- a) A $CH_3-C\equiv C-CH_3 + 2H_2 \xrightarrow{Pt} CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$
 B $CH_2=CH-CH=CH_2 + 2H_2 \xrightarrow{Pt} CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$
 C $CH_3-CH=C=CH_2 + 2H_2 \xrightarrow{Pt} CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$
 D $CH_3-CH_2-C\equiv CH + 2H_2 \xrightarrow{Pt} CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$
 D $CH_3-CH_2-C\equiv CH + NaNH_2 \longrightarrow CH_3-CH_2-C\equiv CNa + NH_3$
- b) A but-2-in
 B buta-1,3-dien
 C buta-1,2-dien
 D but-1-in

/4x
0,5

/0,5

/4x
0,5

5,5

8. Množinski udio etanola u vodenoj otopini je 0,25. Koliko grama etanola ima u otopini koja sadrži 100 g vode?

Račun:

$$x(\text{etanol}) = \frac{n(\text{etanol})}{n(\text{etanol}) + n(\text{voda})} = \frac{\frac{m(\text{etanol})}{M(\text{etanol})}}{\frac{m(\text{etanol})}{M(\text{etanol})} + \frac{m(\text{voda})}{M(\text{voda})}}$$

$$0,25 = \frac{\frac{m(\text{etanol})}{46 \text{ g mol}^{-1}}}{\frac{m(\text{etanol})}{46 \text{ g mol}^{-1}} + \frac{100 \text{ g}}{18 \text{ g mol}^{-1}}} \quad m(\text{etanol}) = 85,17 \text{ g}$$

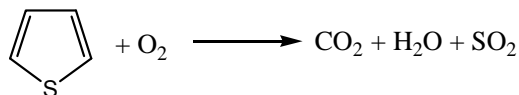
/4

4

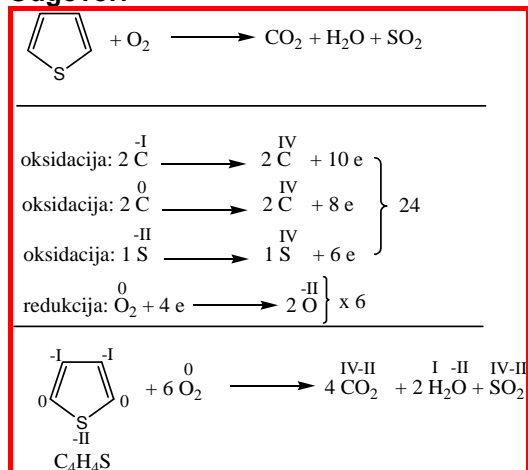
UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI:

9,5

9. Izjednačite jednadžbu gorenja cikličkog tioetera tiofena. Označite oksidacijske brojeve svih atoma. Napišite parcijalne jednadžbe oksidacije i redukcije.



Odgovor:



/4x
0,5

/2

4

10. Slova iz lijevog stupca pridružite odgovarajuće brojeve iz desnog stupca.

- | | |
|------------------|--|
| A metan | 1. je adicijska reakcija |
| B eten | 2. kiseli je od etanola |
| C pentan | 3. nastaje reakcijom vode na eten |
| D toluen | 4. s manjim brojem ugljikovih atoma su topljivi u vodi |
| E hidrogeniranje | 5. koristi se za proizvodnju eksploziva |
| F fenol | 6. ima tri izomera |
| G etanol | 7. hidroksilni je derivat propana |
| H alkoksidi | 8. obezboji bromnu vodu |
| I alkoholi | 9. sastavni je dio zemnog plina |
| J glicerol | 10. nastaju reakcijom alkohola i alkalijskih metala |

Odgovori:

_ **A9** _ _ **B8** _ _ **C6** _ _ **D5** _ _ **E1** _
 _ **F2** _ _ **G3** _ _ **H10** _ _ **I4** _ _ **J7** _

/10x
0,5

5

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI:

9

- 11.** Vrelište čistog etanola pri tlaku 101 325 Pa je 78,26 °C, a njegova ebullioskopska konstanta 1,22 K kg mol⁻¹. Izračunajte vrelište otopine koja sadrži 5 g fenola u 80 g etanola.

Račun:

$$n(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 0,053 \text{ mol}$$

$$b(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 0,664 \text{ mol kg}^{-1}$$

$$\Delta T = 0,81 \text{ K}$$

$$t_v = 79,07 \text{ °C}$$

Odgovor: _____

_____/1
_____/1
_____/1
_____/1

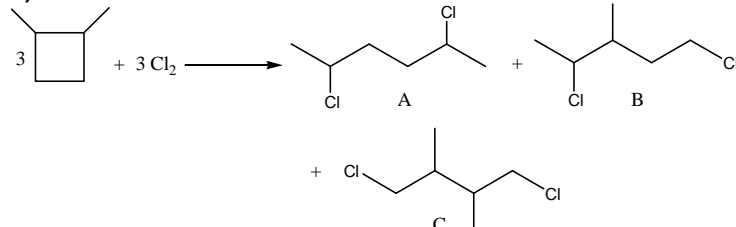
4

- 12.** 2,5-diklorheksan (A), 1,4-diklor-3-metilpentan (B) i 1,4-diklor-2,3-dimetilbutan (C) mogu nastati u istoj kemijskoj reakciji, od istih reaktanata.

- a) Prikažite kemijskom jednadžbom tu reakciju koristeći vezne crtice.
b) Izračunajte udio klora u spojevima A, B i C.
c) Odredite empirijsku formulu spojeva A, B i C.
d) Nacrtajte Newmanovu projekcijsku formulu najstabilnije konformacije spoja C (projekcija kroz vezu C2-C3).

Odgovori:

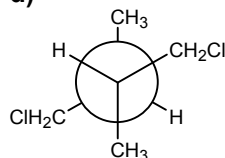
a)



b) $w(\text{Cl}) = 45,8 \%$

c) $\text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}$

d)



_____/2
_____/1
_____/1

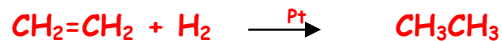
_____/1

5

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI:

9

13. Koji jednovalentni alkohol je uzet, ako se u reakciji 12,8 g tog alkohola s natrijem oslobađa toliko vodika koliko je potrebno za hidrogeniranje 4,48 dm³ etena pri n.u. Napišite pripadajuće jednačbe.



$$n(\text{C}_2\text{H}_4) = 0,2 \text{ mol}$$

$$n(\text{H}_2) = n(\text{C}_2\text{H}_4) = 0,2 \text{ mol}$$



$$n(\text{ROH}) = 2n(\text{H}_2) = 0,4 \text{ mol}$$

$$M(\text{ROH}) = 32 \text{ g mol}^{-1}$$

Alkohol je CH₃OH

Odgovor: _____

/1

/1

/0,5

/0,5

/0,5

/0,5

4

1. stranica

2. stranica

3. stranica

+

+

+

4. stranica

5. stranica

6. stranica

ukupni bodovi

+

+

=

	50
--	----

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI:

4