

ŠKOLSKO NATJECANJE IZ KEMIJE
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2011.

PISANA ZADAĆA, 02. veljače 2011.

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 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:

Puni naziv škole:

Adresa škole:

Grad u kojem je škola:

Županija:

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

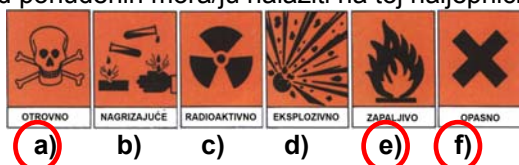
Razred (napisati arapskim brojem):

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. Na laboratorijskom stolu nalazi se smeđa staklena boca. Na naljepnici piše da je benzen u njoj.
Koji se znak/ovi od ponuđenih mora/ju nalaziti na toj naljepnici?

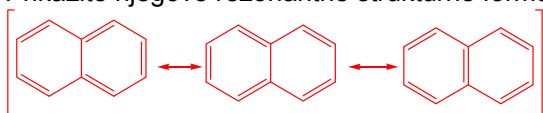


ostv max

/3x
0,5

1,5

2. Jedan od aromatskih spojeva je naftalen.
Prikažite njegove rezonantne strukturne formule.



Naftalen je bijela tvar koja bruno reagira u struji kisika. Prikažite tu reakciju uz obavezno označavanje agregacijskih stanja.



Koliki je volumen kisika potreban za potpuno izgaranje 10^{-2} mg naftalena pri 25 °C i tlaku od 0,95 bara?

$$M(\text{C}_{10}\text{H}_8) = 128,18 \text{ g mol}^{-1}$$

$$n(\text{C}_{10}\text{H}_8) = 7,8 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$n(\text{O}_2):n(\text{C}_{10}\text{H}_8) = 12:1$$

$$n(\text{O}_2) = 0,936 \text{ mol}$$

$$pV = nRT$$

$$V = nRT/p \quad V = 0,936 \text{ mol} \cdot 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \cdot 298,15 \text{ K} / 9,5 \cdot 10^4 \text{ Pa}$$

$$V = 0,0244 \text{ m}^3 = 24,4 \text{ dm}^3$$

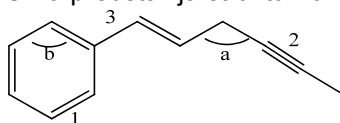
/1,5

/2

/2

5,5

3. Slika predstavlja strukturnu formulu nekog ugljikovodika.



Koliko je π veza prisutno u toj molekuli? 6

Koja C-C veza je najkraća u molekuli 1, 2 ili 3 2

Koliko iznose vezni kutovi a i b i koja je to vrsta hibridizacije?

Kut a 109,5° tip hibridizacije sp³

Kut b 120° tip hibridizacije sp²

/1

/1

/1

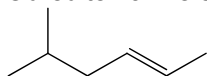
/1

4

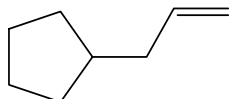
UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI:

11

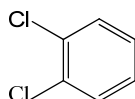
4. Odredite nazive spojeva:



5-metilheks-2-en



3-ciklopentilprop-1-en ili vinil-ciklopentan



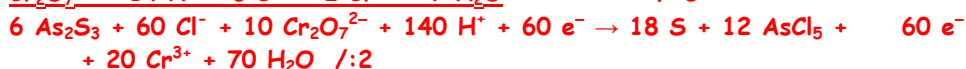
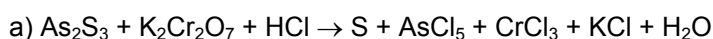
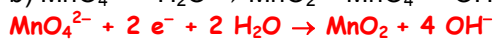
1,2-diklorbenzen ili o-diklorbenzen

/3x1

3

5.

Uravnotežite sljedeće jednadžbe pomoću parcijalnih redoks jednadžbi:

po 1 bod za oks. brojeve, po 1 bod za svaku parcijalnu jednadžbu
i 1 za konačno rješenjepo 1 bod za oks. brojeve, po 1 bod za svaku parcijalnu jednadžbu
i 1 za konačno rješenje

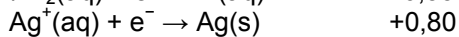
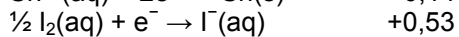
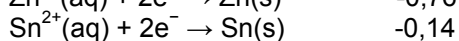
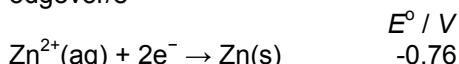
/4

/4

8

6.

Koristeći vrijednosti standardnih redukcijskih potencijala, zaokruži točan/e odgovor/e

☒ a) jod će reducirati Ag^+ u Ag☒ c) Ag^+ će oksidirati Zn u Zn^{2+} b) kositar će reducirati Zn^{2+} u Znd) Sn će oksidirati I^- u I_2

/2x1

2

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI:

13

7. Za reakciju $A + B \rightarrow C + D$ energija aktivacije je 32 kJ/mol, a za unazadnu (povratnu) reakciju $C + D \rightarrow A + B$ iznosi 58 kJ/mol. Je li polazna, prva reakcija endotermna ili egzotermna i koliko iznosi ta termodinamička promjena?

Egzotermna za 26 kJ/mol

_____/2

2

8. U reakciji kisikovog fluorida s vodenom parom nastaje kisik i fluorovodik. Prikažite tu kemijsku reakciju jednadžbom:



Koristeći zadane energije veze, izračunajte entalpiju veze O-F u kisikovom fluoridu, ako je za opisanu reakciju $\Delta_r H^\circ = -318 \text{ kJ mol}^{-1}$.

Veza	Entalpija veze /kJ mol ⁻¹
H-F	565
H-O	463
O=O	497

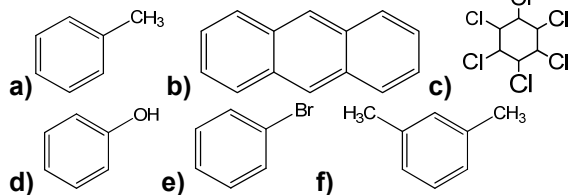
Entalpija veze O-F u OF_2 iznosi 191,5 kJ mol⁻¹

_____/1

_____/2

3

9. Nazivima spojeva iz lijevog stupca pridružite odgovarajuću strukturnu formulu tako da na crtu uz naziv spoja upišete slovo ispred formule.



___ **b** ___ antracen

___ **c** ___ lindan

___ **a** ___ toluen

___ **f** ___ ksilen

/4x

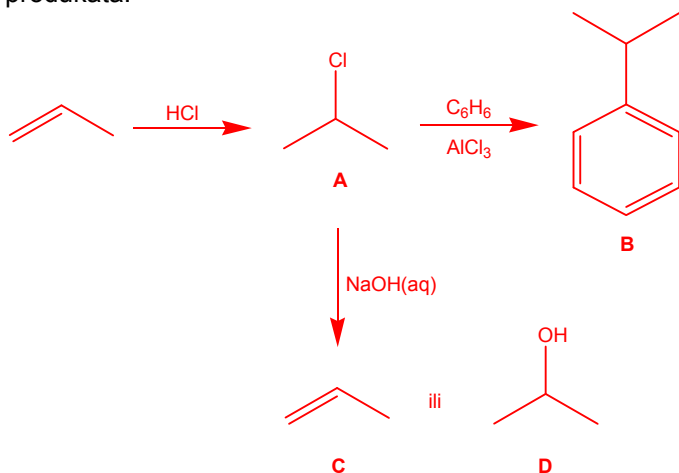
0,5

2

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI:

7

10. Prikažite kemijskim jednadžbama prijelaz od reaktanta do produkata A, B, C i D u navedenoj shemi (upišite strukturne formule). Napišite nazive nastalih produkata.



A 2-kloropropan B izopropilbenzen

C propen D izopropanol ili propan-2-ol

/2x
0,5

/2x
0,5

/4x
0,5

4

11. U sljedećoj tablici dana su vrelišta izomera pentana. Napišite naziv izomera prema IUPAC-u te nacrtajte strukturnu formulu koristeći vezne crtice.

Vrelište (t°C)	Naziv izomera	Strukturna formula
36	<i>n</i> -pentan	
28	metilbutan (2-metilbutan)	
10	dimetilpropan (2,2-dimetilpropan)	

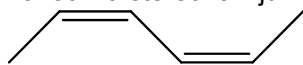
/6x
0,5

3

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI:

7

12. Pazeći na stereokemiju napišite naziv sljedećeg spoja:

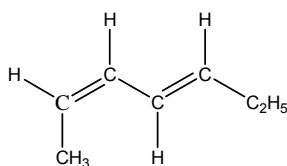


cis, cis-heksa-2,4-dien

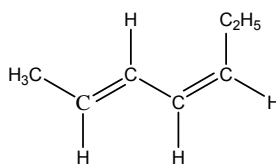
/1

1

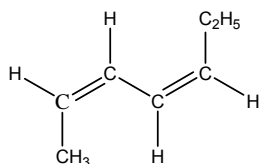
13. Nacrtajte sve moguće geometrijske izomere hepta-2,4-diena.



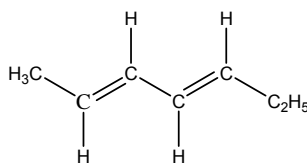
cis, trans



trans, cis



cis, cis



trans, trans

/4x1

4

14. Što je katalizator u reakciji nitiranja benzena i zašto?

Katalizator je sumporna kiselina jer je higroskopska i omogućuje nastanak nitronijeva iona NO_2^+ iz dušične kiseline.

/1

1

15. Polimer PVC nastaje polimerizacijom vinil-klorida. Kolika je masa ugljika u 454 g PVC-a?

$$M(\text{CH}_2=\text{CHCl}) = 62,50 \text{ g mol}^{-1}$$

$$m(\text{C}, \text{CH}_2=\text{CHCl}) = 38,44 \%$$

$$m(\text{C}) = 174,5 \text{ g}$$

/1

1

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI:

7

- 16.** Iz ispitivane otopine H_2S uzet je uzorak od 35 mL i nadopunjen je vodom do 150 mL. U 20 mL tako priređene otopine dodano je 40 mL otopine joda, masene koncentracije $\gamma = 12,69 \text{ g L}^{-1}$. Za titraciju viška joda utrošeno je 10 mL otopine $0,06 \text{ mol dm}^{-3}$ natrijeva tiosulfata (natrijev tiosulfat i jod reagiraju u množinskom omjeru 1:1). Izračunajte množinsku koncentraciju H_2S u ispitivanoj otopini.

Ispitivana otopina X: $V_1 = 35 \text{ mL}$ $c_X = \frac{n_1}{V_1}$

/0,5

Otopina 2: $V_2 = 150 \text{ mL}$ $n_2 = n_1 = c_2 \cdot V_2 = \frac{n_3}{V_3} \cdot V_2$

/0,5

Za reakciju s jodom: $V_3 = 20 \text{ mL}$ $n_3 = c_2 \cdot V_3$

Prema jednadžbi reakcije: $\text{H}_2\text{S} + \text{I}_2 \rightarrow 2 \text{I}^- + \text{S} + 2 \text{H}^+$
 $n_3 = n_{\text{jr}}$ (množine reagiranih sulfida i joda su jednake)

/1

Ukupna množina dodanog joda računa se iz podataka:

$V_{\text{j4}} = 40 \text{ mL}$ i $\gamma_{\text{j4}} = 12,69 \text{ g/L}$

$n_{\text{j}} = c_{\text{j}} \cdot V_{\text{j4}} = \frac{\gamma_{\text{j4}}}{M(\text{I}_2)} \cdot V_{\text{j4}}$

/1

a suvišak joda (n_{ju}) računa se iz reakcije s tiosulfatom i podataka:

$V_{\text{ts}} = 10 \text{ mL}$ $c_{\text{ts}} = 0,06 \text{ mol/L}$

$n_{\text{ju}} = n_{\text{ts}} = c_{\text{ts}} \cdot V_{\text{ts}} = 0,0006 \text{ mol}$

/1

Tako je u reakciji sa sulfidom izreagiralo joda:

$n_{\text{jr}} = n_{\text{j}} - n_{\text{ts}}$

pa uvrštavanjem ispada

$$c_X = \frac{n_1}{V_1} = \frac{c_2 V_2}{V_1} = \frac{n_3}{V_3} \frac{V_2}{V_1} = \frac{V_2}{V_1 \cdot V_3} n_{\text{jr}} = \frac{V_2}{V_1 \cdot V_3} \cdot (n_{\text{j}} - n_{\text{ju}}) = \frac{V_2}{V_1 \cdot V_3} \left(\frac{\gamma_{\text{j4}}}{M} V_{\text{j4}} - n_{\text{ts}} \right) =$$

$$= \frac{150}{35 \cdot 0,02 \text{ L}} \cdot \left(\frac{12,69 \cdot 0,04}{254} - 0,0006 \right) \text{ mol} = 0,300 \text{ mol/L}$$

/1

5

1. stranica

2. stranica

3. stranica

4. stranica

5. stranica

6. stranica

ukupni bodovi

 50

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI:

5