

GRADSKO (OPĆINSKO) NATJECANJE IZ KEMIJE
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2006.

PISANA ZADAĆA, 17. veljače, 2006.

NAPOMENA:

1. Zadatci se rješavaju 90 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. Ispravljani 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 gradskom 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.

PERIODNI SUSTAV ELEMENATA

17 18

1

1	2											17	18														
1	H	2											1	He													
1.00797		4											9	Ne													
3	Li	Be											7	N	8	O	10										
6.939	9.0122											6	C	14	Si	15	P	16	S	17	Cl	18	Ar				
11	Na	Mg											5	B	13	Al	14	Si	15	P	16	S	17	Cl	18	Ar	
22.9898	24.312											26.9815	28.086	30.9738	32.064	35.453	39.948										
19	K	Ca											31	Ga	32	Ge	33	As	34	Se	35	Br	36	Kr			
39.102	40.08											69.72	72.59	74.9216	78.96	79.909	83.80										
37	Rb	Sr											49	In	50	Sn	51	Sb	52	Te	53	I	54	Xe			
85.47	87.62											114.82	118.69	121.75	127.60	126.904	131.30										
55	Cs	Ba											81	Tl	82	Pb	83	Bi	84	Po	85	At	86	Rn			
132.905	137.34											204.37	207.19	208.980	(210)	(210)	(222)										
87	Fr	Ra											111	112													
(223)	(226)											(272)	(277)														

Lantanidi

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
140.12	140.907	144.24	(147)	150.35	151.96	157.25	158.924	162.50	164.930	167.26	168.934	173.04	174.97

Aktinidi

90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
232.038	(231)	238.03	(237)	(242)	(243)	(247)	(247)	(249)	(254)	(253)	(256)	(256)	(257)

Rješenje:

(a)

/1

(b)

/1

(c)

/3

5

3.

Dopuni tablicu duljina i energija veza ponuđenim vrijednostima (dva ponuđena podatka su suvišna!): 96 pm, 193 pm, 154 pm, 290 pm, 836 kJmol⁻¹, 760 kJmol⁻¹, 347 kJmol⁻¹, 84 kJmol⁻¹, 284 kJmol⁻¹.

veza	duljina (pm)	energija (kJmol ⁻¹)
C-H	105-109	414
C-C		
C=C	134	610
C≡C	120	
C-O	143	359
C=O	123	
C-N	147	305
O-H		464
N-H	101	389
C-Cl	178	339
C-Br		

Rješenje:

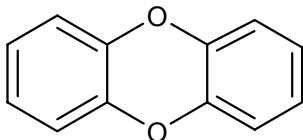
3,5

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI:

--	--

4.

Prikaži sve izomere tetrakloriranog dioksina (osnovna struktura prikazana na slici), pod uvjetom da su oba prstena supstituirana s dva atoma klora. Koji izomer je najotrovniji?



Rješenje:

prikaz izomera:

najotrovniji izomer:

/6

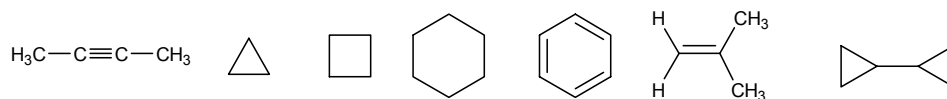
/1

7

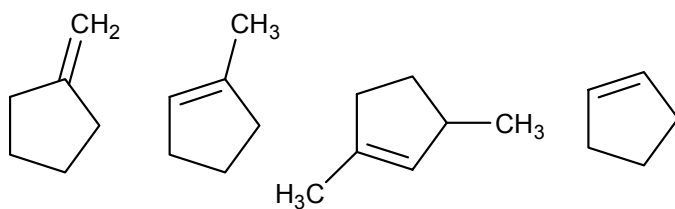
UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI:

--	--

5. Zaokružite planarne molekule (ugljikovi atomi leže u istoj ravnini):



6. Napiši jednađbe i prikaži glavni produkt pri adiciji HCl na slijedeće alkene. Prikaži najstabilniji međuprodukt svake adicije.



Rješenje:

/2

2

/2

/2

/2

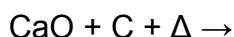
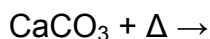
/2

8

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI:

7.

(a) Dovrši jednadžbe:



(b) Koliko je grama kalcijevog karbida dobiveno iz 5 grama kalcijevog karbonata ako iskorištenje reakcije žarenja karbonata iznosi 50% i iskorištenje reakcije s koksom iznosi 50%?

Rješenje:

(c) Napišite reakciju kalcijevog karbida s vodom.

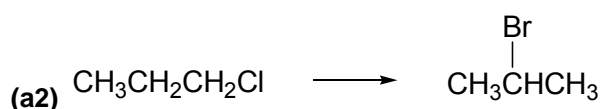
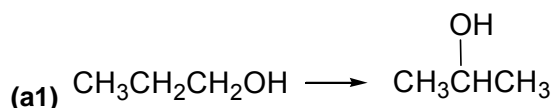
(d) Zbog čega se bromna voda obezboji produktima iz reakcije pod (c)?

Odgovor:

(e) Napišite dva moguća eksplozivna produkta reakcije AgNO_3 s plinovitim produktom reakcije pod (c).

8.

(a) Prikažite kako je moguće provesti sljedeće konverzije primarnih spojeva u dva reakcijska koraka. Imenujte reakcije koje koristite tijekom postupka.



/1

/1,5

/1

/0,5

/2

6

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI:

--	--

Rješenje (a1):

/3

Rješenje (a2):

/3

(b) Kako se zove pravilo prema kojem specifično nastaju konačni produkti?
Definiraj pravilo!

/1

7

9.

Analiza nekog hidrata daje slijedeće podatke: 29.7 % Cu, 15.0 % S, 2.8 % H i 52.5 % O. Izračunajte empirijsku formulu tog hidrata. O kojem se spoju radi?

Rješenje:

/3

3

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI:

--	--

10. Prikažite strukturnom formulom sljedeće spojeve:

a) o-propiltoluen

/0,5

b) difenilmetan

/0,5

c) stiren

/0,5

d) *cis*-2-buten

/0,5

Koje IUPAC nazive imaju sljedeći spojevi:

e) $\text{CF}_2=\text{CF}_2$

/0,5

f) $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{O}-\text{O}-\text{C}-(\text{CH}_3)_3$

/0,5

g) $(\text{CH}_3)_2\text{CHO}^- \text{Na}^+$

/0,5

3,5

1. stranica	2. stranica	3. stranica	4. stranica	5. stranica	6. stranica	7. stranica	Ukupni bodovi
							50

UKUPNO BODOVA NA 7. STRANICI:

--	--

Rješenja zadataka za 4. razred srednje škole

1. $2 \text{C}_8\text{H}_{18} + 25 \text{O}_2 \rightarrow 16 \text{CO}_2 + 18 \text{H}_2\text{O}$
 (može i ovako: $\text{C}_8\text{H}_{18} + 25/2 \text{O}_2 \rightarrow 8\text{CO}_2 + 9 \text{H}_2\text{O}$)
 $n(\text{C}_8\text{H}_{18}) = 3190 \text{ g} / 114 \text{ g mol}^{-1} = 27,98 \text{ mol}$
 $n(\text{O}_2) = 27,98 \text{ mol (oktana)} \times 25 / 2 = 349,78 \text{ mol}$
 $V^0(\text{O}_2) = n(\text{O}_2) \times 22,4 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}; V^0(\text{O}_2) = 7835,08 \text{ dm}^3$
 $V^0(\text{zraka}) = V(\text{O}_2) / 0,20 = 39.175,40 \text{ dm}^3$

ukupno:

1

1

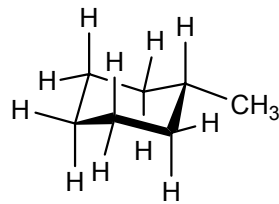
1

1

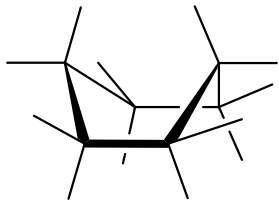
1

5

2.



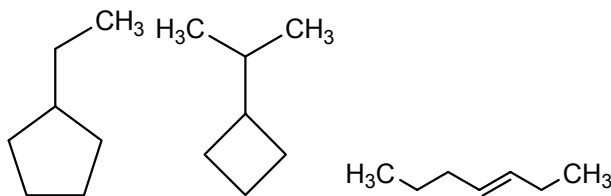
(a)



(b)

konformacija sedla s metilnom skupinom u bilo kojem položaju

(c) sve strukture bruto(molekulske)-formule C_7H_{14} , npr.



(svaka formula po 1 bod)

1

1

3

ukupno:

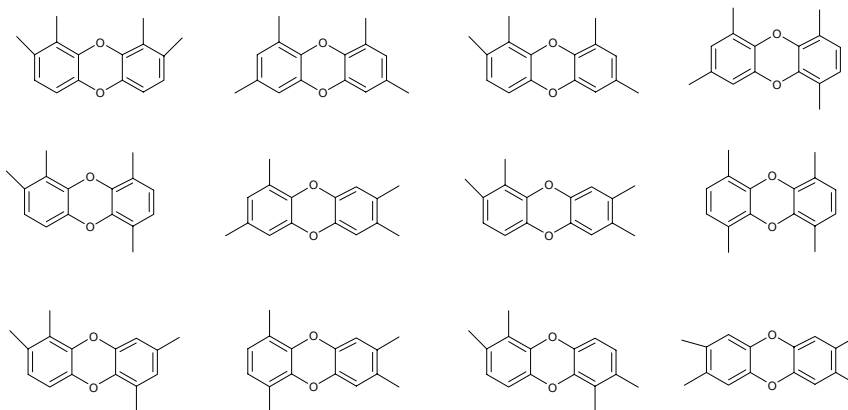
5

Rješenja zadataka za 4. razred srednje škole

3.	O-H = 96 pm	0,5
	C-Br = 193 pm	0,5
	C-C = 154 pm	0,5
	C≡C = 836 kJmol ⁻¹	0,5
	C=O = 760 kJmol ⁻¹	0,5
	C-C = 347 kJmol ⁻¹	0,5
	C-Br = 284 kJmol ⁻¹	0,5

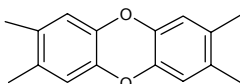
ukupno: **3,5**

4. 12 izomera:



(svaki izomer 0,5 bodova)

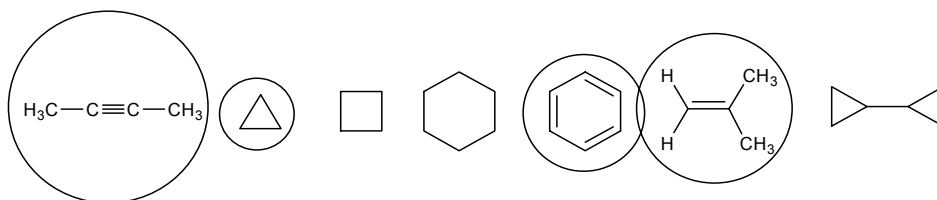
najotrovniji izomer:



(odgovor 0,5 i obrazloženje 0,5 bodova)

ukupno: **7**

5.

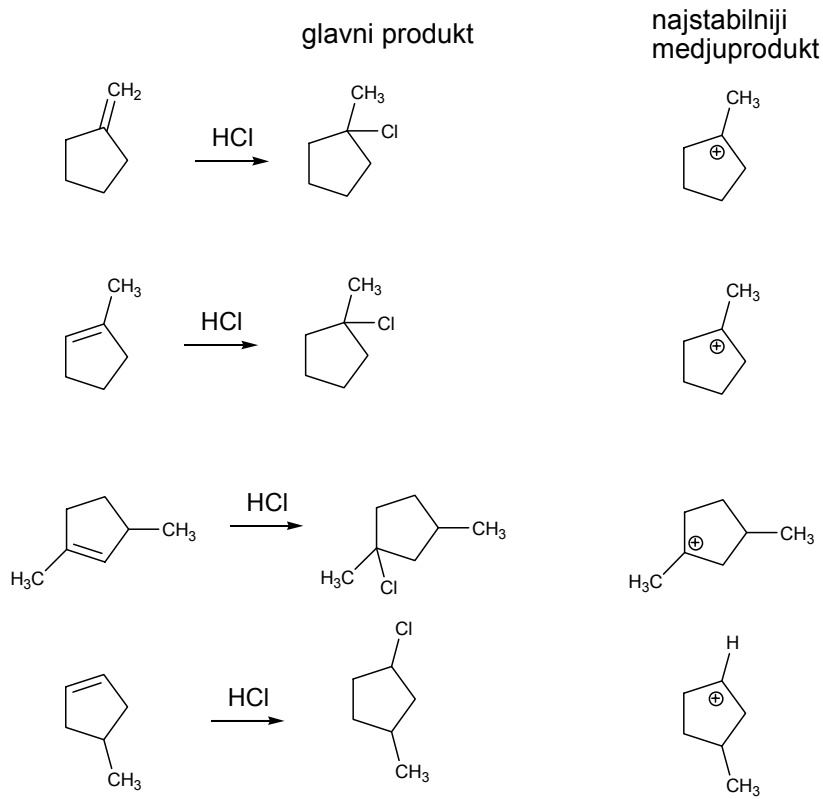


(svaki točan primjer po 0,5 bodova)

ukupno: **2**

Rješenja zadataka za 4. razred srednje škole

6.



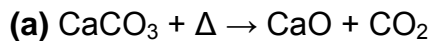
(jednadžba s najstabilnijim produktom 2 boda (1+1):
4 jednadžbe x 2 boda = 8 bodova ukupno)

ukupno:

4x2

8

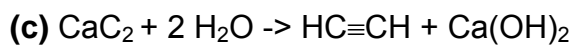
7.



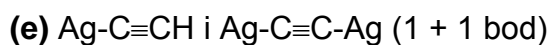
(b) $n(\text{CaCO}_3) = 5 \text{ g} / 100,09 \text{ g mol}^{-1} = 0,05 \text{ mol}$

$n(\text{CaC}_2) = 0,05 \times 0,25 = 0,0125 \text{ mol}$

$m(\text{CaC}_2) = 0,0125 \text{ mol} \times 64,1 \text{ g mol}^{-1} = 0,8 \text{ g}$



(d) Zbog adicije broma na trostruku vezu etina.



ukupno:

1

0,5

0,5

0,5

1

0,5

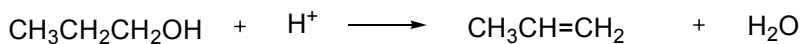
2

6

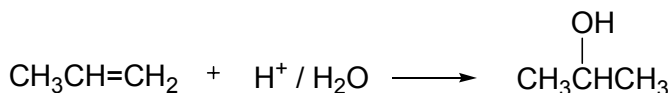
Rješenja zadataka za 4. razred srednje škole

8. (a) (Za svaku jednadžbu po 1 bod, a svako imenovanje reakcije 0,5 bodova)

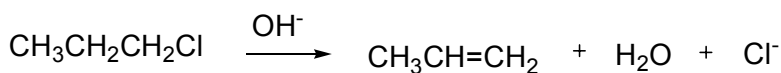
(a1) Eliminacija vode:



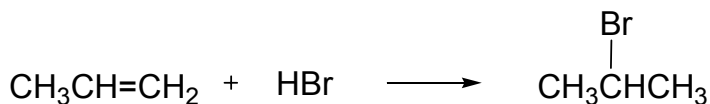
Adicija vode (hidratacija):



(a2) Eliminacija HCl:



Adicija HBr:



(b) Markovnikovljevo pravilo.

Pri adiciji halogenovodika, na dvostuku (ili trostruku) kovalentnu vezu, vodik se uvijek adira na C atom koji ima više vodikovih atoma.

(Naziv i formuliranje pravila 0,5+0,5 = 1 bod)

ukupno:

1

7

9. Za 100 grama tog spoja vrijedi:

$$n(\text{Cu}) = 29,7 \text{ g} / 63,5 \text{ g mol}^{-1} = 0,47 \text{ mol}$$

$$n(\text{S}) = 15,0 \text{ g} / 32,0 \text{ g mol}^{-1} = 0,47 \text{ mol}$$

$$n(\text{H}) = 2,8 \text{ g} / 1 \text{ g mol}^{-1} = 2,8 \text{ mol}$$

$$n(\text{O}) = 52,5 \text{ g} / 16 \text{ g mol}^{-1} = 3,28 \text{ mol}$$

Omjer molova elemenata i brojeva atoma iznosi:

$$\text{Cu} : \text{S} : \text{H} : \text{O} = 0,47 : 0,47 : 2,8 : 3,28 = 1 : 1 : 6 : 7$$

Empirijska formula = CuSH_6O_7

Spoj je $\text{CuSO}_4 \times 3 \text{H}_2\text{O}$

ukupno:

2

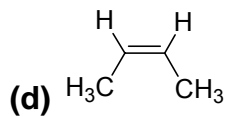
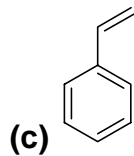
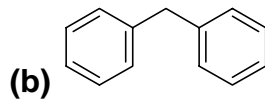
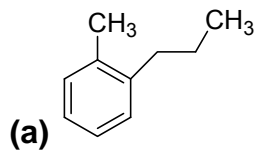
0,5

0,5

3

Rješenja zadataka za 4. razred srednje škole

10.



(e) tetrafluoroeten

(f) di-*tert*-butilperoksid

(g) natrijev izopropoksid

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

ukupno:

3,5

sveukupan zbroj bodova:

50