

**Republika Hrvatska - Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta - Agencija za odgoj i obrazovanje -
Hrvatsko kemijsko društvo
ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ KEMIJE učenika osnovnih i srednjih škola 2013.
PISANA ZADAĆA 15. ožujka 2013.**

NAPOMENA: 1. Zadaci se rješavaju 120 minuta.

2. Dopušteno je upotrebljavati samo onu tablicu periodnoga sustava elemenata koja je dobivena od županijskoga povjerenstva.

3. Zadaci se moraju rješavati na mjestu predviđenom za taj zadatak (ne na dodatnome papiru). Ako nema dovoljno mjesta, može se koristiti poledina prethodne stranice.

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. Ispravljeni odgovori se ne vrednuju.

Prijavu ispuniti tiskanim slovima!

Prijava za: A. natjecanje B. samostalni rad (Zaokružiti A ili B)

Zaporka|_|_|_|_|_|_|_|_|_| POSTIGNUTI BODOVI|_|_|_|_|_|
(pet brojeva i do sedam velikih slova)

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

Razred_____ (Napisati arapskim brojem) Nadnevak _____

✂-----✂-----✂-----✂-----✂-----✂-----✂-----✂-----✂-----✂-----✂-----✂-----

**OTKINUTI OVAJ DIO PRIJAVE TE GA STAVITI U OMOTNICU S NAPISANOM ZAPORKOM
(Prijavu ispuniti tiskanim slovima!)**

Prijava za: A. natjecanje B. samostalni rad (Zaokružiti A ili B)

Zaporka|_|_|_|_|_|_|_|_|_| POSTIGNUTI BODOVI|_|_|_|_|_|
(pet brojeva i do sedam velikih slova)

Ime i prezime učenika _____ OIB _____

Godina rođenja_____ spol: 1. muško 2. žensko (Zaokružiti 1 ili 2)

Puni naziv škole učenika _____

Adresa škole (ulica i broj) _____

Grad u kojem je škola|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

Županija: _____

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

Razred _____ (napisati arapskim brojem)

Ime i prezime mentora koji je pripremao učenika _____

Naslov samostalnoga rada: _____

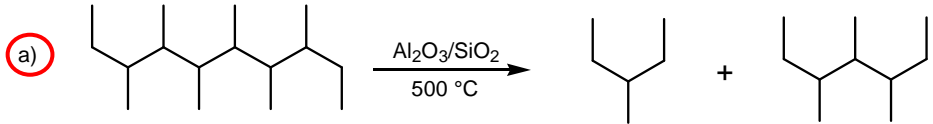
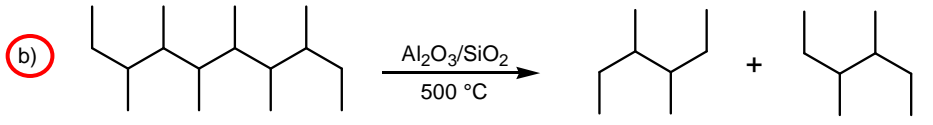
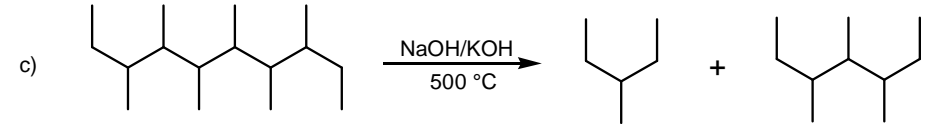
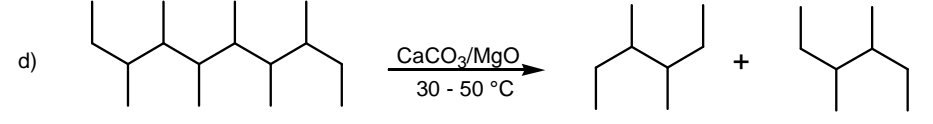
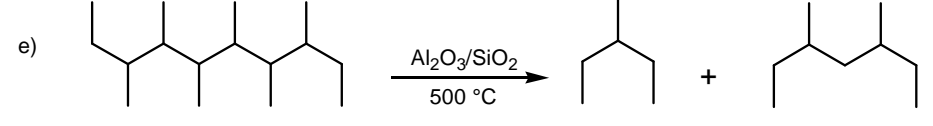
Naputak županijskim povjerenstvima:

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

PERIODNI SUSTAV ELEMENATA

PERIODNI SUSTAV ELEMENATA

1																	17	18
1 H 1.00797	2 He 4.0026												1 H 1.00797	2 He 4.0026				
3 Li 6.939	4 Be 9.0122											9 F 18.9984	10 Ne 20.183					
11 Na 22.9898	12 Mg 24.312											13 B 10.811	14 C 12.0112	15 N 14.0067	16 O 15.9994	17 Cl 35.453	18 Ar 39.948	
19 K 39.102	20 Ca 40.08	21 Sc 44.956	22 Ti 47.90	23 V 50.942	24 Cr 51.996	25 Mn 54.9380	26 Fe 55.847	27 Co 58.9332	28 Ni 58.71	29 Cu 63.54	30 Zn 65.37	31 Ga 69.72	32 Ge 72.59	33 As 74.9216	34 Se 78.96	35 Br 79.909	36 Kr 83.80	
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.905	40 Zr 91.22	41 Nb 92.906	42 Mo 95.94	43 Tc [99]	44 Ru 101.07	45 Rh 102.905	46 Pd 106.4	47 Ag 107.870	48 Cd 112.40	49 In 114.82	50 Sn 118.69	51 Sb 121.75	52 Te 127.60	53 I 126.904	54 Xe 131.30	
55 Cs 132.905	56 Ba 137.34	*57 La 138.91	72 Hf 178.49	73 Ta 180.948	74 W 183.85	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.09	79 Au 196.967	80 Hg 200.59	81 Tl 204.37	82 Pb 207.19	83 Bi 208.980	84 Po [210]	85 At [210]	86 Rn [222]	
87 Fr [223]	88 Ra [226]	†89 Ac [227]	104 Rf [261]	105 Db [262]	106 Sg [266]	107 Bh [262]	108 Hs [265]	109 Mt [266]	110 ? [271]	111 ? [272]	112 ? [277]							

		ostv	max
<p>1. Koja kemijska reakcija ispravno prikazuje postupak krekiranja (moguće je više točnih odgovora)?</p> <p>a) </p> <p>b) </p> <p>c) </p> <p>d) </p> <p>e) </p>		/5x 0,5	2,5
<p>2. Prikažite jednađžbe kemijskih reakcija, koje se zbivaju na katalizatoru ugrađenom u automobilu, a koje opisuju pretvorbu oksida nemetala u manje štetne spojeve.</p> <p>Odgovor: $2 \text{ CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ CO}_2$ $2 \text{ NO} \rightarrow \text{N}_2 + \text{O}_2$ ili $2 \text{ NO}_x \rightarrow \text{N}_2 + x \text{ O}_2$ (Reakcije sa sumporovim oksidima se ne priznaju)</p>		/2x 1,5	3
<p>3. Prikažite glavni/konačni produkt reakcije molekule brometana s:</p> <p>a) atomom klora b) kloridnim ionom c) jakom bazom</p> <p>a) CH_3CHClBr b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ c) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$</p>		/3x 1,5	4,5

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI:

10

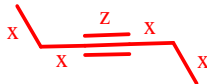
4. Prosječna duljina svih veza ugljik-ugljik u 2,3-dimetil-but-2-enu iznosi 0,150 nm, a u heks-3-inu 0,147 nm. **A)** Nacrtajte strukture 2,3-dimetil-but-2-ena i heks-3-ina, te **B)** izračunajte vrijednosti duljina jednostrukih, dvostrukih i trostrukih veza ugljik-ugljik, ako znate da omjer kraće nezasićene i dulje nezasićene veze iznosi 0,889, te uz pretpostavku da su duljine jednostrukih C-C veza u alkenu i alkinu jednake.

Odgovor:

a)



2,3-dimetil-but-2-en



heks-3-in

b)

$$(4x + y) / 5 = 0,150 \text{ nm} \Rightarrow 4x = 0,750 \text{ nm} - y$$

$$(4x + z) / 5 = 0,147 \text{ nm} \Rightarrow 4x = 0,735 \text{ nm} - z$$

$$z / y = 0,889$$

(za točno postavljene jednačbe)

$$x = 0,154 \text{ nm (jednostruka veza)}$$

$$y = 0,135 \text{ nm (dvostruka veza)}$$

$$z = 0,120 \text{ nm (trostruka veza)}$$

(za točna rješenja)

/2x
0,5

/2

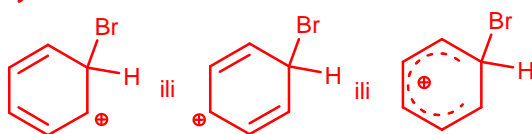
/2

5

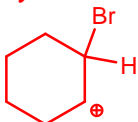
5. Nacrtajte strukturu kationskog produkta koji nastaje adicijom bromonijevog iona na: **a)** benzen, **b)** cikloheksen. **c)** Koji se proces zbiva brže? **d)** Kojim biste eksperimentom to dokazali?

Odgovor:

a)



b)



c) Brži je proces adicije Br^+ -iona na cikloheksen.

d) Može se dokazati obezbojenjem bromne vode.

/1

/1

/1

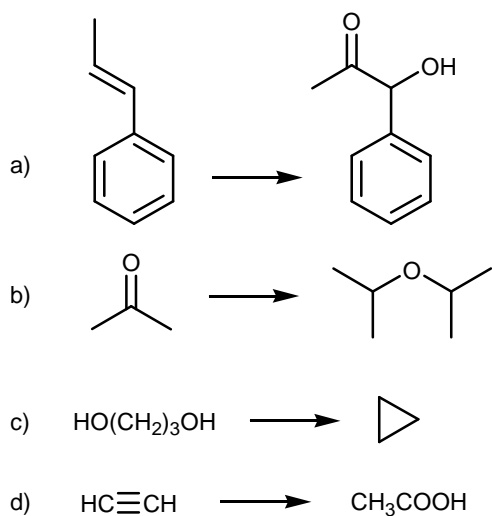
/1

4

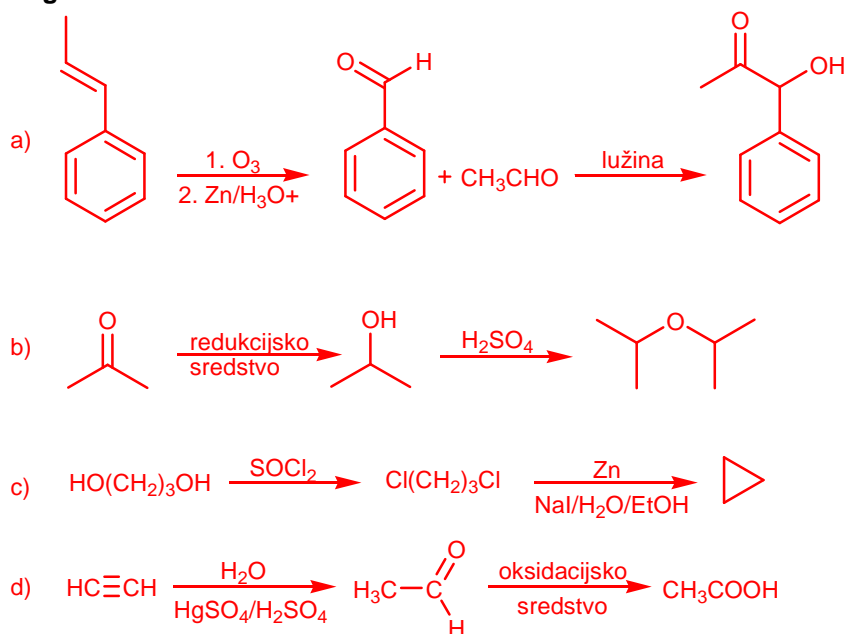
UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI:

9

6. Pripravite produkte iz odgovarajućih reaktanata u dva ili tri sintetska koraka.



Odgovor:



Napomena: U zadatku c) u drugom reakcijskom koraku dovoljno je napisati Zn kao reaktant, a u zadatku d) u prvom reakcijskom koraku dovoljno je napisati H_2O i naznačiti kisele reakcijske uvjete

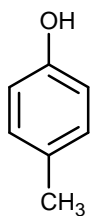
/4x2

8

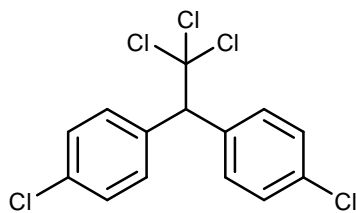
UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI:

8

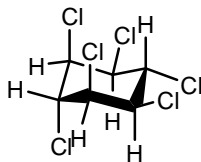
7. Odgovarajućim strukturama **A-J** pridružite nazive: karbolna kiselina, DDT, krezol, stiren, acetilen, izopren, entran, linden, freon, dioksin.



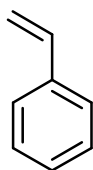
A



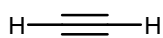
B



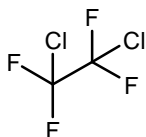
C



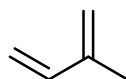
D



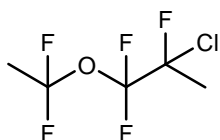
E



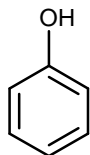
F



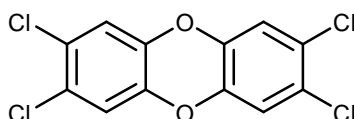
G



H



I



J

Odgovor:

A = krezol

D = stiren

G = izopren

J = dioksin

B = DDT

E = acetilen

H = entran

C = linden

F = freon

I = karbolna kiselina

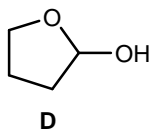
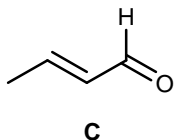
/10x
0,3

3

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI:

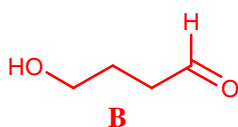
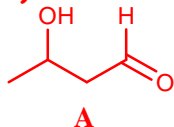
3

8. Produkti **C** i **D** nastaju iz aldehida **A** i **B** u jednom reakcijskom stupnju. Oba reaktanta imaju molekulsku formulu $C_4H_8O_2$. **a)** Nacrtajte strukturne formule spojeva **A** i **B**. **b)** Kojoj vrsti reakcije pripadaju procesi $A \rightarrow C$, odnosno $B \rightarrow D$?



Odgovor:

a)



b) Proces $A \rightarrow C$ je dehidracija (eliminacija/izdvajanje vode), a proces $B \rightarrow D$ je (intramolekulska) nukleofilna adicija alkohola na karbonilnu skupinu.

/2x2

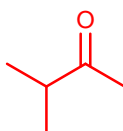
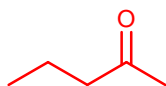
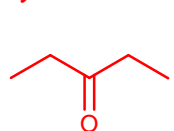
/2x1

6

9. **a)** Nacrtajte strukturne formule svih ketona molekulske formule $C_5H_{10}O$. **b)** Nacrtajte strukture četiriju molekula karboksilnih kiselina koje mogu nastati reakcijom prikazanih ketona s vrućom dušičnom kiselinom (oksidacija ketona!).

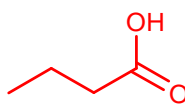
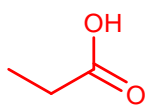
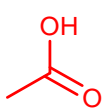
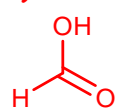
Odgovor:

a)



/3x
0,5

b)



/4x
0,5

3,5

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI:

9,5

- 10.** Prikažite odgovarajućim strukturama delokalizaciju negativnog naboja u konjugiranoj bazi acetona.

Odgovor:

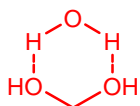


/2

2

- 11.** Nacrtajte strukturu šesteročlanog prstena koji nastaje formiranjem vodikovih veza između jedne molekule vode i hidrata nastalog iz formaldehida.

Odgovor:

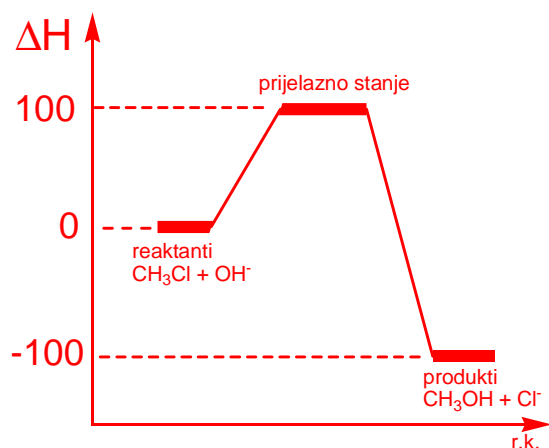


2,5

2,5

- 12.** Nacrtajte energijski profil reakcije klormetana s hidroksidnim ionom, ako znate da je reakcija egzotermna ($\Delta H^0 = -100 \text{ kJmol}^{-1}$), a energija produkata je za 200 kJmol^{-1} niža od energije prijelaznog stanja. Prikladno označite reaktante, produkte i prijelazno stanje te njihove relativne energijske odnose.

Odgovor:



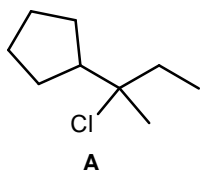
/2

2

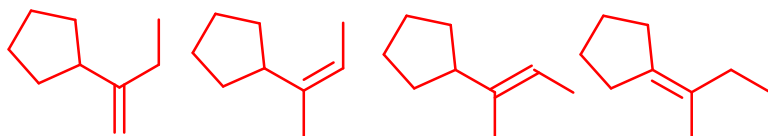
UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI:

6,5

13. Nacrtajte strukture svih produkata koji nastaju eliminacijom HCl iz spoja **A**.



Odgovor:



/4x1

4

1. stranica

+

2. stranica

+

3. stranica

+

4. stranica

5. stranica

+

6. stranica

+

7. stranica

=

ukupno bodova

	50
--	----

UKUPNO BODOVA NA 7. STRANICI:

4