

**Republika Hrvatska - Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa - Agencija za odgoj i obrazovanje -
Hrvatsko kemijsko društvo
ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ KEMIJE učenika osnovnih i srednjih škola 2010.
PISANA ZADAĆA**

NAPOMENA: 1. Zadaci se rješavaju 120 minuta.

2. Dopošteno 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|_____|
(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 TE GA STAVITI U OMOTNICU S NAPISANOM ZAPORKOM
(Prijavu ispuniti tiskanim slovima!)**

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

Zaporka|_____|_____|_____|_____|_____|
(pet brojeva i do sedam velikih slova)

POSTIGNUTI BODOVI |

Prezime i ime učenika

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 2)

Razred (napisati arapskim brojem)

Prezime i ime mentora koji je pripremao učenika

Naslov samostalnoga rada:

Naputak ţupanijskim presudbenim povjerenstvima:

Ovaj dio PRIJAVE treba spojiti s pisanim zadacom svakog kompjuterskog obrađuju podatku o učeniku koji će biti poslušan.

kompjutorsku obradu podataka o učeniku koji će biti pozvani na državno natjecanje.

1

PERIODNI SUSTAV ELEMENATA

17 18

H	2	He	2
Li	3	Be	4
Na	11	Mg	12
K	19	Ca	20
Rb	37	Sr	38
Cs	55	Ba	56
Fr	87	Ra	88

H	1	He	2
Li	3	Be	4
Na	11	Mg	12
K	19	Ca	21
Rb	37	Sr	39
Cs	55	Ba	57
Fr	87	Ra	88
Sc	20	Ti	21
Zr	39	Nb	40
Hf	57	Ta	72
Ac	88	Db	104
V	21	Cr	22
Ta	73	Mn	23
Db	105	Fe	24
W	74	Tc	41
Sg	105	Ru	42
Bh	107	Pd	45
Hs	107	Ag	46
Mt	109	Cd	47
?	110	In	48
?	111	Sn	50
?	112	Sb	51
?	113	Te	52
?	114	I	53
?	115	Br	54
?	116	Kr	55
?	117	Xe	56
?	118	Rn	57

Lantanidi

Ce	58	Pr	59	Nd	60	Pm	61	Sm	62	Eu	63	Gd	64	Tb	65	Dy	66	Ho	67	Er	68	Tm	69	Yb	70	Lu	71
Pr	140.12	Pa	140.907	U	144.24	NP	147	Am	150.35	Sm	151.96	Cm	157.25	Bk	158.924	Fm	162.50	Cf	164.930	Es	167.26	Md	168.934	No	173.04	Lr	174.97
Th	90	Pa	91	U	92	NP	93	Am	94	Sm	95	Cm	96	Bk	97	Fm	98	Cf	99	Es	100	Md	101	No	102	Lr	103

	ostv	max
1. a) Napišite reakciju izgaranja saharoze. b) Izračunajte masu saharoze koja sagorjeva s 5 mola kisika.	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>
Rješenje:	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>
a) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + 12 \text{ O}_2 \rightarrow 12 \text{ CO}_2 + 11 \text{ H}_2\text{O}$	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
b) Zadano je: $n(\text{O}_2) = 5 \text{ mol}$;	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
$n(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = 1/12 \times n(\text{O}_2)$	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
$m(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) / M(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = 1/12 \times n(\text{O}_2)$	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
$m(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = (342 \text{ g mol}^{-1} \times 5 \text{ mol}) / 12 = 142.5 \text{ g}$	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
2. Uzorak nekog spoja sadrži $3,468 \text{ g}$ kalija, $2,65 \times 10^{22}$ atoma ugljika i $0,132 \text{ mol}$ atoma kisika. Odredite empirijsku formulu spoja. ($A_r(\text{K}) = 39,098 \text{ g mol}^{-1}$)	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
Rješenje:	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
Množina atoma kalija: $n(\text{K}) = m(\text{K}) / A_r(\text{K}) = 3,468 \text{ g} / 39,098 \text{ g mol}^{-1} = 0,0887 \text{ mol}$	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
Množina atoma ugljika: $n(\text{C}) = N(\text{C}) / L = 2,65 \times 10^{22} / 6,023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} = 0,044 \text{ mol}$	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
Množina atoma kisika: $n(\text{O}) = 0,132 \text{ mol}$	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
$n(\text{K}) : n(\text{C}) : n(\text{O}) = 0,0887 : 0,044 : 0,132 =$	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
$= 2 : 1 : 3$	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
Empirijska formula spoja je K_2CO_3 .	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI:

--	--

 8,5

- 3.** Etanol se za industrijske svrhe dobiva iz etena. **a)** Napišite odgovarajuću reakciju. **b)** Napišite reakcijske uvjete industrijske sinteze pod a). **c)** Dobivena otopina etanola je 96 %-tua. Što to znači? **d)** Kojim se sredstvima može dobiti „apsolutni alkohol“.

Rješenje:



/2

b) Visoki tlak (70 bar), visoka temperatura (300°C) i katalizator H_3PO_4 . Vrijednosti tlaka i temperature nije potrebno znati.

/1

c) Da je volumeni udio vode 4%.

/1

d) Sredstvima koje kemijski vežu vodu; (npr. kalcijev oksid, natrijev etoksid).

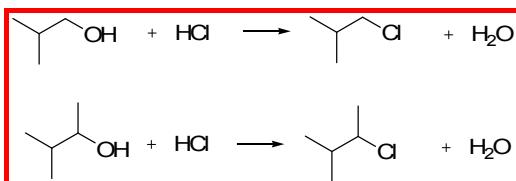
/1

5

- 4.** **a)** Prikažite (supstitucijske) reakcije 2-metil-propan-1-ola i 3-metil-butan-2-ola s HCl. **b)** Koja reakcija je stupnjevita? **c)** Da li je reakcija HCl i 2,3-dimetil-butan-2-ola također stupnjevita? **d)** Prikažite energijski profil reakcije 2-metil-propan-1-ola i HCl, (reakcija je egzotermna). **e)** Kako se naziva najviša točka reakcijskog profila?

Rješenje:

a)



/2

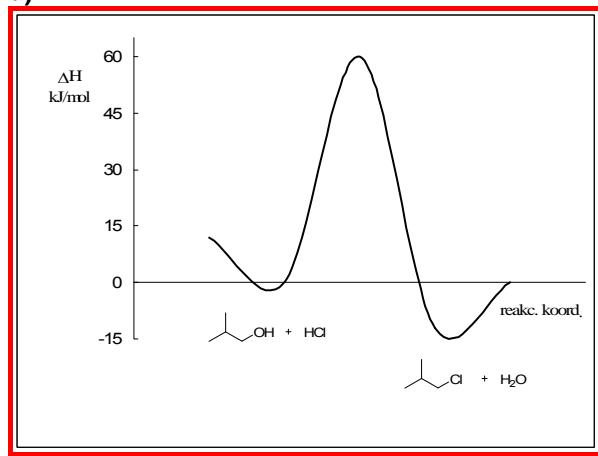
b) Stupnjevita je reakcija s 3-metil-butan-2-ola.

/1

c) Da

/1

d)



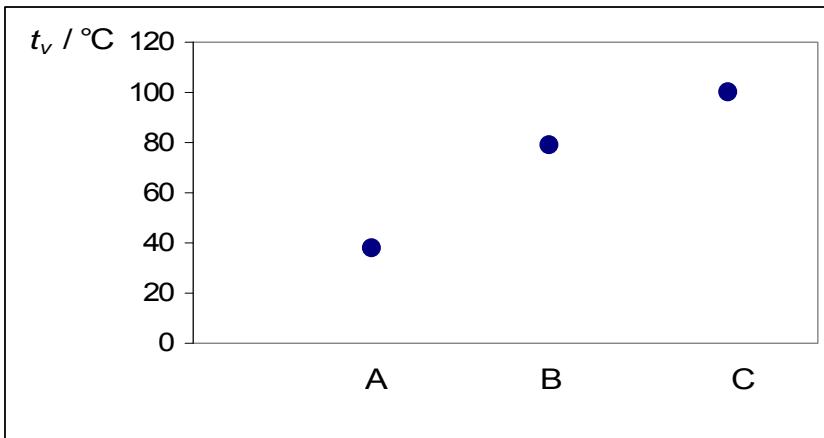
/1,5

e) Prijelazno stanje

/1

6,5

- 5.** Sljedeća slika prikazuje vrelišta vode, dietil-etera i etanola. **a)** Pridružite oznake A, B i C pojedinom otapalu. **b)** Zbog čega se razlikuju vrelišta tih otapala? **c)** Predvidite vrelište etandiola.



Rješenje:

a) A = dietil-eter; B = etanol; C = voda

b) zbog prisutnosti (intermolekulskih) vodikovih veza

c) više od vrelišta vode (197 °C, točnu vrijednost nije potrebno znati)

/3x1

	3
--	---

- 6.** **a)** Napišite produkt reakcije FeBr_3 i broma. **b)** Označite elektrofilnu česticu u produktu. **c)** Nacrtajte strukturu induciranoj dipola molekule broma. **d)** Koja je uloga FeBr_3 u reakciji elektrofilne supstitucije na aromatima?

Rješenje:

a) $\text{FeBr}_3 + \text{Br}_2 \rightleftharpoons \text{Br}^+ \text{FeBr}_4^-$

/1

b) Br^+

/0,5

c)



/1

d) uloga katalizatora

/0,5

	3
--	---

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI:

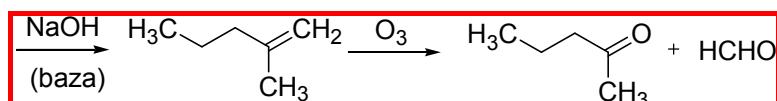
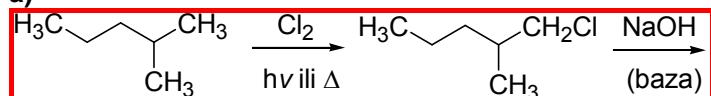
	6
--	---

7. Kemijskim jednažbama prikažite sintezu

- a) 2-pantanona iz 2-metilpentana;
 b) mravlje i octene kiseline iz propina?

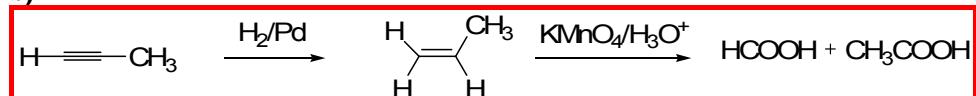
Rješenje:

a)



/2

b)



/2

4

8. Zaokružite nukleofile:

proton,

voda,

BH_3 ,

nitronijev ion,

cijanidni ion,

amonijak,

alkoksidni ion

kloronijev ion.

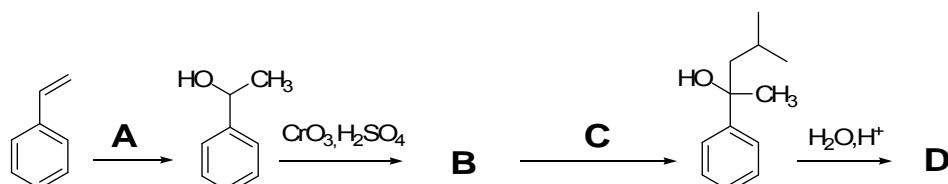
/4x1

4

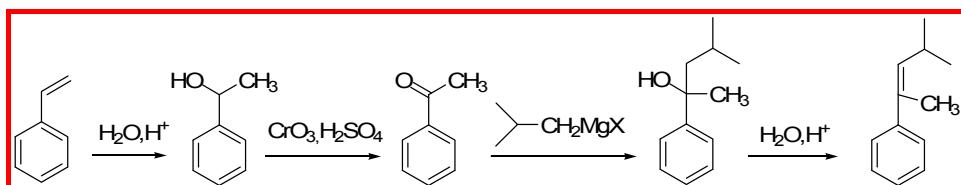
UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI:

8

9. Dovršite sljedeći reakcijski niz:



Rješenje:



/4x1

4

10. Teflon je polimerni materijal koji se zagrijavanjem može pregraditi u štetne spojeve.

a) Prikažite strukturnu formulu monomera A iz kojeg se pripravlja teflon.

Prikažite kemijskom jednažbom nastajanje

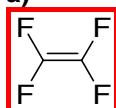
b) trifluoracetaldehida iz monomera A.

c) pentafluoretana iz monomera A.

Napomena: prilikom termičkog raspada teflona na zraku razvijaju se voda, fluorovodična kiselina, hipofluorasta kiselina, fluor i kisik!

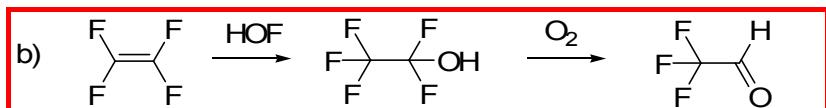
Rješenje:

a)



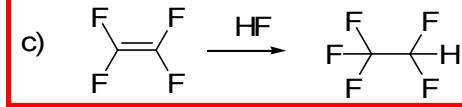
/1

b)



/1,5

c)



/1,5

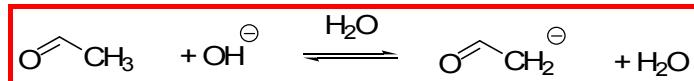
4

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI:

8

- 11.** Prikažite kemijskim jednadžbama kiselo-baznu ravnotežu etanala u vodi (pri pH vrijednosti oko 12).

Rješenje:



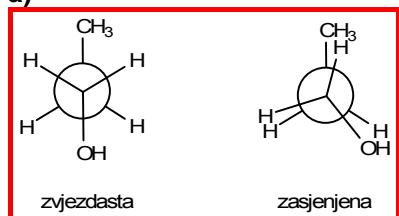
/2

2

- 12.** a) Prikažite Newmanovom projekcijom duž C1-C2 veze najstabilniju zvjezdastu i najstabilniju zasjenjenu konformaciju propan-1-ola. b) Koja konformacija je energijski povoljnija? c) Da li te dvije konformacije prikazuju isti spoj? d) Da li se prilikom rotacije mijenjaju vezni kutevi? e) Da li se rotacija oko C1-C2 veze može zbivati pri sobnoj temperaturi?

Rješenje:

a)



/2

b) **Zvjezdasta**

/0,5

c) **Da**

/0,5

d) **Ne**

/0,5

e) **Da**

/0,5

4

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI:

6

13. Napišite elektronsku konfiguraciju

- a) atoma broma i njegovog ioniziranog oblika
- b) atoma kisika i njegovog prirodnog izotopa ^{17}O .

Rješenja:

a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$ i $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$

b) $1s^2 2s^2 2p^4$ i $1s^2 2s^2 2p^4$ (iste konfiguracije!)

/2x1

2

1. stranica

2. stranica

3. stranica

4. stranica

5. stranica

6. stranica

7. stranica

ukupno bodova

=

	50
--	----

UKUPNO BODOVA NA 7. STRANICI:

	2
--	---