

ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ KEMIJE učenika osnovnih i srednjih škola 2017.  
PISANA ZADAĆA 9. ožujka 2017.

NAPOMENA: 1. Zadaci se rješavaju 120 minuta.  
2. Dopušteno je upotrebljavati samo dobivenu tablicu periodnoga sustava elemenata.  
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 (Zaokružiti 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. muški 2. ženski (Zaokružiti 1. ili 2.)  
Telefon/mobitel \_\_\_\_\_ e-mail \_\_\_\_\_

Puni naziv škole učenika \_\_\_\_\_ šifra škole \_\_\_\_\_  
Adresa škole (ulica i broj) \_\_\_\_\_  
Grad/mjesto u kojem je škola | | | | | | \_\_\_\_\_  
Županija: \_\_\_\_\_  
Vrsta škole: 1. osnovna 5. srednja (Zaokružiti 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 računalnu obradu podataka o učeniku koji će biti pozvani na državno natjecanje.



### Temeljne prirodne konstante

Brzina svjetlosti u vakuumu	$c_0$	$2,998 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Planckova konstanta	$h$	$6,626 \times 10^{-34} \text{ J s}$
Elementarni naboj	$e$	$1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$
Masa mirovanja elektrona	$m_e$	$9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Masa mirovanja protona	$m_p$	$1,673 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Masa mirovanja neutrona	$m_n$	$1,675 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Atomska masena konstanta, unificirana atomska jedinica mase, dalton	$m_u, u, \text{ Da}$	$1,661 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Avogadrova konstanta	$L, N_A$	$6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Boltzmannova konstanta	$k, k_B$	$1,381 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$
Molarna plinska konstanta	$R$	$8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
Faradayeva konstanta	$F$	$9,649 \times 10^4 \text{ C mol}^{-1}$
Molarni volumen idealnog plina ( $p = 101,325 \text{ kPa}, t = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ )	$V_m$	$22,41 \text{ L mol}^{-1}$

ostv. maks.

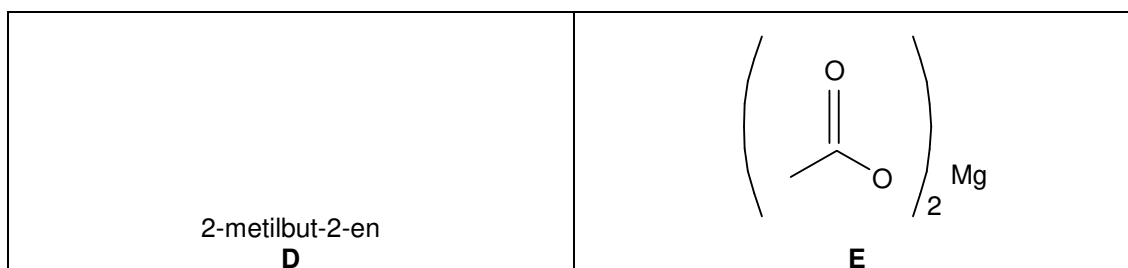
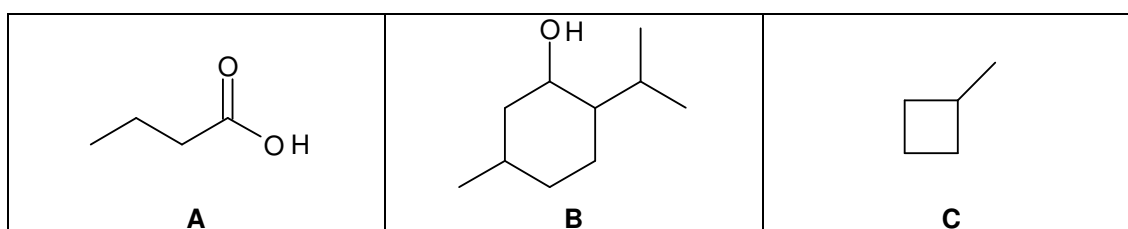
1. a) U strukturnim formulama molekula spojeva **A** i **B** zaokruži atome koji čine funkcijsku skupinu.

b) Na temelju prikazane strukturne formule napiši molekulsku formulu spoja **C**.

c) U prostoru **D**, iznad kemijskog naziva, nacrtaj strukturnu formulu 2-metilbut-2-ena.

d) Napiši kemijski naziv spoja čija je strukturna formula prikazana pod **E**.

e) U svojem crtežu za spoj **D** zaokruži atome koji čine njegovu funkcijsku skupinu.



6

2. Navedene spojeve i svojstva razvrstaj u naznačene skupine:

**A)** C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH    **B)** visoko talište    **C)** CO    **D)** CH<sub>4</sub>    **E)** glukoza

**F)** CH<sub>3</sub>COONa    **G)** CaCO<sub>3</sub>    **H)** lako zapaljivi

**Skupina I** (anorganski spojevi)

**Skupina II** (organski spojevi)

4

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI :

10

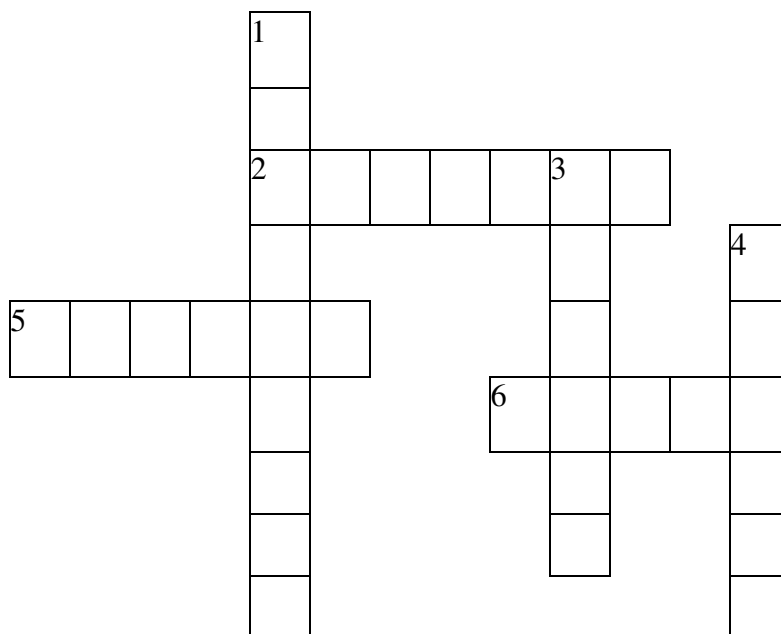
**3.** Riješi križaljku, upisujući prezime znanstvenika ili znanstvenice.

**Okomito**

1. Uveo moderne kemijske simbole
3. Proučavao četverovalentnost ugljika i strukturu benzena
4. Naš nobelovac inspiriran prostornom građom organskih molekula, istraživao je kinin (lijek protiv malarije)

**Vodoravno**

2. Vukovarac, prvi hrvatski dobitnik Nobelove nagrade, sintetizirao spolne hormone
5. Sintetizirao ureu iz amonijeva cijanata
6. Otkrila radij i polonij te radioaktivnost



3

**4.** Za navedene tvrdnje zaokruži **T**, ako su točne, ili **N**, ako su netočne.

a)	Opća formula alkilne skupine kod alkohola je $C_nH_{2n-1}$	T	N
b)	Jod je bolje topljiv u alkoholu nego u vodi.	T	N
c)	Pčele, neke gusjenice i kopriva sadrže metansku kiselinu.	T	N
d)	Salatu s octom najbolje je miješati u bakrenoj posudi.	T	N
e)	U pokvarenom maslacu je butanska kiselina.	T	N
f)	Metanol gori zelenim plamenom.	T	N
g)	Za obezbojenje bromne vode potrebno je više etena nego etina.	T	N
h)	Gorenjem etanola nastaje plin koji zamuti bistru vapnenu vodu.	T	N

4

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI :

7

- 5.** Kvantitativnom analizom zasićenog organskog spoja **X** određeni su sljedeći maseni udjeli:  $w(\text{C}) = 0,4709$  ugljika,  $w(\text{Cl}) = 0,4633$  klora, a ostatak je činio vodik. Relativna molekulska masa spoja bila je 153,05.

a) Koja je empirijska, a koja molekulska formula spoja **X**?

Empirijska formula spoja **X** je \_\_\_\_\_ .

Molekulska formula spoja **X** je \_\_\_\_\_ .

b) Nacrtaj sažete strukturne formule svih strukturnih izomera spoja **X** i ispod njih napiši njihove kemijske nazive.

c) Predloži dva načina dobivanja spoja **X**. (Nije potrebno pisati jednadžbe kemijskih reakcija. Dovoljno je napisati **vrstu kemijske reakcije i potrebne reaktante**).

Način I \_\_\_\_\_

Način II \_\_\_\_\_

9

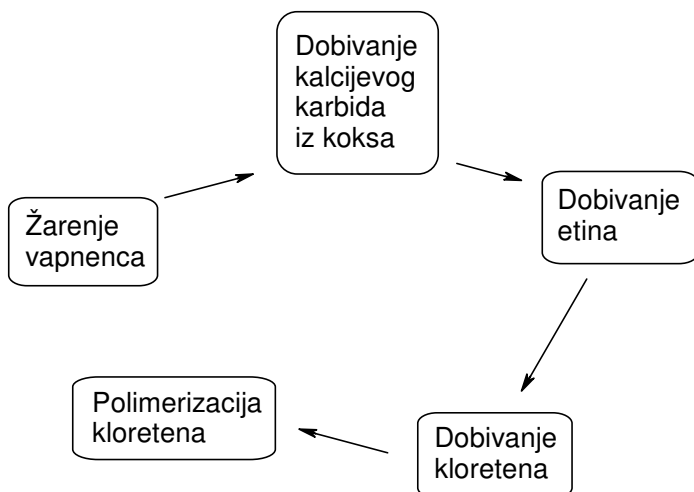
UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

9

6. Polivinil klorid ili PVC je polimer kloretena (vinilklorida). Veliku važnost ima kao umjetno vlakno za izolaciju električnih vodova, a sve se više upotrebljava u građevinarstvu za izradu okvira prozora. Na raspolaganju imaš: kalcijev karbonat, koks, vodu i klorovodik.

Napiši jednadžbe kemijskih reakcija kojima ćeš iz navedenih tvari prirediti PVC.

**Mala pomoć:** Postupak dobivanja PVC-a prikazan je niže nacrtanom shemom:



5

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

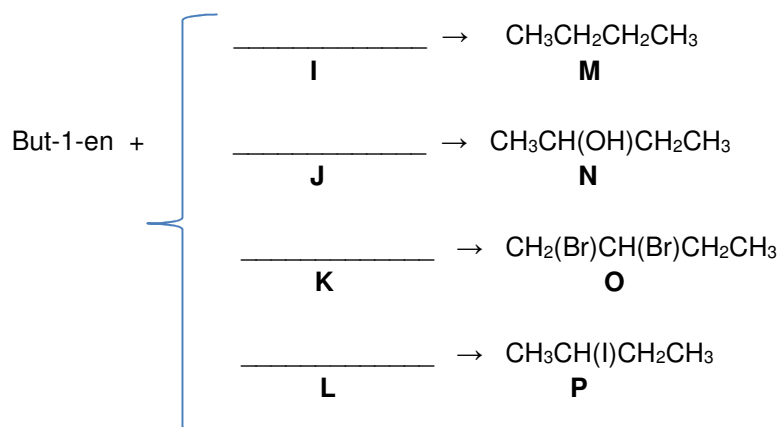
5

**7.** Za ponuđeni shematski prikaz nacrtaj ili napiši:

a) Strukturnu formulu but-1-ena.

b) Nazive reaktanata (**I**, **J**, **K** i **L**).

c) Nazive produkata (**M**, **N**, **O** i **P**).



5

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

5



**8.** Napravljena su dva pokusa.

**POKUS A** U **epruvetu 1** uliveni su jednaki volumeni razrijeđene sumporne kiseline, alkohola etanola i razrijeđene otopine kalijevog dikromata,  $K_2Cr_2O_7$ . Otopina je poprimila narančastu boju. Laganim potresanjem epruvete došlo je do promjene – narančasta otopina postala je zelena. Promjena boje bila je znak da su se u otopini pojavili kromovi(III) ioni. Osim toga, iz epruvete se osjetio miris octa.

**POKUS B** U **epruvetu 2** uliveni su jednaki volumeni koncentrirane sumporne kiseline i alkohola etanola, kao i u **POKUSU A**. Nakon toga **epruvetu 2** je blago zagrijana. Nakon nekog vremena iz **epruvete 2** osjetio se blagi, slatkasti, miris.

**a)** Koji ioni uzrokuju narančastu boju početne otopine u **epruveti 1**? Napiši njihov kemijski naziv.

To su \_\_\_\_\_ ioni.

**b)** Koje kemijske vrste (ioni ili molekule) su prisutni u **epruveti 1** na kraju **POKUSA A**? Napiši njihove kemijske oznake (formule).

**c)** Prikaži jednadžbom kemijske reakcije promjenu koja se dogodila u **epruveti 2** tijekom zagrijavanja (**POKUS B**). Obavezno navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

**d)** Koja je uloga sumporne kiseline u **POKUSU A**, a koja u **POKUSU B**.

U **POKUSU A** sumporna kiselina

U **POKUSU B** sumporna kiselina





6,5

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI :

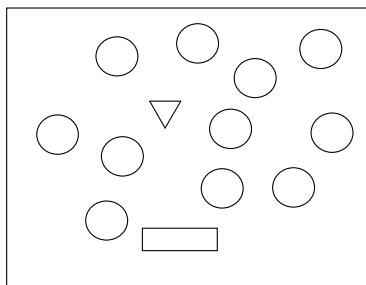
6,5

9. U **POKUSIMA A i B** iz **zadatka 8** korištena je sumporna kiselina čija je pH-vrijednost bila 1,56. Pažljivo prouči legendu i niže navedene crteže pa odredi koji crtež prikazuje otopinu sumporne kiseline u **epruveti 1**, a koji u **epruveti 2**.

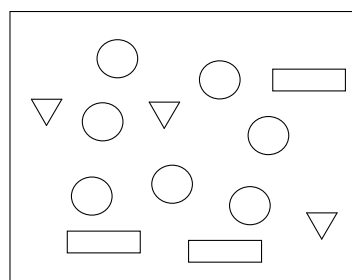
**Legenda:**

HA (kiselina)	kiselinski ostatak, A <sup>-</sup>	H <sub>2</sub> O	H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>
			

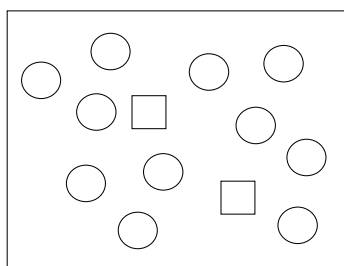
Crteži:



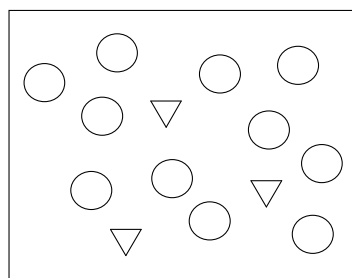
**A**



**B**



**C**



**D**

Otopinu sumporne kiseline u **epruveti 1** prikazuje crtež \_\_\_\_\_ .

Otopinu sumporne kiseline u **epruveti 2** prikazuje crtež \_\_\_\_\_ .

Objasni razloge odabira crteža za epruvetu 1: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Objasni razloge za neodabrane crteže: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2,5

UKUPNO BODOVA NA 7. STRANICI :

2,5

**10.** Navedena su vrelišta različitih alkohola pri tlaku od 1 bara.

metanol **65 °C**

etanol **78 °C**

etan-1,2-diol **97 °C**

propan-1-ol **98 °C**

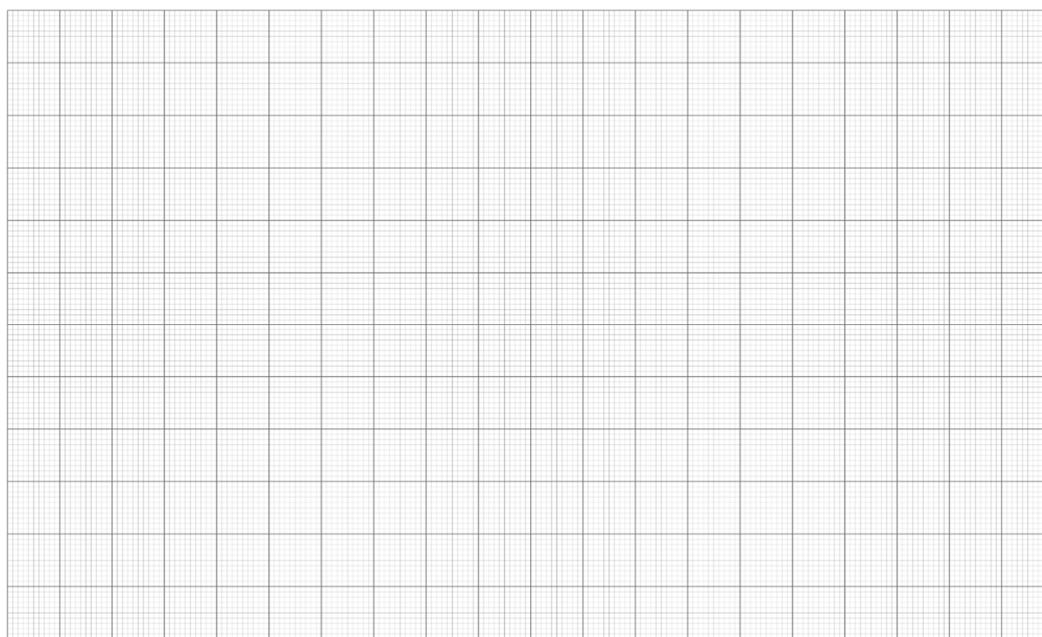
propan-2-ol **79 °C**

butan-1-ol **118 °C**

butan-2-ol **99 °C**

2-metilpropan-2-ol **83 °C**

**a)** Prikaži grafički ovisnost vrelišta navedenih alkohola o broju atoma ugljika u njihovim molekulama.



**b)** Kako se mijenja vrelište alkohola u ovisnosti o broju atoma ugljika u molekuli?

\_\_\_\_\_

**c)** Navedi dva čimbenika o kojima ovisi vrelište alkohola?

\_\_\_\_\_

**d)** Zašto je vrelište butan-1-ola više od vrelišta 2-metilpropan-2-ola?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3

UKUPNO BODOVA NA 8. STRANICI :

3

**11.** Pažljivo pročitaj članak iz Varaždinskih vijesti, od 19. prosinca 2016. godine:

**"Akcija ALKOHOL: 13 alkoholiziranih vozača, a biciklist odbio alkotest!"**

Ukupno **13 prekršaja vožnje pod utjecajem alkohola**, jedan prekršaj odbijanja ispitivanja prisutnosti alkohola u organizmu te 21 ostalih prekršaja Zakona o sigurnosti prometa na cestama utvrdili su policijski službenici PU varaždinske za vrijeme **akcije ALKOHOL** provedene u noći sa subote na nedjelju.

Najviša koncentracija alkohola zabilježena od **2,48 g/kg** utvrđena je kod vozača osobnog vozila u Varaždinu. Od zatečenih vozača u vožnji pod utjecajem alkohola, svi vozači bili su u svojstvu vozača osobnog automobila, dok je u prekršaju odbijanja ispitivanja prisutnosti alkohola zatečen vozač bicikla. Svi vozači zatečeni u vožnji pod utjecajem alkohola, isključeni su iz prometa, dok su dva vozača zadržana u službenim prostorijama do prestanka djelovanja alkohola."

a) Izražena u promilima, izmjerena količina alkohola u krvi vozača je \_\_\_\_\_ ‰.

b) Količina alkohola izmjerena je postupkom koji nazivamo \_\_\_\_\_ .

c) Koliko bi sati trebalo jetri da pomoću enzima alkohol-dehidrogenaze potpuno metabolizira i ukloni izmjerenu količinu alkohola iz krvi vozača?

Jetri bi trebalo \_\_\_\_\_ sati.

d) Azijci, sjevernoamerički Indijanci i Eskimi osjetljiviji su na alkoholna pića nego Europljani. Potrebna je značajno manja količina alkohola da bi došlo do stanja opijenosti. Objasni zašto je to tako.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2

1. stranica

+

2. stranica

+

3. stranica

+

4. stranica

+

5. stranica

+

6. stranica

+

7. stranica

+

8. stranica

+

9. stranica

=

**Ukupni bodovi**

50

UKUPNO BODOVA NA 9. STRANICI :

2