

Republika Hrvatska - Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta - Agencija za odgoj i obrazovanje - Hrvatsko kemijsko društvo

ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ KEMIJE učenika osnovnih i srednjih škola 2012.

PISANA ZADAĆA

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)

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 5.)

Razred _____ (napisati arapskim brojem)

Prezime i ime mentora koji je pripremao učenika _____

Naslov samostalnoga rada: _____

Naputak županijskim prosudbenim 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.

Kemija – naš život, naša budućnost.

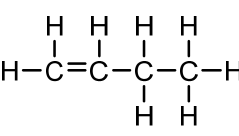
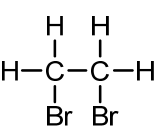
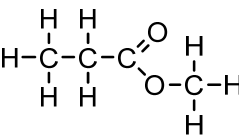
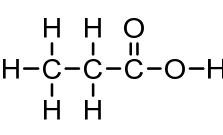
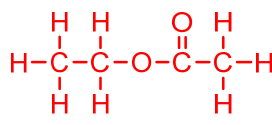
I. skupina zadataka:

Zadatke I. skupine (1. – 9.) riješi tako da **zaokružiš** slovo ispred točnog odgovora.

		ostv	max
<p>1. Tvari građene od atoma različitih nemetala tvore:</p> <p>A ionske kristale, B molekule elementarnih tvari, <input checked="" type="radio"/> C molekule kemijskih spojeva, D formulske jedinice spoja.</p>	/0,5		0,5
<p>2. A Rompski sumpor je: <input checked="" type="radio"/> a) elementarna tvar, b) kemijski spoj.</p> <p>B Od koliko se atoma sastoji molekule rompskog sumpora?</p> <p>a) 6, b) 2, <input checked="" type="radio"/> c) 8, d) 4.</p>	/0,5		
	/0,5		1
<p>3. Broj subatomske čestice u atomu elementa X je: 35 p⁺, 35 e⁻, 45 n⁰</p> <p>A Kemijska oznaka elementarne tvari X je <u>Br₂</u></p> <p>B Element X pripada skupini:</p> <p>a) alkalijskih metala, b) zemnoalkalijskih metala, <input checked="" type="radio"/> c) halogenih elemenata, d) halkogenih elemenata.</p>	/0,5		
	/0,5		1
<p>4. Koji postupak predstavlja fizikalnu promjenu?</p> <p>A dobivanje karamela zagrijavanjem šećera, <input checked="" type="radio"/> B taljenje parafinske svijeće, C gašenje vapna, D gorenje sumpora.</p>	/0,5		
			0,5
<p>5. Masa molekule plinovitog produkta koji nastaje u reakciji kalcija s vodom iskazana daltonima je:</p> <p>A 44,01 Da, B 32 Da, <input checked="" type="radio"/> C 2,016 Da, D 28,01 Da.</p>	/0,5		
			0,5

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 1:

3,5

<p>6. Za gipsane zavoje koristi se:</p> <p>A kalcijev sulfat, B kalcijev sulfat pentahidrat, C kalcijev karbonat, D kalcijev sulfat dihidrat.</p>	<p>/0,5</p> <p>0,5</p>
<p>7. Koji se od navedenih iona reducira na katodi tijekom elektrolize vodene otopine modre galice?</p> <p>A SO_4^{2-} B Cu^{2+} C H^+ D O^{2-}</p>	<p>/0,5</p> <p>0,5</p>
<p>8. Zaokruži točnu kombinaciju odgovora koja otkriva nastajanje iona:</p> <p>A $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{e}^-$ B $\text{Na} + \text{e}^- \rightarrow \text{Na}^+$ C $\text{S}^{2-} \rightarrow \text{S} + 2\text{e}^-$ D $2\text{S} + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{S}^{2-}$</p> <p>AB CD AC AD BC</p>	<p>/0,5</p> <p>0,5</p>
<p>9. A Zaokruži slovo ispred netočno napisane strukturne formule:</p> <p>a)  but -1-en</p> <p>b)  1,2-dibrometan</p> <p>c)  etilacetat</p> <p>d)  propionska kiselina</p> <p>B Napiši točnu strukturnu formulu spoja tako da formula odgovara nazivu spoja.</p> <p></p>	<p>/0,5</p> <p>/0,5</p> <p>1</p>

II. skupina: U zadatcima 1 i 2 tražene podatke pridruži pripadajućim pojmovima.

<p>1. Opće oznake od A – D predstavljaju mogući način obilježavanja elementarnih tvari i kemijskih spojeva.</p> <p>A Y_2, B X_2Y_2, C XY, D X_2Y.</p> <p>Na praznu crtu napiši oznaku koja može označavati empirijsku formulu:</p> <p>molekule sumporovodika ____ X_2Y ____ molekule etina ____ XY ____</p>	<p>/2x 0,5</p> <p>1</p>
<p>2. Tvari od A do D razvrstaj na kemijske spojeve i smjese tvari tako da slovo ispred tvari napišeš na crtu pored pripadajućeg pojma.</p> <p>A benzin B nafta kemijski spoj ____ C ____ C benzen smjesa tvari ____ A, B, D ____ D alkoholni ocat</p>	<p>/4x 0,5</p> <p>2</p>

III. skupina:

Zadatke III. skupine (1. – 9.) riješi tako da odgovore napišeš na prazne crte ili u tablicu

<p>1. $AB_4 + 2 C_2 \rightarrow AC_2 + 2 B_2C$</p> <p>Kemijska reakcija prikazana općim oznakama je reakcija oksidacije. Napiši valencije tvari A, B i C u spojevima.</p> <p>a) Valencija tvari A je ____ IV ____.</p> <p>b) Valencija tvari B je ____ I ____.</p> <p>c) Valencija tvari C je ____ II ____.</p>	<p>/3x 0,5</p> <p>1,5</p>
<p>2. A U molekulama spojeva a) – e) valencija atoma ugljika je ____ IV ____.</p> <p>a) CH_2Br_2 b) $CaCO_3$ c) CH_3OH d) CH_3COOH e) H_2CO_3</p> <p>B Napiši ime organskih spojeva u zadatku A.</p> <p>____ a) dibrommetan; c) metanol(metilni alkohol);</p> <p>d) octena (etanska) kiselina _____</p>	<p>/0,5</p> <p>/3x 0,5</p> <p>2</p>

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 3:

6,5

3. Stavimo li zrno NaOH na satno stakalce na površini zrna vidljiva je promjena koju opisuje izraz $\text{NaOH(s)} \rightarrow \text{NaOH(aq)}$.

Napiši naziv tvari koja nastaje na površini zrna natrijeva lužina

Obrazloži odgovor: _____

Napomena: Iz obrazloženja mora biti vidljivo da učenik zna da je natrijev hidroksid jako higroskopna tvar i na zraku se spaja s vlagom (vodom) iz zraka, pa nastaje natrijeva lužina.

/0,5

/1

1,5

4. U rezervoarima upaljača je ukapljeni plin, smjesa propana i butana. Tijekom punjenja rezervoara upaljača iz plinske boce pod tlakom, ukapljeni plin se prolio po stolu.

Napiši naziv promjene agregacijskog stanja koja se dogodila pri prolijevanju ukapljenog plina po stolu. isparavanje

/0,5

0,5

5. Tvari u nizu pri sobnoj temperaturi i normalnom atmosferskom tlaku su plinovi, tekućine ili čvrste tvari. Upiši formule danih tvari u odgovarajuća polja u tablici:

kalijev hidroksid; modra galica; amonijak; sumporna kiselina, ugljikov dioksid

Agregacijsko stanje / Svojstvo	lužnato	kiselo	neutralno
plin	NH_3	CO_2	-
tekućina	-	H_2SO_4	-
čvrsta tvar	KOH	-	$\text{CuSO}_4 \times 5 \text{H}_2\text{O}$

/5x
0,5

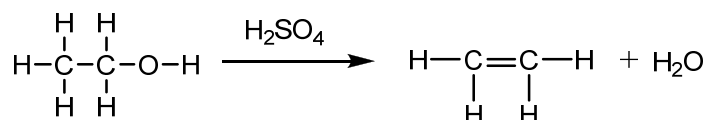
2,5

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 4:

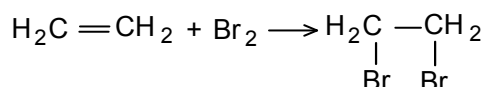
4,5

6. Na satu kemije učenici su učili o ugljikovodicima. Nakon izvedenih pokusa profesor je na ploči napisao dvije jednadžbe kemijske reakcije koje opisuju rezultate pokusa.

Jednadžba br.1:



Jednadžba br.2:



A Koja jednadžba prikazuje dokazivanje određenog tipa spojeva?

___ **jednadžba 2** ___

/0,5

Obrazloži odgovor: ___ **Eten je nezasićeni ugljikovodik alken koji dokazujemo bromnom vodom** ___

/0,5

B Jednadžba br. 2 prikazuje reakciju ___ **adicije** ___

/0,5

C Objasni ulogu sumporne kiseline u reakciji koju opisuje jednadžba br.1.

___ **sumporna kiselina izvlači vodu iz alkohola, dehidratacija alkohola ili sličan odgovor** ___

/0,5

2

7. Alkoholna pića se dobivaju postupkom fermentacije i destilacije. U fermentaciji sudjeluju mikroorganizmi koji ugibaju ako je volumni udio alkohola u alkoholnom piću veći od 16%.

A Napiši naziv promjena koje se zbivaju tijekom destilacije.

___ **isparavanje, kondenzacija** ___

/2x
0,5

B Sadrže li alkoholi proizvedeni destilacijom minerale? Obrazloži odgovor: ___

___ **alkoholi proizvedeni destilacijom NE sadrže minerale, postupkom destilacije otopljene čvrste tvari (minerali) ne isparavaju i ostaju u početnoj otopini ili tikvici.** ___

Napomena: Smisljeno obrazloženje koje objašnjava zašto alkoholi dobiveni destilacijom ne sadrže minerale - 1 bod. Ukoliko učenik nije napisao obrazloženje, već samo tvrdnju alkoholi ne sadrže minerale - 0,5 boda.

/1

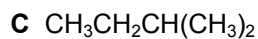
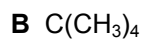
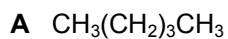
2

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 5:

4

8. Fizikalna svojstva tvari ovise o građi tvari. Empirijsko pravilo upućuje nas da molekule razgranatijih alkana imaju niža vrelišta i tališta.

Sažete strukturne formule izomera pentana su:



Popuni tablicu tako da temperaturi vrenja **pridružiš** tražene podatke:

Vrelište / °C	Upiši slovo ispred spoja na koji se odnose podatci	Strukturna formula izomera	Ime spoja
27,7	C	<pre> H H H H H - C - C - C - C - H H H H H H - C - H H </pre>	2-metilbutan ili metilbutan
36,1	A	<pre> H H H H H H - C - C - C - C - C - H H H H H H </pre>	n-pentan ili pentan
10	B	<pre> H H-C-H H C H H - C - C - C - H H C H H </pre>	2,2-dimetilpropan ili dimetilpropan

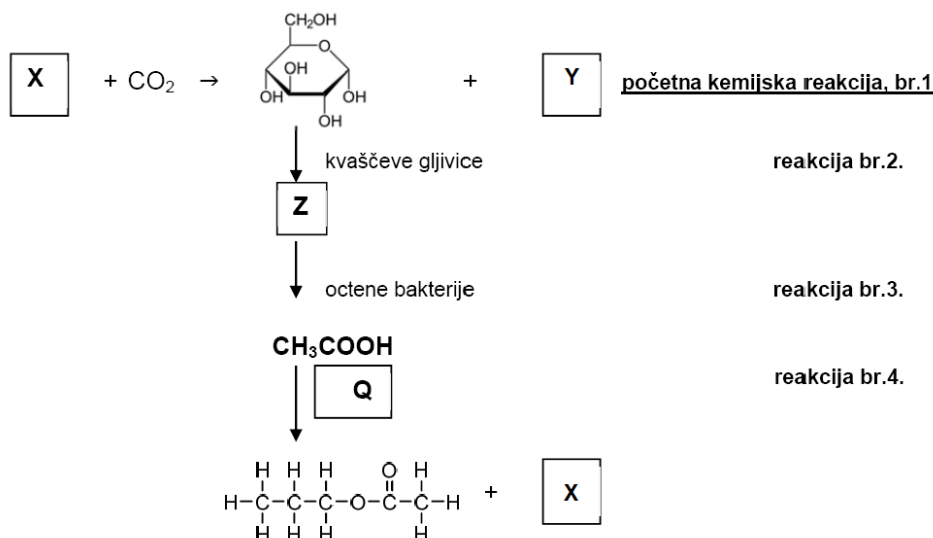
/9x
0,5

4,5

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 6:

4,5

9. Shema pojednostavnjeno prikazuje niz kemijskih reakcija označenih brojevima od 1 do 4. U nekima od reakcija nisu naznačeni svi produkti. Pažljivo prouči shemu i odgovori na pitanja.



A Napiši imena tvari koja se kriju pod slovima X, Y, Z i Q:

Tvar X je: voda

Tvar Z je: etanol

Tvar Y je: kisik

Tvar Q je: propanol

B Napiši kemijsku jednadžbu početne kemijske reakcije br. 1.

$6 \text{H}_2\text{O} + 6 \text{CO}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2$

C Proces opisan jednadžbom u zadatku B zove se fotosinteza

D Kvaščeve gljivice i octene bakterije u reakcijama br.2. i br. 3. izlučuju tvari koje djeluju kao katalizatori

E Reakcija br.4. je reakcija esterifikacije

F Napiši ime konačnih produkata reakcije br. 4.

propil-acetat ili propil-etanoat i voda

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 7:

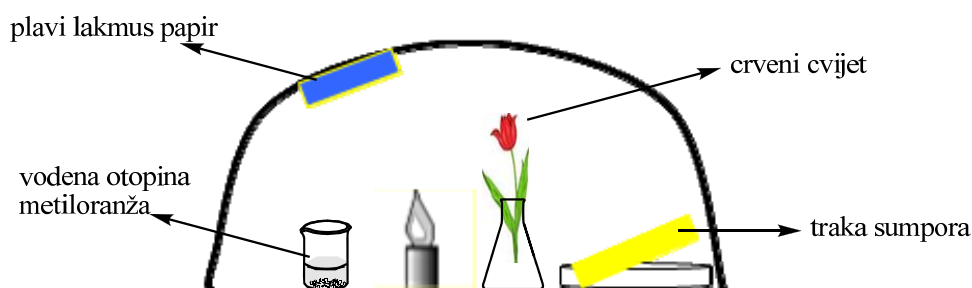
5,5

IV. skupina:

<p>1. A U epruvetu ulijemo vapnenu vodu. Dodamo dvije kapi fenoltaleina. Boja otopine je:</p> <p>a) crvena, b) mutno bijela, c) ljubičasta, d) bez boje.</p> <p>B Nakon upuhivanja zraka i nastajanja zamućenja boja otopine je:</p> <p>a) crvena, b) mutno bijela, c) ljubičasta, d) bez boje.</p> <p>C Napiši jednadžbu kemijske reakcije koja objašnjava promjenu u epruveti: <u> </u> $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ <u> </u></p> <p>D Napiši naziv spoja koji uzrokuje promjenu boje i zamućenje otopine. <u> </u> kalcijev karbonat <u> </u></p> <p>E Objasni odgovor: <u> </u> bijela boja potiče od zamućenja jer se kalcijev karbonat ne otapa u vodi <u> </u></p>	<p>/0,5</p> <p>/0,5</p> <p>/0,5</p> <p>/0,5</p> <p>/1</p>	<p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p>3</p>
<p>2. U stalku se nalaze dvije epruvete (epruveta A i epruveta B). U obje epruvete je uzorak bakrova(II) oksida. Učitelj je u epruvetu A ulio 3 mL klorovodične kiseline, a u epruvetu B 3 mL sumporne kiseline. Epruvetu B učitelj je kratko zagrijavao u plamenu plinskog plamenika. Učenici su trebali nacrtati skicu pokusa i opisati promjene u epruvetama. Neki učenici na epruvete nisu napisali oznake A i B. Promjene boje otopine u epruvetama opisali su riječima: Boja otopine u jednoj epruveti je plava, a u drugoj zelena. Otkrij u kojoj je epruveti otopina plave, a u kojoj zelene boje.</p> <p>A Napiši jednadžbe kemijske reakcije koje opisuju reakciju u epruvetama.</p> <p>epruveta A: <u> </u> $\text{CuO} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ <u> </u></p> <p>epruveta B: <u> </u> $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ <u> </u></p> <p>B Zelena boja otopine vidljiva je u: epruveti A epruveti B</p> <p>C Objasni pojavu modro plave boje otopine <u> </u> u reakciji bakrova(II) oksida i sumporne kiseline nastaje bakrov(II) sulfat koji s vodom daje modro plavu otopinu bakrova(II) sulfata <u> </u></p>	<p>/1</p> <p>/1</p> <p>/0,5</p> <p>/1</p>	<p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p>3,5</p>

<p>3. Na satu kemije učenici su učili o svojstvima plinova. Sastavili su uređaj prema uputama učitelja. Plin Z, nastao u reakciji tvari X i tvari Y sakupili su u tikvici s ravnim dnom.</p> <p>A Tvar X je ionski spoj koji općim izrazom možemo prikazati K^+A^-. Nastajanje kationa K^+ i aniona A^- opisuju izrazi:</p> ${}_{11}K \rightarrow {}_{11}K^+ + e^- \qquad {}_{17}A + e^- \rightarrow {}_{17}A^-$ <p>Ime tvari X je: <u> natrijev klorid </u></p> <p>B Tvar Y je uljasta tekućina čija vodena otopina sadrži sulfatni ion.</p> <p>Ime tvari Y je: <u> sumporna kiselina </u></p> <p>C Napiši jednadžbu kemijske reakcije tvari X i tvari Y.</p> <p><u> 2 NaCl + H₂SO₄ → Na₂SO₄ + 2 HCl </u></p> <p>U tikvicu ispunjenu plinom Z Ana je ulila vodu i otopinu metiloranža.</p> <p>D Boja otopine u tikvici je: (zaokruži točan odgovor)</p> <p><u> crvena </u>, mutno bijela, ljubičasta, žutonarančasta.</p> <p>E Napiši kemijsku formulu tvari nastale u tikvici. <u> HCl(aq) </u></p> <p><i>Napomena: Priznati ako je učenik napisao HCl.</i></p> <p>F Napiši jednadžbu kemijske reakcije koja opisuje reakcije u tikvici:</p> <p><u> HCl + H₂O → H₃O⁺ + Cl⁻ </u></p>	<p>/0,5</p> <p>/0,5</p> <p>/1</p> <p>/0,5</p> <p>/0,5</p> <p>/1</p> <p>4</p>
<p>4. U gradu na dvije rijeke, koji se ponosi svojim zelenim parkovima većina stanovnika radi u novoizgrađenoj rafineriji. Posljednjih godina mnogi stanovnici osjećaju zdravstvene tegobe. Gradom se sve češće šire neugodni mirisi, a zabilježena je i česta pojava magle. U parku su uočeni suhi travnjaci s uvelim cvjetnicama. Gradom su se širile različite priče.</p> <p>Problem je zainteresirao učenike škole koji su o nastaloj situaciji raspravljali na satu kemije. Kako bi učenicima bar djelomično predočio situaciju u gradu, učitelj je predložio da sastave model uređaja za izvođenje pokusa kao na slici.</p>	

4. nastavak:



Učitelj je zapalio sumpornu traku i sve prekrpio staklenim zvonom. Učenici su pratili promjene.

Komentiraj rezultat pokusa:

A Opiši promjene na objektima ispod zvona nakon gorenja sumpora:

svijeća plamen se ugasio

cvijet boja latica je izbledjela

lakmusov papir promijenio je boju iz plave u crveno

otopina u čaši crvena boja

/4x
0,5

B Napiši naziv spoja koji je izazvao promjene na objektima korištenim u pokusu

svijeća sumporov dioksid ili sumporov(IV) oksid

cvijet sumporasta kiselina

lakmusov papir sumporasta kiselina

voda sumporasta kiselina

/4x
0,5

Riješi zadatke koje je učitelj postavio učenicima nakon komentiranja rezultata pokusa:

C Napiši jednadžbe kemijske reakcije koje objašnjavaju promjene na objektima korištenim u pokusu.

promjene na svijeći: $S + O_2 \rightarrow SO_2$

promjene na cvijetu: $SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$

/0,5

/0,5

D Poveži pojmove iz lijevog stupca s pripadajućim pojmom u desnom stupcu.

Objekti(tvari) korišteni(e) u pokusu:

sumpor

voda

cvijet

svijeća

Objekti u gradu:

parkovi

stanovnici

rijeka

rafinerija

Rješenje: sumpor - rafinerija; voda - rijeka; cvijet - parkovi;
svijeća - stanovnici

/1

Napomena: Za točno povezana dva pojma 0,5 boda.
Ako su točno povezani svi pojmovi 1 bod.

