

**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. Zадaci se rješavaju 120 minuta.  
2. Dopušteno je upotrebljavati samo onu tablicu periodnoga sustava elemenata koja je dobivena od županijskoga povjerenstva.  
3. Zадaci 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. Ispravljani 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 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.

PERIODNI SUSTAV ELEMENATA

17 18

1

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

	ostv	max
<p><b>1. Zaokruži slova</b> ispred tri pojma koji označavaju fizikalnu promjenu:</p> <p>A) destilacija vode                      B) dobivanje vode sintezom vodika i kisika                      C) elektroliza vode                      D) isparavanje vode                      E) otapanje kisika u vodi</p>	/1,5	1,5
<p><b>2.</b> Samo jedan niz od navedenih sačinjavaju elementi istog agregacijskog stanja pri sobnoj temperaturi i normalnom atmosferskom tlaku. Ispred tog niza <b>zaokruži slovo</b>.</p> <p>A) Fe, Cu, Hg, Al, Na                      B) H, Br, O, N, Cl,                      C) S, C, P, I, K                      D) He, F, Cl, Br, C</p>	/0,5	0,5
<p><b>3.</b> Izaberi dvije tvari koje miješanjem pri sobnoj temperaturi i normalnom tlaku mogu dati i homogenu i heterogenu smjesu. <b>Zaokruži slova</b> iza kojih se nalaze te tvari.</p> <p>A) željezo      B) kuhinjska sol      C) voda                      D) bakar      E) ulje</p>	/1	1
<p><b>4.</b> Odredi:</p> <p>a) broj elektrona u ionu aluminija _____                      b) broj protona u molekuli ozona _____                      c) broj neutrona u atomu <math>^{56}\text{Fe}</math> _____                      d) naboj sulfidnog iona _____</p>	/2	2

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 1:

5

<p><b>5. Zaokruži slovo</b> ispred četiri ispravno napisane formule:</p> <p>A) FeO<sub>3</sub>      B) FeH<sub>2</sub>      C) FeCO<sub>4</sub>      D) Fe<sub>2</sub>F      E) Fe<sub>4</sub>O<sub>3</sub>            F) FeSO<sub>4</sub>      G) FeOH      H) FeC<sub>4</sub>      I) FeCl<sub>3</sub>      J) FeS</p>	<p style="text-align: right;">/2</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50px; height: 30px;"></td> <td style="width: 50px; height: 30px;">2</td> </tr> </table>		2
	2		
<p><b>6. a)</b> Općim oznakama Z, Q, X i Y označeni su kemijski elementi. Prema prikazanom podatku uz oznaku, napiši kemijske simbole elemenata:</p> <p style="text-align: center;">Simbol elementa:</p> <p><sup>19</sup>Z      _____  <sup>12</sup>Q      _____  <sup>8</sup>X      _____  <sup>29</sup>Y      _____</p> <p><b>b)</b> Od simbola elemenata sastavi barem četiri formulske jedinice ionskih spojeva.</p> <p>_____</p>	<p style="text-align: right;">/2</p> <p style="text-align: right;">/4</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50px; height: 30px;"></td> <td style="width: 50px; height: 30px;">6</td> </tr> </table>		6
	6		
<p><b>7. a)</b> Uravnoteži jednadžbe kemijskih reakcija:</p> <p>A) Fe(s) + O<sub>2</sub>(g) → Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(s)            B) H<sub>2</sub>S(g) + SO<sub>2</sub>(g) → S(s) + H<sub>2</sub>O(l)            C) KMnO<sub>4</sub>(s) → K<sub>2</sub>MnO<sub>4</sub>(s) + MnO<sub>2</sub>(s) + O<sub>2</sub>(g)            D) ZnO<sub>2</sub><sup>2-</sup>(aq) + H<sub>2</sub>O(l) → Zn<sup>2+</sup>(aq) + OH<sup>-</sup>(aq)            E) PH<sub>3</sub>(g) + O<sub>2</sub>(g) → P<sub>4</sub>O<sub>10</sub>(s) + H<sub>2</sub>O(l)</p> <p><b>b)</b> Napiši slovo iza kojeg se nalazi jednadžba koja opisuje reakciju pirolize.</p> <p>_____</p>	<p style="text-align: right;">/5</p> <p style="text-align: right;">/0,5</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50px; height: 30px;"></td> <td style="width: 50px; height: 30px;">5,5</td> </tr> </table>		5,5
	5,5		

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 2:

	13,5
--	------

8. Ana i Luka su dobili u zadatak prirediti 50 %-tnu otopinu masenog udjela soli. **Zaokruži slovo** ispred ponuđenog odgovora kojim će se dobiti zadana otopina.

- A) 50 g otopljene tvari u 1000 g otapala
- B) 50 g otopljene tvari u 500 g otopine
- C) 50 g otopljene tvari u 100 g otapala
- D) 5 g otopljene tvari u 5 g otapala

/1

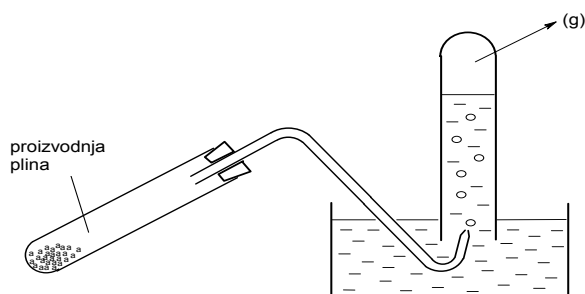
1

9. Švedski kemičar i pronalazač Alfred Nobel dio je svog života posvetio istraživanju eksploziva, osobito sigurnoj proizvodnji nitroglicerina. 1864. godine u obiteljskoj tvornici dogodila se velika eksplozija u kojoj je poginuo Alfredov brat Emil i četvorica radnika. Nitroglicerina, gusta uljasta tekućina  $C_3H_5(NO_3)_3$  se pri eksploziji raspada na dušik, kisik, ugljikov(IV) oksid i vodu. Jednadžbom kemijske reakcije prikaži eksploziju nitroglicerina.

/1

1

10. Učiteljica kemije je pneumatsku kadu ispunila vodom. U kadu je uronila epruvetu koju je napunila vodom. Zadala je učenicima zadatak: predložiti plinove koji bi se pripravili u laboratoriju i koji bi mogli iz epruvete istisnuti vodu kao što je prikazano na slici. Učenici su plinove trebali prikazati kemijskom formulom.



a) Učenici su predložili formule za nekoliko plinova. Ipak, jednim od predloženih plinova ne bismo mogli istisnuti vodu iz epruvete. **Zaokruži slovo** ispred kemijske formule tog plina.

- A)  $H_2$
- B)  $NH_3$
- C)  $O_2$
- D)  $CH_4$
- E)  $CO$

/0,5

b) Obrazloži odgovor:

/1

1,5

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 3:

3,5

**11.** Za točnu tvrdnju zaokruži slovo **T**, a za netočnu slovo **N**.

- |   |          |          |
|---|----------|----------|
| A) svi ugljikovodici imaju izomere                                | <b>T</b> | <b>N</b> |
| B) produkti gorenja ugljikovodika su ugljikov(IV) oksid i voda    | <b>T</b> | <b>N</b> |
| C) svi alkani su ugljikovodici, ali svi ugljikovodici nisu alkani | <b>T</b> | <b>N</b> |
| D) meten je prvi član homolognog niza alkena                      | <b>T</b> | <b>N</b> |
| E) benzen i benzin imaju istu molekulsku formulu                  | <b>T</b> | <b>N</b> |

12,5

	2,5
--	-----

**12.** Upisivanjem matematičkih oznaka <, = ili > između napisanih naziva tvari prikaži brojvni odnos atoma kisika u molekuli (formulskoj jedinici).

glikol		natrijev oksid
propanol		magnezijev fosfat
butanska kiselina		kalcijev karbonat
metil-metanoat		sumporov(IV) oksid

12

	2
--	---

**13.** a) **Zaokruži slova** ispred dva naziva ugljikovodika s jednakim brojem atoma vodika u molekuli.

- A) 3-metilpentan
- B) *n*-pentan
- C) 2,2-dimetilpentan
- D) *n*-heksan
- E) 2,2-dietilpentan

b) Molekule odabranih ugljikovodika prikaži strukturnim formulama.

11

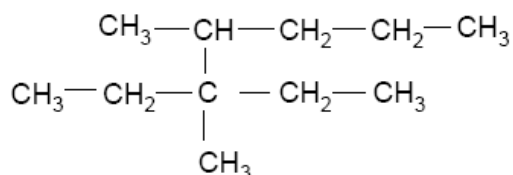
12

	3
--	---

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 4:

	7,5
--	-----

- 14.** Marta je nacrtala formulu jednog ugljikovodika. Zatražila je od Igora da prema nacrtanoj formuli odredi naziv spoja. Kako bi mu pomogla pri rješavanju zadatka, pored formule napisala je nekoliko naziva spojeva: (**Zaokruži slovo** ispred ispravnog naziva spoja.)



- A) 2,2-dietil,3-metilheksan  
 B) 3-metil, 3 izobutil pentan  
 C) 3-etil-3,4-dimetilheptan  
 D) 2-propil-3-etil-3-metilpentan

/1

1

- 15.** Žgaravica je osjećaj pečenja koji se javlja u srednjem ili donjem dijelu prsišta. Jedna od tvari koja sudjeluje u opisanoj promjeni je klorovodična kiselina. Za ublažavanje žgaravice ponekad koristimo tvar koju poznajemo pod nazivom soda bikarbena,  $\text{NaHCO}_3$ . Pri reakciji sode bikarbene i klorovodične kiseline oslobađa se plin.

a) Napiši kemijski naziv sode bikarbene:

\_\_\_\_\_

/0,5

b) Jednadžbom kemijske reakcije prikaži reakciju sode bikarbene i klorovodične kiseline.

\_\_\_\_\_

/1

c) Napiši naziv plina koji nastaje u opisanoj reakciji:

\_\_\_\_\_

/0,5

d) Kako se naziva kemijska reakcija pri kojoj soda bikarbena ublažava i smanjuje opisani osjećaj kiselosti? (**Zaokruži slovo** ispred ispravnog odgovora).

- A) elektroliza      B) termoliza      C) fotoliza  
 D) neutralizacija      E) oksidacija

/0,5

e) Napiši oznake čestica iz kiseline i iz sode bikarbene koje uzrokuju kiselost i lužnatost njihovih otopina:

\_\_\_\_\_

/1

3,5

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 5:

4,5

**16.** U Erlenmeyerovoj tikvici nalazi se med, topla voda i komadić svježeg kvasca. Na otvor tikvice stavljen je dječji balon. Tikvica je stavljena u čašu s toplom vodom. Nakon nekoliko minuta u tikvici se pojavila pjena. Dječji balon se uzdigao.

a) Kako nazivamo reakciju u tikvici? \_\_\_\_\_

b) Koja je uloga kvasca u reakciji?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

c) Napiši naziv reagensa za dokazivanje plina koji je uzdigao balon?

\_\_\_\_\_

d) Pri miješanju 90 L 96 %-tnog etanola i 10 L vode nastat će (**jedan** je odgovor ispravan):

A) 100 L otopine    B) manje od 100 L otopine    C) više od 100 L otopine

e) Kako se naziva skupina koja je odgovorna za dobro miješanje alkohola s vodom? (**Jedan** je odgovor ispravan).

A) hidroksilna    B) hidroksidna    C) karboksilna    D) alkilna

/5x  
0,5

2,5

**17.** Riješi zagonetku tako da na osnovu zadanih činjenica sastaviš sažetu strukturnu formulu organskog spoja:

- spoj grade dva različita elementa, od kojih jedan u elementarnom obliku može biti ili dragi kamen koji simbolizira tvrdoću ili crna tvar koja je vodič električne struje, a drugi element je najrasprostranjeniji u svemiru
- spoj sadrži tri zajednička elektronska para između atoma istog elementa
- sadrži i 6 zajedničkih elektronskih parova između atoma različitih elemenata
- svi valentni elektroni sudjeluju u stvaranju elektronskih parova

Sažeta strukturna formula spoja: \_\_\_\_\_

/1

1

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 6:

3,5



**18.** Nakon ljetnih praznika učitelj kemije pronašao je dvije bočice s kemikalijama na kojima su naljepnice bile oštećene, a natpisi nečitljivi. Znao je samo da se u jednoj bočici nalazi benzen, a u drugoj heksen.

a) Koji reagens je učitelj koristio za dokazivanje kemikalija u bočicama? (*Ispitivanje okusa, mirisa i gorenja nisu dopuštene*).

\_\_\_\_\_

/0,5

b) Objasnite djelovanje predloženog reagensa na ispitivane kemikalije.

\_\_\_\_\_

/0,5

c) Jednadžbom kemijske reakcije prikaži potpuno gorenje benzena.

\_\_\_\_\_

/1

d) Izračunaj masu suhog zraka potrebnog za potpuno sagorijevanje 15,6 g benzena. Maseni udio kisika u zraku je 23 %.

Izračun:

$m(\text{zrak}) = \text{_____} \text{ g}$

/1,5

e) Strukturnim formulama napiši jednadžbu reakcije jedne molekule klora na heksen.

/1

	4,5
--	-----

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 7:

	4,5
--	-----

<p><b>19.</b> Doprši općim izrazima jednađbe kemijskih reakcija halogeniranja ugljikovodika:</p> <p>A) <math>C_nH_{2n+2} + X_2 \rightarrow</math> _____</p> <p>B) <math>C_nH_{2n} + Y_2 \rightarrow</math> _____</p> <p>C) <math>C_nH_{2n-2} + 2Q_2 \rightarrow</math> _____</p>	<p><u>/1,5</u></p> <table border="1" style="float: right; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">1,5</td> </tr> </table>		1,5				
	1,5						
<p><b>20.</b> Marko je strastveni ribič. U društvu s djedom voli loviti noću. Mjesto ribolova osvjetljavaju karbidnom svjetiljkom. U karbidnoj svjetiljci, reakcijom čvrste tvari i vode nastaje zapaljivi plin. Uz svjetiljku ponekad koriste i parafinske svijeće. Nakon ribolova, pješakeći do kuće umorni osjećaju bolove u mišićima. Za ublažavanje bolova Markov djed ponekad popije tabletu Aspirina.</p> <p><b>a)</b> Napiši naziv čvrste tvari u karbidnoj svjetiljci</p> <p>_____</p> <p><b>b)</b> Kemijskom jednađbom prikaži reakciju čvrste tvari i vode u karbidnoj svjetiljci. (Obavezno napiši agregacijska stanja tvari).</p> <p>_____</p> <p><b>c)</b> Napiši oznake produkata koji nastaju gorenjem parafinske svijeće.</p> <p>_____</p> <p><b>d)</b> Kako se naziva tvar koja nastaje u mišićima i uzrokuje umor?</p> <p>_____</p> <p><b>e)</b> Spojevi kojima pripada Aspirin su (<b>jedan</b> je odgovor ispravan):</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">A) alkoholi</td> <td style="width: 50%;">B) esteri</td> </tr> <tr> <td>C) aromatski ugljikovodici</td> <td>D) kiseline</td> </tr> </table>	A) alkoholi	B) esteri	C) aromatski ugljikovodici	D) kiseline	<p><u>/0,5</u></p> <p><u>/1,5</u></p> <p><u>/2</u></p> <p><u>/0,5</u></p> <p><u>/0,5</u></p> <table border="1" style="float: right; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">5</td> </tr> </table>		5
A) alkoholi	B) esteri						
C) aromatski ugljikovodici	D) kiseline						
	5						

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 8:

	6,5
--	-----

**21.** Markov djed je kupio 50 kg šećera. Trebao je pripremiti 16 % -tnu vodenu otopinu. U koliko je kilograma vode djed morao otopiti sav šećer.

Izračun:

$$m(\text{voda}) = \text{_____} \text{ kg}$$

1,5

	1,5
--	-----

1. stranica

--

+

2. stranica

--

+

3. stranica

--

+

4. stranica

--

+

5. stranica

--

+

6. stranica

--

+

7. stranica

--

+

8. stranica

--

+

9. stranica

--

=

	50
--	----

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 9:

	1,5
--	-----