

ŠKOLSKO NATJECANJE IZ KEMIJE  
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2014.

PISANA ZADAĆA, 12. veljače 2014.

---

NAPOMENA:

1. Zadatci se rješavaju 120 minuta.
2. Dopušteno je koristiti samo onu tablicu periodnog sustava elemenata koja je dobivena od gradskoga povjerenstva.
3. Zadatci se moraju rješavati na mjestu predviđenom za taj zadatak (**ne** koristiti dodatne papire). Ako nema dovoljno mjesta za rješavanje zadatka, može se koristiti poledina prethodne stranice.
4. Odgovori na postavljena pitanja ili račun (kompletan) **moraju** biti pisani kemijskom olovkom ili tintom plave boje, jer se u protivnom neće uzimati u obzir pri bodovanju. Ispravljani odgovori se ne vrjednju.

Prijavu ispuniti tiskanim slovima!

---

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 I STAVITI GA U OMOTNICU S NAPISANOM ZAPORKOM  
PRIJAVU ISPUNITI TISKANIM SLOVIMA

Zaporka:  
(pet brojeva i do sedam velikih slova)

POSTIGNUTI BODOVI :

---

Ime i prezime učeni(ka)ce:

OIB:

---

Puni naziv škole:

---

Adresa škole:

---

Grad u kojem je škola:

Županija:

---

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

Razred (napisati arapskim brojem):

---

Ime i prezime mentor(a)ice:

---

**Naputak školskom povjerenstvu:**

Ovaj dio prijave treba spojiti s pisanom zadaćom svakog učeni(ka)ce nakon bodovanja. Podatci su važni radi računalne obrade podataka o učeni(ku)ci koji će biti pozvani na županijsko natjecanje.

## PERIODNI SUSTAV ELEMENATA

17 18

1

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

### Lantanidi

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Ce 140.12	Pr 140.907	Nd 144.24	Pm (147)	Sm 150.35	Eu 151.96	Gd 157.25	Tb 158.924	Dy 162.50	Ho 164.930	Er 167.26	Tm 168.934	Yb 173.04	Lu 174.97

### Aktinidi

90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Th 232.038	Pa (231)	U 238.03	Np (237)	Pu (242)	Am (243)	Cm (247)	Bk (247)	Cf (249)	Es (254)	Fm (253)	Md (256)	No (256)	Lr (257)

	ostv	max		
<p><b>1.</b> Koji od navedenih procesa objašnjava očvršćivanje žbuke?</p> <p>A. Vežanje vode s vapnencem.            B. Vežanje vode s gašenim vapnom.            C. Vežanje ugljikovog(IV) oksida s vapnencem.  <input checked="" type="radio"/> D. Vežanje ugljikovog(IV) oksida s gašenim vapnom.</p>	<p>_____/1</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>1</td> </tr> </table>		1
	1			
<p><b>2.</b> Kojim postupkom možemo dobiti bakrov(II) sulfat iz nezasićene vodene otopine bakrova(II) sulfata?</p> <p>A. Filtracijom;  <input checked="" type="radio"/> B. Uparavanjem;            C. Sublimacijom;            D. Dekantacijom.</p>	<p>_____/1</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>1</td> </tr> </table>		1
	1			
<p><b>3.</b> Koja od navedenih čestica ima više protona od neutrona?</p> <p>A. <math>{}_{13}^{27}\text{Al}</math>            B. <math>{}_{33}^{75}\text{As}</math>            C. <math>{}_{15}^{31}\text{P}^{3-}</math>  <input checked="" type="radio"/> D. <math>{}_{1}^1\text{H}^+</math></p>	<p>_____/1</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>1</td> </tr> </table>		1
	1			
<p><b>4.</b> Što je zajedničko halkogenim elementima?</p> <p>A. Svi su metali.            B. Svi su nemetali.  <input checked="" type="radio"/> C. Svi su elementi 16. skupine.            D. Svi su u čvrstom agregacijskom stanju pri sobnoj temperaturi.</p>	<p>_____/1</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>1</td> </tr> </table>		1
	1			

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI :

	4
--	---

<p>5. Zrak je smjesa plinova. Određeno je da je srednja relativna molekulska masa zraka 29. Izračunaj koji je od navedenih plinova 1,5 puta teži od zraka.</p> <p>A. H<sub>2</sub>  B. Cl<sub>2</sub>  C. NH<sub>3</sub>  <b>D. CO<sub>2</sub></b></p> <p><b>Račun:</b>  <math>M_r(\text{H}_2) = 2,02; M_r(\text{Cl}_2) = 70,9; M_r(\text{NH}_3) = 17,0; M_r(\text{CO}_2) = 44,0</math>  <math>\frac{M_r(\text{CO}_2)}{M_r(\text{zrak})} = \frac{44}{29} = 1,52</math></p>	<p style="text-align: right;">/1</p> <p style="text-align: right;">/1</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50px; height: 20px;"></td> <td style="width: 50px; height: 20px;">2</td> </tr> </table>		2
	2		
<p>6. Napiši kemijske nazive sljedećih spojeva:</p> <p>Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> _____ <b>natrijev karbonat</b> _____</p> <p>AgCl _____ <b>srebrov klorid</b> _____</p> <p>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> _____ <b>aluminijev oksid</b> _____</p> <p>Fe(OH)<sub>3</sub> _____ <b>željezov(III) hidroksid</b> _____</p> <p>CaO _____ <b>kalcijev oksid</b> _____</p> <p>MgBr<sub>2</sub> _____ <b>magnezijev bromid</b> _____</p> <p style="text-align: right;">(za svaki točno napisani naziv 0,5 boda)</p>	<p style="text-align: right;">/6x 0,5</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50px; height: 20px;"></td> <td style="width: 50px; height: 20px;">3</td> </tr> </table>		3
	3		
<p>7. Napiši kemijske oznake iona: klora, kalija, sumpora, cinka.</p> <p>Kationi: _____ <b>K<sup>+</sup>, Zn<sup>2+</sup></b> _____</p> <p>Anioni: _____ <b>Cl<sup>-</sup>, S<sup>2-</sup></b> _____</p> <p style="text-align: right;">(0,5 boda za svaki točno napisan i određen ion, ukoliko su zamijenjeni kationi i anioni ne davati bodove)</p>	<p style="text-align: right;">/4x 0,5</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50px; height: 20px;"></td> <td style="width: 50px; height: 20px;">2</td> </tr> </table>		2
	2		
<p>8. Navedene metale poredaj po porastu reaktivnosti. Bakar, zlato, kalcij, natrij, željezo. (koristi matematičke oznake &lt;, &gt; i simbole elemenata)</p> <p>_____ <b>Au &lt; Cu &lt; Fe &lt; Ca &lt; Na</b> _____ ili <b>Na &gt; Ca &gt; Fe &gt; Cu &gt; Au</b> _____</p> <p style="text-align: right;">(jedan bod ako je sve točno napisano)</p>	<p style="text-align: right;">/1</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50px; height: 20px;"></td> <td style="width: 50px; height: 20px;">1</td> </tr> </table>		1
	1		

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI :

	8
--	---

<p><b>9.</b> Kemijskom jednadžbom prikaži nastajanje:</p> <p>A. iona kisika _____ <math>O + 2 e^- \rightarrow O^{2-}</math> _____</p> <p>B. iona barija _____ <math>Ba \rightarrow Ba^{2+} + 2 e^-</math> _____</p> <p>C. iona broma _____ <math>Br + e^- \rightarrow Br^-</math> _____</p> <p style="text-align: center;"><b>(priznati i ukoliko učenik napiše <math>Ba - 2e^- \rightarrow Ba^{2+}</math>)</b></p>	<p>_____/3x1</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; height: 20px;"></td> <td style="width: 50%; text-align: center; font-size: 24px; font-weight: bold;">3</td> </tr> </table>		3
	3		
<p><b>10.</b> Vrelište kisika je <math>-183\text{ }^\circ\text{C}</math>, dušika pri <math>-196\text{ }^\circ\text{C}</math>, argona <math>-189\text{ }^\circ\text{C}</math>. Kojim će redom (od prvog do posljednjeg) destilirati navedeni plinovi pri frakcijskoj destilaciji tekućeg zraka?</p> <p>1. _____ <b>dušik</b> _____      2. _____ <b>argon</b> _____      3. _____ <b>kisik</b> _____</p> <p style="text-align: center;"><b>(jedan bod ako je sve točno napisano, priznati i ukoliko učenik napiše odgovor kemijskim simbolima)</b></p>	<p>_____/1</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; height: 20px;"></td> <td style="width: 50%; text-align: center; font-size: 24px; font-weight: bold;">1</td> </tr> </table>		1
	1		
<p><b>11.</b> Navedi nazive tri halogena elementa koji ulaze u sastav organskih spojeva.</p> <p>_____ <b>fluor</b> _____, _____ <b>klor</b> _____, _____ <b>brom ili jod</b> _____.</p> <p style="text-align: center;"><b>(priznati bilo koja tri od navedenih halogenih elemenata)</b></p>	<p>_____/1</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; height: 20px;"></td> <td style="width: 50%; text-align: center; font-size: 24px; font-weight: bold;">1</td> </tr> </table>		1
	1		
<p><b>12.</b> Pustinjska ruža je po kemijskom sastavu sadra. Drugi naziv za sadru je _____ <b>gips</b> _____.</p> <p>Kemijski naziv sadre je _____ <b>kalcijev sulfat dihidrat</b> _____,</p> <p>a kemijska formula je _____ <b><math>CaSO_4 \cdot 2H_2O</math></b> _____.</p>	<p>_____/0,5</p> <p>_____/0,5</p> <p>_____/1</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; height: 20px;"></td> <td style="width: 50%; text-align: center; font-size: 24px; font-weight: bold;">2</td> </tr> </table>		2
	2		
<p><b>13.</b> Masa tri atoma elementa X je 591 Da. Navedi ime i simbol elementa X.</p> <p style="text-align: center;"><b><math>m(3 m_a(X)) = 591\text{ Da}; m_a(X) = \frac{591\text{ Da}}{3} = 197</math> ; zlato, Au</b></p> <p style="text-align: center;"><b>(1 bod za simbol, 1 bod za ime elementa, 1 bod za postupak)</b></p>	<p>_____/3</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; height: 20px;"></td> <td style="width: 50%; text-align: center; font-size: 24px; font-weight: bold;">3</td> </tr> </table>		3
	3		

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

	10
--	----

- 14.** U 1 kg vodene otopine kalijeva sulfata maseni udio soli je 25 %. Izračunaj u kojem se masenom omjeru nalaze otopljena tvar i otapalo.

$$w(\text{sol}) = \frac{m(\text{sol})}{m(\text{otopina})} = 0,25; \quad w(\text{voda}) = 1 - w(\text{sol}) = 0,75;$$

$$\frac{m(\text{sol})}{m(\text{voda})} = \frac{w(\text{sol})}{w(\text{voda})} = \frac{0,25}{0,75} = 1:3$$

(1 bod za točno rješenje, 1 bod za račun)

\_\_\_\_\_/2

	2
--	---

- 15.** Gustoća zraka pri normalnom atmosferskom tlaku i temperaturi 15 °C iznosi 1,22 kg/m<sup>3</sup>, volumni udio kisika u zraku je 21 %. Izračunaj volumen kisika prisutan u 10 kg zraka.

$$V(\text{zrak}) = m(\text{zrak}) / \rho(\text{zrak}) = 10 \text{ kg} / 1,22 \text{ kg/m}^3 = 8,2 \text{ m}^3$$

$$V(\text{O}_2) = V(\text{zrak}) \times \varphi(\text{O}_2, \text{zrak}) = 8,2 \text{ m}^3 \times 0,21 = 1,7 \text{ m}^3$$

\_\_\_\_\_/1

\_\_\_\_\_/1

	2
--	---

- 16.** Dovrši jednadžbe kemijskih reakcija:



(Jednadžbe moraju biti uravnotežene. Svaka jednadžba nosi 1 bod)

\_\_\_\_\_/2x1

	2
--	---

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

	6
--	---

- 17.** A. Napiši molekulsku formulu alkana koji ima 8 ugljikovih atoma.  
B. Izračunaj masu molekule navedenog spoja.



B.  $m_r(C_8H_{18}) = M_r(C_8H_{18}) \text{ Da} = 114 \text{ Da}$

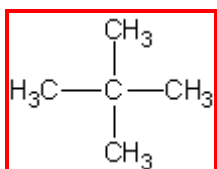
(priznati 1 bod ukoliko učenik izračuna samo relativnu molekulsku masu spoja)

\_\_\_\_\_/1

\_\_\_\_\_/2

3

- 18.** A. Tri ugljikovodika imaju molekulsku formulu  $C_5H_{12}$ . Jedan od tih spojeva je razgranani alkan koji u molekulama ima 3 ugljikova atoma vezana u lanac i 2 atoma ugljika u ogranku. Napiši sažetu strukturnu formulu navedenog spoja.



B. Imenuj spoj pod A \_\_\_\_ **2,2-dimetilpropan** \_\_\_\_

C. Navedi naziv nerazgranatog spoja molekulske formule  $C_5H_{12}$  \_\_\_\_ **pentan** \_\_\_\_

\_\_\_\_\_/1

\_\_\_\_\_/1

\_\_\_\_\_/1

3

- 19.** Jedan od oksida ugljika je otrovan plin X. Nastaje izgaranjem tvari koja sadrži ugljik uz nedovoljan pristup zraka.

A. Napiši kemijsku formulu plina X \_\_\_\_\_ **CO** \_\_\_\_\_

B. Kakva je topljivost plina X u vodi? \_\_\_\_ **ne otapa se u vodi** \_\_\_\_

C. Što nastaje gorenjem plina X? \_\_\_\_\_ **CO<sub>2</sub>** \_\_\_\_\_

(priznati i ukoliko učenik napiše ugljični dioksid ili ugljikov(IV) oksid)

\_\_\_\_\_/1

\_\_\_\_\_/1

\_\_\_\_\_/1

3

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

9

**20.** Željezov(II) fumarat je sol fumarne kiseline. Upotrebljava se kao lijek prilikom liječenja anemije. Maseni udio ugljika je 28,26 %, vodika 1,19 % i kisika 37,68 %. Relativna molekulska masa spoja iznosi 169,9.

**A** Izračunaj maseni udio željeza u spoju 32,84 % ili 0,3284  
 $w(\text{Fe, spoj}) = 100 \% - (w(\text{C}) + w(\text{H}) + w(\text{O})) = 100 \% - 67,13 \% = 32,87 \%$

/1

**B** Odredi empirijsku formulu spoja FeC<sub>4</sub>H<sub>2</sub>O<sub>4</sub>  

$$M(\text{Fe}) : M(\text{C}) : M(\text{H}) : M(\text{O}) = \frac{w(\text{Fe})}{Ar(\text{Fe})} : \frac{w(\text{C})}{Ar(\text{C})} : \frac{w(\text{H})}{Ar(\text{H})} : \frac{w(\text{O})}{Ar(\text{O})} = 1 : 4 : 2 : 4$$

FeC<sub>4</sub>H<sub>2</sub>O<sub>4</sub>

/1

**C** Odredi molekulsku formulu spoja FeC<sub>4</sub>H<sub>2</sub>O<sub>4</sub>  
 $E_r(\text{FeC}_4\text{H}_2\text{O}_4) = A_r(\text{Fe}) + 4 A_r(\text{C}) + 2 A_r(\text{H}) + 4 A_r(\text{O}) = 169,87$   
 $\rightarrow \frac{Mr(\text{spoj})}{E_r(\text{FeC}_4\text{H}_2\text{O}_4)} = 1$

/1

**D** Izračunaj masu željeza koji sadrži tableta željezovog(II) fumarata mase 300 mg.

$w(\text{Fe, FeC}_4\text{H}_2\text{O}_4) = 32,87 \%$   
 $m(\text{FeC}_4\text{H}_2\text{O}_4) = 300 \text{ mg}$   
 $m(\text{Fe}) = w(\text{Fe, FeC}_4\text{H}_2\text{O}_4) \cdot m(\text{FeC}_4\text{H}_2\text{O}_4) = 98,61 \text{ mg}$

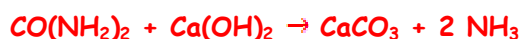
masa željeza 98,61 mg

/1

4

**21.** Urea ili amonijev karbamid CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> upotrebljava se kao umjetno gnojivo. Dodavanjem 1 grama bijelih zrnaca uree u 5 mL vodene otopine kalcijeva hidroksida i zagrijavanjem na plamenu svijeće dolazi do kemijske reakcije. Nastaje talog i razvija se plin intenzivnog i oštrog mirisa.

**A** Napiši jednadžbu kemijske reakcije koja opisuje kemijsku reakciju.



/1

**B** Napiši kemijski naziv spoja koji se je istaložio. kalcijev karbonat

/1

**C** Napiši kemijsku formulu spoja koji se je istaložio. CaCO<sub>3</sub>

/1

**D** Napiši naziv plinovitog produkta kemijske reakcije amonijak

/1

4

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI :

8



- 22.** U četiri epruvete označene brojevima od 1 do 4 nalaze se uzorci bijelih tvari. Tvari su: limunska kiselina, soda bikarbona, kuhinjska sol i šećer. (Napomena: soli limunske kiseline nazivaju se citrati)

**A. Na temelju opisa i svojstava tvari odredi koja je tvar prisutna u kojoj epruveti.**

**Tvar u epruveti 1** čine bijeli kristali. Kristali su dobro topljivi u vodi. Zagrijavanjem na plamenu svijeće kristali se brzo tale uz promjenu boje.

U epruveti 1 nalazi se \_\_\_\_\_ **šećer** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/0,5

**Tvar u epruveti 2** čine bijeli kristali lako topljivi u vodi. Prilikom otapanja, temperatura otopine se snizi. Lako se tali grijanjem epruvete na plamenu svijeće.

U epruveti 2 nalazi se \_\_\_\_\_ **limunska kiselina** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/0,5

**Tvar u epruveti 3** čine bijeli kristali lako topljivi u vodi. Zagrijavanjem na plamenu svijeće nema promjene.

U epruveti 3 nalazi se \_\_\_\_\_ **kuhinjska sol** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/0,5

**Tvar u epruveti 4** je bijeli prah koji se otapa u vodi. Zagrijavanjem postaje zrnat.

U epruveti 4 nalazi se \_\_\_\_\_ **soda bikarbona** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/0,5

**B. Napiši kemijske formule spojeva koji se nalaze u epruveti 3 i 4.**

Kemijska formula spoja u epruveti 3 \_\_\_\_\_ **NaCl** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/2x

Kemijska formula spoja u epruveti 4 \_\_\_\_\_ **NaHCO<sub>3</sub>** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/0,5

**C. Navedi nazive produkata koji nastaju kemijskom reakcijom limunske kiseline i sode bikarbone.** \_\_\_\_\_ **natrijev citrat, ugljikov(IV) oksid i voda** \_\_\_\_\_

(priznati i ukoliko učenik napiše ugljični dioksid, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, moraju biti navedena sva tri produkta ili natrijev citrat i H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)

\_\_\_\_\_/3x0,5

**D. Kako nazivamo promjenu kod koje reakcijski sustav prima energiju?**

\_\_\_\_\_ **endotermne reakcije** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/0,5

	5
--	---

1. stranica

+

2. stranica

+

3. stranica

+

4. stranica

5. stranica

+

6. stranica

+

7. stranica

=

Ukupni bodovi

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

50

UKUPNO BODOVA NA 7. STRANICI :

	5
--	---