

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	2											17	18				
1	H	2											1	He			
1.00797		4											9	Ne			
3	Li	Be											7	10			
6.939	9.0122											8	20.183				
11	12											15	18				
Na	Mg											16	Ar				
22.9898	24.312											32	36				
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>1. 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>2. 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>3. Koja od navedenih čestica ima više protona od neutrona?</p> <p>A. ${}_{13}^{27}\text{Al}$ B. ${}_{33}^{75}\text{As}$ C. ${}_{15}^{31}\text{P}^{3-}$ <input checked="" type="radio"/> D. ${}_{1}^1\text{H}^+$</p>	<p>_____/1</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>1</td> </tr> </table>		1
	1			
<p>4. 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. H₂ B. Cl₂ C. NH₃ D. CO₂</p> <p>Račun: $M_r(\text{H}_2) = 2,02; M_r(\text{Cl}_2) = 70,9; M_r(\text{NH}_3) = 17,0; M_r(\text{CO}_2) = 44,0$ $\frac{M_r(\text{CO}_2)}{M_r(\text{zrak})} = \frac{44}{29} = 1,52$</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>Na₂CO₃ _____ natrijev karbonat _____</p> <p>AgCl _____ srebrov klorid _____</p> <p>Al₂O₃ _____ aluminijev oksid _____</p> <p>Fe(OH)₃ _____ željezov(III) hidroksid _____</p> <p>CaO _____ kalcijev oksid _____</p> <p>MgBr₂ _____ magnezijev bromid _____</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: _____ K⁺, Zn²⁺ _____</p> <p>Anioni: _____ Cl⁻, S²⁻ _____</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 <, > i simbole elemenata)</p> <p>_____ Au < Cu < Fe < Ca < Na _____ ili Na > Ca > Fe > Cu > Au _____</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>9. Kemijskom jednadžbom prikaži nastajanje:</p> <p>A. iona kisika _____ $O + 2 e^- \rightarrow O^{2-}$ _____</p> <p>B. iona barija _____ $Ba \rightarrow Ba^{2+} + 2 e^-$ _____</p> <p>C. iona broma _____ $Br + e^- \rightarrow Br^-$ _____</p> <p style="text-align: center;">(priznati i ukoliko učenik napiše $Ba - 2e^- \rightarrow Ba^{2+}$)</p>	<p>_____/3x1</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%; text-align: center;">3</td> </tr> </table>			3
		3		
<p>10. Vrelište kisika je $-183\text{ }^\circ\text{C}$, dušika pri $-196\text{ }^\circ\text{C}$, argona $-189\text{ }^\circ\text{C}$. Kojim će redom (od prvog do posljednjeg) destilirati navedeni plinovi pri frakcijskoj destilaciji tekućeg zraka?</p> <p>1. _____ dušik _____ 2. _____ argon _____ 3. _____ kisik _____</p> <p style="text-align: center;">(jedan bod ako je sve točno napisano, priznati i ukoliko učenik napiše odgovor kemijskim simbolima)</p>	<p>_____/1</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%; text-align: center;">1</td> </tr> </table>			1
		1		
<p>11. Navedi nazive tri halogena elementa koji ulaze u sastav organskih spojeva.</p> <p>_____ fluor _____, _____ klor _____, _____ brom ili jod _____.</p> <p style="text-align: center;">(priznati bilo koja tri od navedenih halogenih elemenata)</p>	<p>_____/1</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%; text-align: center;">1</td> </tr> </table>			1
		1		
<p>12. Pustinjska ruža je po kemijskom sastavu sadra. Drugi naziv za sadru je _____ gips _____.</p> <p>Kemijski naziv sadre je _____ kalcijev sulfat dihidrat _____,</p> <p>a kemijska formula je _____ $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ _____.</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: 60%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%; text-align: center;">2</td> </tr> </table>			2
		2		
<p>13. Masa tri atoma elementa X je 591 Da. Navedi ime i simbol elementa X.</p> <p>$m(3 m_a(X)) = 591\text{ Da}; m_a(X) = \frac{591\text{ Da}}{3} = 197$; zlato, Au</p> <p style="text-align: center;">(1 bod za simbol, 1 bod za ime elementa, 1 bod za postupak)</p>	<p>_____/3</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%; text-align: center;">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/m³, 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. $m_r(C_8H_{18}) = M_r(C_8H_{18}) \text{ Da} = 114 \text{ Da}$

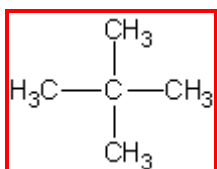
(priznati 1 bod ukoliko učenik izračuna samo relativnu molekulsku masu spoja)

_____/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? _____ **CO₂** _____

(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
 $w(\text{Fe, spoj}) = 100 \% - (w(\text{C}) + w(\text{H}) + w(\text{O})) = 100 \% - 67,16 \% = 32,84 \%$

/1

B Odredi empirijsku formulu spoja FeC₄H₂O₄
 $N(\text{Fe}) : N(\text{C}) : N(\text{H}) : N(\text{O}) = \frac{w(\text{Fe})}{Ar(\text{Fe})} : \frac{w(\text{C})}{Ar(\text{C})} : \frac{w(\text{H})}{Ar(\text{H})} : \frac{w(\text{O})}{Ar(\text{O})} = 1 : 4 : 2 : 4$

FeC₄H₂O₄

/1

C Odredi molekulsku formulu spoja FeC₄H₂O₄
 $E_r(\text{FeC}_4\text{H}_2\text{O}_4) = A_r(\text{Fe}) + 4 A_r(\text{C}) + 2 A_r(\text{H}) + 4 A_r(\text{O}) = 169,87$
 $\rightarrow \frac{Mr(\text{spoj})}{E_r(\text{FeC}_4\text{H}_2\text{O}_4)} = 1$

/1

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

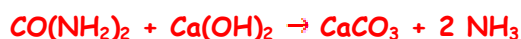
 $w(\text{Fe, FeC}_4\text{H}_2\text{O}_4) = 32,84 \%$ $m(\text{FeC}_4\text{H}_2\text{O}_4) = 300 \text{ mg}$ $m(\text{Fe}) = w(\text{Fe, FeC}_4\text{H}_2\text{O}_4) \cdot m(\text{FeC}_4\text{H}_2\text{O}_4) = 98,52 \text{ mg}$ masa željeza 98,52 mg

/1

4

21. Urea ili amonijev karbamid CO(NH₂)₂ 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. CaCO₃

/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** _____

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** _____

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

U epruveti 3 nalazi se _____ **kuhinjska sol** _____

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

U epruveti 4 nalazi se _____ **soda bikarbona** _____

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

Kemijska formula spoja u epruveti 3 _____ **NaCl** _____

Kemijska formula spoja u epruveti 4 _____ **NaHCO₃** _____

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, CO₂, H₂O, moraju biti navedena sva tri produkta ili natrijev citrat i H₂CO₃)

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

_____ **endotermne reakcije** _____

/5

5

1. stranica

+

2. stranica

+

3. stranica

+

4. stranica

5. stranica

+

+

6. stranica

+

7. stranica

=

Ukupni bodovi

50

UKUPNO BODOVA NA 7. STRANICI :

5