

ŠKOLSKO NATJECANJE IZ KEMIJE
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2011.

PISANA ZADAĆA, 02. veljače 2011.

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:

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	?	?	?						
(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. Pripremanje otopina različitih koncentracija dio je svakodnevnog rada u laboratoriju. Osobito oprezni kemičari trebaju biti pri razrjeđivanju koncentriranih kiselina.</p> <p>A) Koji znak opasnosti je uvijek istaknut na svim bocama u kojima se čuvaju kiseline? _____ nagrizajuće _____</p> <p>B) Pri razrjeđivanju koncentriranih kiselina važno je pridržavati se pravila koje možemo izreći izrijekom: Zaokruži slovo ispred pravila kojeg se moramo pridržavati. U skraćenicama slovo V označava vodu, a slovo K kiselinu.</p> <p>a) Nikada KuV. <input checked="" type="radio"/> b) Nikada VuK. c) U početku VuK, a potom KuV. d) Uvijek VuK.</p> <p>C) Sumporna kiselina je vrlo jaka kiselina. Zaokruži slova ispred dviju tvrdnji koje opisuju svojstva sumporne kiseline.</p> <p><input checked="" type="radio"/> a) Miješa se s vodom u svim omjerima, pri čemu se oslobađa toplina. b) Nastaje otapanjem sumporovog(IV) oksida u vodi. c) U reakciji s bakrom oslobađa vodik. <input checked="" type="radio"/> d) U reakciji s cinkovim oksidom daje sol i vodu.</p> <p>D) Razrjeđivanjem koncentrirane sumporne kiseline pripravljeno je 20 cm³ 10 %-tne kiseline. Kolika je masa razrijeđene kiseline ako je njezina gustoća 1,07 g/mL?</p> <p>Račun: $\rho(\text{razrijeđene kiseline}) = 1,07 \text{ g/mL}$ $V(\text{razrijeđene kiseline}) = 20 \text{ mL}$ $m(\text{razr. kiselini}) = ?$</p> $m(\text{raz. kis.}) = \rho(\text{razr. kis.}) \cdot V(\text{raz. kis.})$ $= 1,07 \text{ g/mL} \cdot 20 \text{ mL} = \underline{21,4 \text{ g}}$ <p style="text-align: right;">$m(\text{razrijeđene kiseline}) = \underline{21,4 \text{ g}}$. Račun i rezultat 1 bod</p>	<p>/1</p> <p>/1</p> <p>/2x 0,5</p> <p>/1</p>	<p>4</p>

4. A) Gips za građevinarstvo proizvodi se prženjem prirodnog gipsa ($\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$). Prženjem na temperaturama do 170°C prirodni gips gubi $\frac{3}{4}$ kristalne vode. Izračunaj maseni udio vode u prirodnom gipsu?

Račun:

$$w(\text{H}_2\text{O}, \text{ u } \text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}) = \frac{2 M_r(\text{H}_2\text{O})}{M_r(\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O})} = 0,209 = 20,9\%$$

$$M_r(\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}) = A_r(\text{Ca}) + A_r(\text{S}) + 6 A_r(\text{O}) + 4 A_r(\text{H}) = 172,14$$

Račun (vidljiv postupak i logičan slijed računanja) 1 bod
Rezultat 1 bod

Maseni udio vode u prirodnom gipsu je 20,9% .

- B) Kojoj skupini spojeva pripadaju obje vrste gipsa? hidratnim solima
ili solima - 0,5 bodova
- C) Napiši kemijsko ime prirodnog gipsa. kalcijev sulfat dihidrat

/2

/1

/1

4

5. A) Tisućljetno poznavanje i uporaba željeza omogućila je čovjeku civilizacijski napredak. Do danas željezo je zadržalo široku primjenu i važnost. U tablici su navedene tri rude i spojevi željeza koji se u njima nalaze. Dopuni tablicu traženim podacima.

Tablica: Minerali u rudama željeza, formule, kemijski nazivi i vrste spojeva

Naziv minerala	Hematit	Pirit	Siderit
Kemijska formula	Fe_2O_3	FeS_2	FeCO_3
Kemijski naziv spoja	željezov(III) oksid	željezov(II) disulfid	željezov(II) karbonat
Skupina spojeva	oksidi	sol	sol

- B) Procijeni u kojem je spoju najveći maseni udio željeza. Fe_2O_3

- C) Anamarija je nekoliko granula crvenosmeđeg hidroksida željeza dodala u čašu s 5 mL vode. U čašu je dodala i dvije kapi fenolftaleina i sadržaj dobro promiješala. Što je opazila? **Zaokruži** slovo ispred točnog odgovora.

- a) otopina je poprimila crvenosmeđu boju
 b) boja indikatora nije se promijenila
 c) otopina je postala ljubičasta
 d) otopina je postala plava

- D) Napiši formulu opisanog hidroksida. $\text{Fe}(\text{OH})_3$

/6x
0,5

/1

/1

/1

6

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 3:

10

- 6.** Tijekom dodatne nastave Julijev je zadatak bio saznati što je tvar **X** i ispitati njezina svojstva. Pokus je proveo u tri koraka. Prouči tijek samostalnog rada i odgovori na postavljena pitanja.

- A)** Kationski dio zagonetne **tvori X** je zemnoalkalijski metal, a anionski dio su vodik i kisik u brojevnom omjeru 1:1. Relativna molekulska masa tvori **X** iznosi 74,08.
Napiši formulu spoja i ime tvori X. **Ca(OH)₂**, **kalcijev hidroksid**

/2x
0,5

Korak 1

Julije je u čašu s 10 mL vode usipao malu žlicu bijele tvori X. Sadržaj čaše dobro je promiješao i potom profiltrirao. Dobivenu bezbojnu tekućinu razdijelio je u tri epruvete. U prvu epruvetu dodao je kap metiloranža, a u drugu kap fenolftaleina.

- B)** Napiši kemijski naziv filtrata? **kalcijeva lužina ili vapnena voda** /1
- C)** Koje je boje otopina u prvoj epruveti? **žute boje** /0,5
- D)** Koje je boje otopina u drugoj epruveti? **ljubičaste ili purpurne boje** /0,5
- E)** Koji je ion izazvao promjene boja indikatora? **hidroksidni ion** /1
- F)** pH filtrata je **Precrtaj nepotrebno.** /1

Korak 2

U drugu epruvetu Julije je dokapavao klorovodičnu kiselinu. Nakon svake dodane kapi sadržaj je lagano protresao. Dokapavanje je prekinuo kada je uočio promjenu boje indikatora.

- G)** Kako nazivamo provedenu reakciju? **neutralizacija** /1
- H)** Reakciju u epruveti prikaži jednadžbom.
 Ca(OH)₂ + 2 HCl → CaCl₂ + 2 H₂O /1
- I)** Napiši kvantitativno značenje jednadžbe.
 1 formulska jedinka kalcijeve lužine reagirala je s 2 molekule klorovodične kiseline pri čemu je nastala 1 formulska jedinka kalcijeva klorida i 2 molekule vode /1

Korak 3

U treću epruvetu Julije je pomoću slamke za sok upuhivao zrak. Ubrzo je primijetio zamućenje otopine.

- J)** Koja je tvar zamutila otopinu? **kalcijev karbonat** /1
- K)** Jednadžbom prikaži reakciju u epruveti. Napiši oznake agregacijskih stanja.
 Ca(OH)₂(aq) + CO₂(g) → CaCO₃(s) + H₂O(l) /2
1 bod jednadžba, 1 bod agregacijska st.

11

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 4:

11

<p>7. Za točnu tvrdnju zaokruži slovo T, a za netočnu slovo N.</p> <p>A) Molekula CO_2 nezaobilazna je molekula u kruženju ugljika u prirodi jer se preko nje ostvaruje veza između anorganskih i organskih spojeva. <input checked="" type="radio"/> T <input type="radio"/> N</p> <p>B) U fosilnim gorivima uskladištena je energija Sunca. <input checked="" type="radio"/> T <input type="radio"/> N</p> <p>C) Tijekom zime listopadno drveće nije uključeno u proces kruženja ugljika. <input type="radio"/> T <input checked="" type="radio"/> N</p> <p>D) Procesom fotosinteze energija se oslobađa. <input type="radio"/> T <input checked="" type="radio"/> N</p>	<p style="text-align: right;">/4x 0,5</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50px; height: 20px;"></td> <td style="width: 50px; height: 20px; text-align: center;">2</td> </tr> </table>		2
	2		
<p>8. Iz anorganskih tvari mogu se dobiti organske tvari. Koja jednadžba prikazuje takvu sintezu? Zaokruži slovo ispred točnog odgovora.</p> <p>a) $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$</p> <p>b) $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Br} + \text{HBr}$</p> <p><input checked="" type="radio"/> c) $6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2$</p> <p>d) $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightarrow 2 \text{NH}_3$</p>	<p style="text-align: right;">/1</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50px; height: 20px;"></td> <td style="width: 50px; height: 20px; text-align: center;">1</td> </tr> </table>		1
	1		
<p>9. Koji je kemičar 1828. godine prvi sintetizirao jedan organski spoj (ureu)? Zaokruži slovo ispred točnog odgovora.</p> <p>a) F.A. Kekulé</p> <p><input checked="" type="radio"/> b) F. Wöhler</p> <p>c) L. Ružička</p> <p>d) M. Faraday</p>	<p style="text-align: right;">/1</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50px; height: 20px;"></td> <td style="width: 50px; height: 20px; text-align: center;">1</td> </tr> </table>		1
	1		
<p>10. Urea, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ spoj je prirodnog podrijetla. Pogodna je za gnojenje svih važnijih biljnih kultura, stoga se proizvodi u velikim količinama i rabi kao umjetno gnojivo. Crvenim i plavim lakmus-papirom Luka je utvrdio da je otopina uree neutralna. Laganim zagrijavanjem rastalio je uzorak uree i odmah je zamijetio bijeli dim. Osjetivši oštar miris, Luka je otvoru epruvete približio navlažene listiće lakmus-papira, a pri tome je crveni listić promijenio boju.</p> <p>A) Plin oštrog mirisa nastao razgradnjom uree je _____ amonijak _____ .</p> <p>B) Pojava tog plina kvalitativni je dokaz da se u sastavu uree nalaze atomi _____ dušika _____ i _____ vodika _____ .</p> <p>C) Objasni promjenu boje indikatora. _____ Amonijak je reagirao s vodom pri čemu je nastala amonijeva lužina. _____</p>	<p style="text-align: right;">/1</p> <p style="text-align: right;">/2x 0,5</p> <p style="text-align: right;">/1</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50px; height: 20px;"></td> <td style="width: 50px; height: 20px; text-align: center;">3</td> </tr> </table>		3
	3		

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 5:

7

- 11.** Tvar Y redovito nalazimo na policama trgovačkih centara. Nezamjenjiv je sastojak u pripremi kolača. Tvar Y sadrži atome natrija, vodika, ugljika i kisika u brojnom omjeru 1:1:1:3.

A) Napiši kemijski naziv tvari Y _____ **natrijev hidrogenkarbonat** _____

B) Ako u ponuđenim odgovorima **precrtaj** jedan od dva suprotstavljena pojma otkrit ćeš svojstva tvari Y. Tvar Y:

- a) ~~Topljiva je~~ – ~~Netopljiva~~ je u vodi.
 b) Zagrijavanjem ~~pougljeni~~ – ~~neće pougljeniti~~.
 c) ~~Topljiva~~ – ~~Netopljiva~~ je u alkoholu etanolu.
 d) ~~Vodi~~ – ~~Ne vodi~~ električnu struju.

/1

/4x
0,5

3

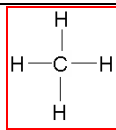
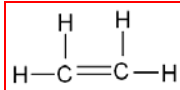
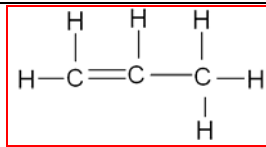
- 12.** U rafinerijama sirova se nafta prerađuje postupkom frakcijske destilacije. Produkti su destilacije frakcije, tj. smjese spojeva sličnog vrelišta. Što **nije** frakcija nafte?

- a) benzen
 b) dizelsko gorivo
 c) kerozin
 d) petroleter

/1

1

- 13.** Postupkom krekiranja (cijepanja) heksana, C_6H_{14} , jedna se molekula raspala na tri manje molekule s međusobno različitim brojem ugljikovih atoma. Među produktima nije bilo molekula alkina i cikličkih molekula, a ukupni broj atoma ugljika i vodika nakon raspada ostao je nepromijenjen. Imenuj spojeve nastalih molekula, napiši im formule i odredi položaj molekula u homolognom nizu - nizu srodnih molekula.

Strukturna formula	Sažeta strukturna formula	Ime spoja	Redni broj molekule u pripadajućem homolognom nizu
	CH₄	metan	1
	CH₂=CH₂	eten	1
	CH₂=CH-CH₃	propen	2

/12x
0,5

6

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 6:

10

- 14.** U cikličkim ugljikovodicima ugljikovi atomi povezani su u prstenove. Kojom molekulskom formulom **ne možemo** prikazati niti jednu molekulu cikličkog ugljikovodika. **Zakruži** slovo ispred točnog odgovora.

- a) C_2H_4
 b) C_4H_8
 c) C_5H_8
 d) C_6H_{12}

/1

1

1. stranica

+

2. stranica

+

3. stranica

+

4. stranica

+

5. stranica

+

6. stranica

+

7. stranica

=

<input type="text"/>	50
----------------------	----

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 7:

1