

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	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H 1.00797	2 He 4.0026	3 Li 6.939	4 Be 9.0122	5 B 10.811	6 C 12.0112	7 N 14.0067	8 O 15.9994	9 F 18.9984	10 Ne 20.183	11 Na 22.9898	12 Mg 24.312	13 Al 26.9815	14 Si 28.086	15 P 30.9738	16 S 32.064	17 Cl 35.453	18 Ar 39.948
19 K 39.102	20 Ca 40.08	21 Sc 44.956	22 Ti 47.90	23 V 50.942	24 Cr 51.996	25 Mn 54.9380	26 Fe 55.847	27 Co 58.9332	28 Ni 58.71	29 Cu 63.54	30 Zn 65.37	31 Ga 69.72	32 Ge 72.59	33 As 74.9216	34 Se 78.96	35 Br 79.909	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.905	40 Zr 91.22	41 Nb 92.906	42 Mo 95.94	43 Tc (99)	44 Ru 101.07	45 Rh 102.905	46 Pd 106.4	47 Ag 107.870	48 Cd 112.40	49 In 114.82	50 Sn 118.69	51 Sb 121.75	52 Te 127.60	53 I 126.904	54 Xe 131.30
55 Cs 132.905	56 Ba 137.34	*57 La 138.91	72 Hf 178.49	73 Ta 180.948	74 W 183.85	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.09	79 Au 196.967	80 Hg 200.59	81 Tl 204.37	82 Pb 207.19	83 Bi 208.980	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	†89 Ac (227)	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 ? (271)	111 ? (272)	112 ? (277)	113 ? (278)	114 ? (279)	115 ? (280)	116 ? (281)	117 ? (282)	118 ? (283)

Lantanidi

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

Aktinidi

90 Th 232.038	91 Pa (231)	92 U 238.03	93 Np (237)	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (249)	99 Es (254)	100 Fm (253)	101 Md (256)	102 No (256)	103 Lr (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? _____</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. 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>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. 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:</p> <p>$m(\text{razrijeđene kiseline}) = \underline{\hspace{2cm}}$.</p>	<p>_____ /1</p> <p>_____ /1</p> <p>_____ /1</p> <p>_____ /1</p>	<p>4</p>

2. U epruvetu s vodom Borna je dodao komadić magnezijeve trake i kap otopine fenolftaleina. Sadržaj je protresao, a potom epruvetu odložio u stalak. Uskoro je primijetio karakteristično obojenje oko magnezija. Dužim stajanjem obojenje se proširilo, a traka se podigla na površinu vode.

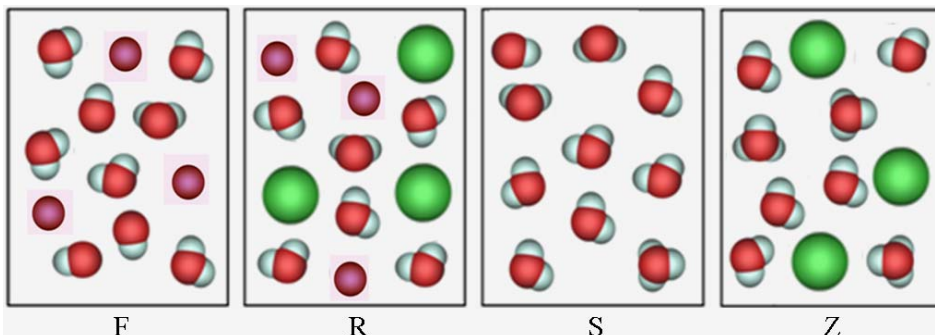
A) Jednadžbom kemijske reakcije prikaži promjenu u epruveti.

B) Zašto se magnezijeva traka podigla na površinu vode? **Objasni.**

/2

2

3. Crteži slikovito prikazuju sastav četiri različite bezbojne tekućine. Svaka sadrži molekule vode i neke od iona: hidroksidni ion, oksidni ion, ion alkalijskog metala i ion halogenog elementa.



A) Tekućine razvrstaj prema pH vrijednostima. Na prazne crte **upiši** oznake crteža.

a) kisele _____ b) lužnate _____ c) neutralne _____

/3

B) Koja otopina ima najmanju pH vrijednost? _____

/1

C) Molekula vode, oksidni i hidroksidni ion razlikuju se po: **Zaokruži** slova ispred dva točna odgovora.

- a) broju elektrona
b) broju protona
c) naboju
d) vrsti atoma

/1

5

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 2:

7

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:

Maseni udio vode u prirodnom gipsu je _____% .

B) Kojoj skupini spojeva pripadaju obje vrste gipsa? _____

C) Napiši kemijsko ime prirodnog gipsa. _____

_____/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 podatcima.

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			
Skupina spojeva			

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

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. _____

_____/6

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. _____

/1

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? _____
C) Koje je boje otopina u prvoj epruveti? _____
D) Koje je boje otopina u drugoj epruveti? _____
E) Koji je ion izazvao promjene boja indikatora? _____
F) pH filtrata je **Precrtaj** nepotrebno.

/4

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? _____
H) Reakciju u epruveti prikaži jednažbom.

I) Napiši kvantitativno značenje jednažbe.

/3

Korak 3

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

- J)** Koja je tvar zamutila otopinu? _____
K) Jednažbom prikaži reakciju u epruveti. Napiši oznake agregacijskih stanja.

/3

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. T N</p> <p>B) U fosilnim gorivima uskladištena je energija Sunca. T N</p> <p>C) Tijekom zime listopadno drveće nije uključeno u proces kruženja ugljika. T N</p> <p>D) Procesom fotosinteze energija se oslobađa. T N</p>	<p style="text-align: right;">/2</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>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>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: 60%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%; 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>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: 60%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%; 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 rastalo 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 _____.</p> <p>B) Pojava tog plina kvalitativni je dokaz da se u sastavu uree nalaze atomi _____ i _____.</p> <p>C) Objasni promjenu boje indikatora.</p> <p>_____</p>	<p style="text-align: right;">/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 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 brojevnom omjeru 1:1:1:3.

A) Napiši kemijski naziv tvari Y _____

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.

/3

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

/6

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

=

	50
--	----

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 7:

1