

ŠKOLSKO NATJECANJE IZ KEMIJE
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2017.

PISANA ZADAĆA, 8. veljače 2017.

NAPOMENA:

1. Zadatci se rješavaju 120 minuta.
2. Dopušteno je koristiti samo dobivenu tablicu periodnog sustava elemenata.
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 vrjednuju.

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:

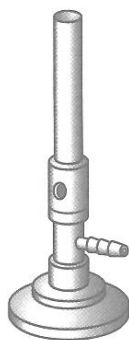
Ovaj dio prijave treba spojiti s pisanom zadaćom svakog učeni(ka)ce nakon bodovanja. Podatci su važni radi računalne obrade podataka o učeni(ku)ci koji će biti pozvani na županijsko natjecanje.

Periodni sustav elemenata IUPAC 2013.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H 1,008																	2 He 4,003
3 Li 6,941	4 Be 9,012															9 F 19,00	10 Ne 20,18
11 Na 22,99	12 Mg 24,31															17 Cl 35,45	18 Ar 39,95
19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,63	33 As 74,92	34 Se 78,98	35 Br 79,90	36 Kr 83,80
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,95	43 Tc [98]	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3
55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57-71 lanthanoidi	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,8	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,0	84 Po [209]	85 At [210]	86 Rn [222]
87 Fr [223]	88 Ra [226]	89-103 aktinoidi	104 Rf [267]	105 Db [268]	106 Sg [271]	107 Bh [270]	108 Hs [277]	109 Mt [276]	110 Ds [281]	111 Rg [282]	112 Cn [285]	113 Uut [285]	114 Fl [289]	115 Uup [289]	116 Lv [293]	117 Uus [294]	118 Uuo [294]
57 La 138,9	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm [145]	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,1	71 Lu 175,0			
89 Ac [227]	90 Th 232,0	91 Pa 231,0	92 U 238,0	93 Np [237]	94 Pu [244]	95 Am [243]	96 Cm [247]	97 Bk [247]	98 Cf [251]	99 Es [252]	100 Fm [257]	101 Md [258]	102 No [259]	103 Lr [262]			

ostv. maks.

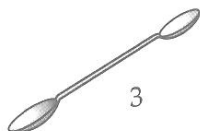
1. Navedi nazive laboratorijskog pribora i posuđa označenog brojevima od 1 do 6.



1



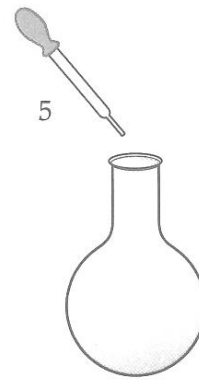
2



3



4



5

6

1 ___ **Plamenik** _____2 ___ **Tarionik** _____3 ___ **Laboratorijska žlica** _____
(žlica za kemikalije)4 ___ **Boca za kemikalije** _____5 ___ **Kapaljka** _____6 ___ **Tikvica okruglog dna** _____/6x
0,5

3

2. Kakva svojstva ima kemijski proizvod kojem se na poleđini pakiranja nalaze sljedeći piktogrami?



GHS 05



GHS 08



GHS 09

___ **Kemijski proizvod ima nagrizaјуća svojstva, opasan je po zdravlje ljudi te je opasan za okoliš.**___

/3x
0,5

1,5

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI :

4,5

- 3.** Topljivost plina **A** u vodi pri 35 °C i standardnom tlaku je 0,0014 g/kg, a plina **B** pri istim uvjetima 0,0150 g/kg. Pri 0 °C i standardnom tlaku topljivost plina **A** u vodi je 0,0017 g/kg, a plina **B** 0,0294 g/kg.

a) Izračunaj koliko je puta porasla topljivost plina **A**, a koliko puta topljivost plina **B** pri sniženju temperature do 0 °C, bez promjene tlaka.

Topljivost plina **A** porasla je 0,0017 g/kg : 0,0014 g/kg = 1,2 puta. /0,5

Topljivost plina **B** porasla je 0,0294 g/kg : 0,0150 g/kg = 1,96 puta. /0,5

b) Na temelju podataka i rezultata iz zadatka 3.a) proizlazi da je (**zaokruži slovo ispred točnog nastavka tvrdnje**):

A) pri višoj temperaturi topljivost plina **A** veća od topljivosti plina **B**.

B) pri nižoj temperaturi topljivost plina **A** veća od topljivosti plina **B**.

C) pri nižoj temperaturi topljivost plina **B** veća od topljivosti plina **A**. /0,5

1,5

- 4.** Navedene promjene razvrstaj na fizikalne i kemijske. Slova ispred navedenih promjena upiši na predviđeno mjesto.

A) dehidracija morske soli

B) taljenje željeza

C) kiseljenje mlijeka

D) sublimacija leda

E) elektroliza morske vode

F) dehidracija modre galice

G) rastezanje čelične žice

H) kuhanje slatkog krumpira

Fizikalne promjene: A, B, D, G

/4x

0,5

Kemijske promjene: C, E, F, H

/4x

0,5

4

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI :

5,5

5. U staklenoj posudi pomiješane su tvari **D**, **E** i **F** u omjerima masa $m_D : m_E : m_F = 3 : 5 : 8$. Ukupna masa tvari **D** i **F** bila je 15 kg.

a) Izračunaj ukupnu masu svih tvari u posudi.

$$m_{\text{ukupno}} = 15 \text{ kg} \cdot 16/11 = 21,82 \text{ kg}$$

Ukupna masa svih tvari u posudi je _____ **21,82** _____ kg.

/0,5

b) Izračunaj pojedinačne mase tvari u posudi.

$$m_D = 21,81 \cdot 3/16 = 4,090 \text{ kg}$$

$$m_E = 21,81 \times 5/16 = 6,815 \text{ kg}$$

$$m_F = 21,81 \times 8/16 = 10,905 \text{ kg}$$

$$m_D = \text{_____ } \mathbf{4,090} \text{ _____ kg}$$

/0,5

$$m_E = \text{_____ } \mathbf{6,815} \text{ _____ kg}$$

/0,5

$$m_F = \text{_____ } \mathbf{10,905} \text{ _____ kg}$$

/0,5

c) Tvari **D**, **E** i **F** pri sobnoj temperaturi su u čvrstom agregacijskom stanju. Tvar **D** sublimira. Topljiva je u alkoholu, a dobivena otopina može poslužiti za dezinfekciju okoline rana. Tvar **E** dobro provodi elektricitet, srebrnkasto siva je, a kad je u dodiru s vlagom i zrakom nastaje crvenosmeđa tvar. Tvar **F** proizvode autotrofni organizmi i najvažniji je izvor energije u živim bićima.

Tvar **D** je _____ **jod** _____.

Tvar **E** je _____ **željezo** _____.

/3x

Tvar **F** je _____ **šećer (glukoza)** _____.

0,5

d) U staklenoj posudi je _____ **HETEROGENA** _____ smjesa tvari (**napiši vrstu smjese**).

/0,5

e) Na temelju spoznaja iz zadatka 5.c) predloži postupak ili postupke kojima ćeš izdvojiti tvar **E** iz navedene smjese.

tvar E (željezo) izdvojiti magnetom

/0,5

4,5

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

4,5

6. Na satu kemije učenica Ivana dobila je zadatak proučiti svojstva tvari koje su se nalazile na njezinom radnom stolu. Uz tvari, dobila je sljedeće podatke:

	gustoća/kg m ⁻³	masa/g	volumen/cm ³
Tvar X		630,5	500
Tvar Y	1000	1000	
Tvar Z		197,3	250

- a) Pomozi Ivani izračunati podatke koji nedostaju u tablici.

$$\text{gustoća(tvar X)} = \text{masa/volumen} = 630,5 \text{ g}/500 \text{ cm}^3 = 1,261 \text{ g/cm}^3 = 1261 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{gustoća(tvar Z)} = \text{masa/volumen} = 197,3 \text{ g}/250 \text{ cm}^3 = 0,789 \text{ g/cm}^3 = 789 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{volumen(tvar Y)} = \text{masa/gustoća} = 1000 \text{ g}/1 \text{ g/cm}^3 = 1000 \text{ cm}^3$$

	gustoća/kg m ⁻³	masa/g	volumen/cm ³
Tvar X	1261		
Tvar Y			1000
Tvar Z	789		

- b) Tvar X, Y i Z su bezbojne tekućine koje se ne miješaju. Ivana ih je ulila u epruvetu. Na temelju podataka koji su zadani u tablici i računa iz zadatka 6.a) pomozi joj označiti njihov položaj u epruveti.



- c) U kojem području unutar epruvete će se nalaziti kocka mase 0,2 g i duljine brida 5 mm.

$$\text{gustoća(kocka)} = \text{masa(kocka)}/\text{volumen(kocka)} = 0,2 \text{ g}/0,125 \text{ cm}^3 = 1,6 \text{ g/cm}^3$$

Kocka će potonuti na dno epruvete (priznati i odgovor da će se nalaziti u prostoru tvari X)

/1

/1

/1

/1

/1

5

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

5

7. Pažljivo pročitaj sljedeći tekst te izdvoji iz njega čiste tvari i razvrstaj! ih ne elementarne tvari i kemijske spojeve.

Stanično disanje je složeni kemijski proces u kojem se šećer glukoza uz pomoć kisika u mitohondrijima razlaže na ugljikov dioksid i vodu pri čemu se oslobađa energija. Tim procesom stanice dobivaju energiju potrebnu za izgradnju bjelancevine.

- a) elementarne tvari: _____ **kisik** _____ /0,5
/4x
- b) kemijske spojeve: _____ **šećer glukoza, ugljikov dioksid, voda, bjelancevine** _____ 0,5

2,5

8. Prema *Pravilniku o hrani za posebne prehrambene potrebe*, preporučena dnevna doza (RDA) za vitamin C koja se primjenjuje u Republici Hrvatskoj iznosi 60 mg. Količina vitamina C u 100 g mandarina iznosi 30 mg. Zaklade koja se bave proučavanjem djelovanja vitamina C preporučaju da u vrijeme bolesti treba uzimati 1000 mg vitamina C.

a) Izračunaj koliko grama mandarina bi trebala osoba pojesti kako bi zadovoljila preporučeni dnevni unos vitamina C u vrijeme bolesti.

$$100 \text{ g} : N \text{ g} = 30 \text{ mg} : 1000 \text{ mg}$$

$$N = 3333,33 \text{ g}$$

b) Koliko se grama vitamina C nalazi u sedam kilograma mandarina?

$$1 \text{ kg mandarina} = 300 \text{ mg vitamina C}$$

$$7 \text{ kg mandarina} = 2100 \text{ mg vitamina C} = 2,1 \text{ g vitamina C}$$

/1

/0,5

1,5

9. Marko je okruglu staklenu bocu napunio do polovice crnim vinom. Bocu je dobro začepio čepom kroz koji je prolazila staklena cijev na koju je navukao dužu gumenu cijev. Gumenu cijev savio je prema dolje, u jednu manju posudu. Zatim je gumenu cijev obavio mokrom krpom. Nakon toga zagrijavao je okruglu staklenu bocu.

a) Što je Marko opazio tijekom zagrijavanja?

_____ **orošene stijenke okrugle staklene boce, vrenje crnog vina, kapljice tekućine u manjoj posudi** _____ /1

Priznati sve smislene opise.

dva korektna opažanja 0,5 boda; tri ili više korektnih opažanja 1 bod

b) Koje je fizikalno svojstvo tvari Marko iskoristio pri izvođenju pokusa?

_____ **Temperaturu vrenja, tj. vrelište** _____ /0,5

Priznati i druge odgovore koji se temelje na dobroj hlapljivost

i dobroj termičkoj postojanosti destilata.

c) Koja je uloga mokre krpe i gumene cijevi? _____ **Imaju ulogu hladila.** _____ /0,5

2

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

6

12. U fosilna goriva ubrajamo (zaokruži dva točna odgovora):

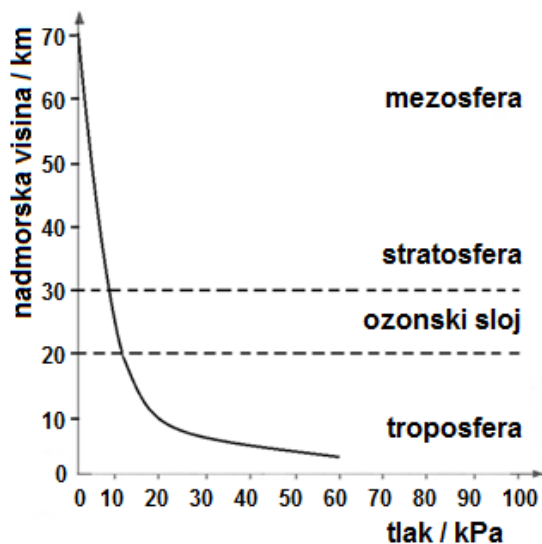
- A) bioplin
- B) benzen
- C) prirodni plin
- D) drvo
- E) lignit
- F) biodisel

/1

Priznati samo potpuno točno riješen zadatak.

1

13. Prouči dijagram kojim je prikazana promjena atmosferskog tlaka u ovisnosti o nadmorskoj visini te odgovori na pitanja.



a) Na temelju dijagrama imenuj najgušći dio Zemljine atmosfere. _____ **troposfera** _____.

/0,5

b) Zaokruži slovo ispred točne tvrdnje:

- A) Zrak je plinoviti kemijski spoj.
- B) Zrak je zadimljena plinska smjesa.
- C) Zrak je heterogena plinska smjesa.
- D) Zrak je manje gustoće od vode.

/0,5

c) Alpinisti često rabe kisik iz boce. Zašto?

_____ **Zbog toga što je na visokim planinama zrak razrijeđen, zbog čega tamo ima i malo kisika.** _____

/1

Priznati i svako drugo smisljeno objašnjenje.

2

UKUPNO BODOVA NA 7. STRANICI :

3

14. U tablici su navedena neka svojstva elementarnih tvari.

Tvar	Talište / °C	Vrelište / °C	Električna provodnost	Toplinska provodnost
vodik	-259	-253	slaba	slaba
sumpor	115	445	slaba	slaba
magnezij	650	1090	vrlo dobra	vrlo dobra
cink	420	907	vrlo dobra	vrlo dobra
srebro	962	2162	odlična	vrlo dobra
živa	-39	357	vrlo dobra	vrlo dobra
brom	-7	59	slaba	slaba
bakar	1085	2562	vrlo dobra	vrlo dobra

a) Električna i toplinska provodnost fizikalna su svojstva tvari. Na temelju ovih navedenih svojstava razvrstaj elementarne tvari navedene u tablici na metale i nemetale.

Metali: _____ **magnezij, cink, srebro, živa, bakar** _____

/5x

0,5

Nemetali: _____ **vodik, sumpor, brom** _____

/3x

0,5

b) Razvrstaj navedene elementarne tvari prema agregacijskom stanju pri -10 °C.

Plinovi: _____ **vodik** _____

/0,5

Tekućine: _____ **živa** _____

/0,5

Krutine: _____ **magnezij, cink, srebro, bakar, brom, sumpor** _____

/6x

0,5

8

15. Gotovo da nema kućanstva u kojem se ne koristi ocat. Iako se najčešće koristi u kuhinji za pripremu salata, raznih preljeva ili pripremanja zimnice, ocat ima mnogo širu primjenu. Primjerice, ocat uklanja kamenac, ali ne oštećuje površinu metalne podloge.

a) Uvođenjem plina nastalog reakcijom kamenca i octa u vodovodnu vodu plavi lakmusov papir mijenja boju. Možemo zaključiti da dobiveni plin i voda daju otopinu čija je pH-vrijednost:

A) veća od 7 **B) manja od 7** C) jednaka 7

/0,5

b) Nabroji još najmanje tri indikatora koje možemo koristiti za dokazivanje takvih vrsta otopina!

_____ **metiloranž, univerzalni lakmus papir, sok crvenog kupusa, crni čaj, sljezov čaj, šipkov čaj, čaj od borovnice, sok od višnje** ..._____

/1

dva indikatora 0,5 boda; tri ili više indikatora 1 bod

1,5

UKUPNO BODOVA NA 8. STRANICI :

9,5

- 15.** Marko je polaznik dodatne nastave kemije. Učiteljica ga je zamolila da izvede pokus kojim bi pokazao kako temperatura vode utječe na njezinu gustoću. Kao pomoć, od učiteljice je dobio nastavni listić. Pomozi Marku ispuniti nastavni listić.

Nastavni listić

Pribor i kemikalije: dvije identične staklenke sa širokim otvorom na vrhu, komad kartona, obojena hladna voda (15 °C), obojena topla voda (85 °C).

Postupak: Natoči u jednu staklenku hladnu vodu, a u drugu toplu vodu. Topla i hladna voda su obojene da se bolje vidi promjena tijekom pokusa. Obje staklenke napuni do vrha. Uzmi karton i stavi ga na staklenku s toplom vodom, te brzo okreni i postavi je na staklenku s hladnom vodom. Pažljivo odmakni karton i zabilježi opažanja. Postupak ponovi, s time da ovaj puta staklenku s hladnom vodom postaviš na staklenku s toplom vodom.

a) Zaokruži slovo ispred dva opažanja koja vrijede za oba postupka:

- A) Topla voda spustila se prema dnu staklenke s hladnom vodom.
 B) Topla voda podigla se prema vrhu staklenke s hladnom vodom.
 C) Hladna voda podigla se prema vrhu staklenke s toplom vodom.
 D) Hladna voda nije se podigla prema vrhu staklenke s toplom vodom.

Priznati samo potpuno točno riješen zadatak.

b) Zaokruži slovo ispred tvrdnje koja predstavlja točan zaključak:

- A) Hladna voda ima manju gustoću od tople vode.
 B) Gustoća vode ne ovisi njezinoj temperaturi.
 C) Topla voda ima manju gustoću od hladne vode.
 D) Gustoća vode ovisi o volumenu vode u staklenci.
 E) Gustoća vode ovisi o tlaku zraka iznad staklenke.

/1

/0,5

1,5

1. stranica

2. stranica

3. stranica

4. stranica

5. stranica

	+		+		+		+	
--	---	--	---	--	---	--	---	--

6. stranica

7. stranica

8. stranica

9. stranica

Ukupni bodovi

	+		+		+		=		50
--	---	--	---	--	---	--	---	--	----

UKUPNO BODOVA NA 9. STRANICI :

1,5