

ŠKOLSKO NATJECANJE IZ KEMIJE
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2018.

PISANA ZADAĆA, 7. veljače 2018.

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:

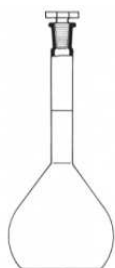
Ovaj dio prijave treba spojiti s pisanom zadaćom svakog učeni(ka)ce nakon bodovanja. Podatci su važni radi računalne obrade podataka o učeni(ku)ci koji će biti pozvani na županijsko natjecanje.

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												5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18
11 Na 22,99	12 Mg 24,31												13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,07	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]				

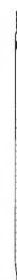
ostv. maks.

1. a) Na prazne crte napiši nazive prikazanoga kemijskog posuđa i pribora.









- b) Poveži navedeno kemijsko posuđe i pribor s njegovom namjenom. Odgovore napiši tako što ćeš brojevima navedenim ispod popisa pridružiti odgovarajuće slovo.

- 1 glineni trokut
2 porculanska zdjelica
3 hvataljka (stezaljka)
4 spatula
5 Liebigovo hladilo
6 epruveta

- A sastavljanje aparatura
B uparavanje otopina
C izvođenje kemijskih testova (reakcija)
D kondenziranje plinova
E potpora posuđu tijekom žarenja tvari
F dodavanje uzorka

1 _____

2 _____

3 _____

4 _____

5 _____

6 _____

5

2. Klorovodična kiselina je pri sobnoj temperaturi prozirna dimljiva tekućina gustoće $1,18 \text{ g cm}^{-3}$. Vrije pri $109 \text{ }^\circ\text{C}$, a reagira s mnogim tvarima. U domaćinstvu je uglavnom rabimo kao otapalo za kamenac. Maseni postotak klorovodika u takvoj tekućini uglavnom je 19 %. Opasna je za sluznice i oči, a u produljenome doticaju s kožom izaziva peklinae.

- a) Je li klorovodična kiselina inertna ili reaktivna tvar?

Klorovodična kiselina je _____ tvar.

- b) Navedi dva znaka upozorenja koji se moraju nalaziti na boci klorovodične kiseline.

Znakovi upozorenja su: _____ i _____.

- c) Je li promjena do koje dolazi pri temperaturi od $109 \text{ }^\circ\text{C}$ fizikalna ili kemijska?

Ta promjena je _____.

- d) Kako nazivamo promjenu agregacijskoga stanja iz tekućega u plinovito?

Tu promjenu nazivamo _____.

2,5

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI :

7,5

- 3.** Iva je sportašica i zdravo se hrani. Odlučila je ispeći kruh od kokosova brašna. Zamijesila je tijesto upotrijebivši kokosovo brašno, kuhinjsku sol i bademovo mlijeko. Umjesto kvasca dodala je žličicu sode bikarbone. Ostavila je tijesto da se "diže" na toplome mjestu. U međuvremenu, uključila je pećnicu da se zagrije do temperature od 180 °C. Dok se pećnica zagrijavala premijesila je tijesto i oblikovala ga u male kruščiće, te ih je stavila u peć. Nakon 45 minuta pečenja kruščići su bili gotovi.

Izdvoji iz teksta navedene fizikalne i kemijske promjene tijekom pripreme kokosovih kruščića.

a) Fizikalne promjene su: _____

b) Kemijske promjene su: _____

3,5

- 4.** Sumpor je pri sobnoj temperaturi čvrsta žuta tvar. Pri 119 °C sumpor iz čvrstoga prelazi u tekuće agregacijsko stanje. Daljnjim zagrijavanjem postiže se temperatura od 444 °C pri kojoj sumpor iz tekućega prelazi u plinovito agregacijsko stanje.

a) Temperaturu od 119 °C karakterističnu za sumpor nazivamo _____ .

b) Temperaturu od 444 °C karakterističnu za sumpor nazivamo _____ .

c) Koju promjenu agregacijskoga stanja označava sljedeći prikaz?

sumpor (s) → sumpor (l)

Prikaz označava _____ .

1,5

- 5.** Janko je pipetom odmjerio točno 100,0 mL alkohola pa ga je ispustio u stakleni cilindar. Na vanjskoj stijenci staklenoga cilindra, voodotpornim flomasterom pažljivo je označio visinu stupca alkohola. Potom je stakleni cilindar s alkoholom stavio u veliku posudu s vrućom vodom.

a) Kada su se temperatura alkohola u cilindru i vode u posudi izjednačile, Janko je provjerio razinu alkohola. Je li ona u odnosu na početnu razinu bila viša, niža ili jednaka?

Bila je _____ .

b) Kakva je bila gustoća alkohola na kraju Jankovog pokusa u odnosu na početnu?

Gustoća alkohola na kraju Jankovog pokusa bila je _____ .

1

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI :

6

- 6.** Učenici su na dodatnoj nastavi kemije dobili zadatak da niže navedene tvari razvrstaju na elementarne tvari, kemijske spojeve, te heterogene i homogene smjese. Razvrstaj ih i ti.

jodna tinktura	kuhinjska sol	olovo	dim
redestilirana voda	mlijeko	aluminij	kalcijev karbonat
kisik	solna kiselina	vapnena voda	magla
kalcijev hidroksid	smog	vodik	zrak
vodena otopina natrijeva klorida	granit	živa	prezasićena vodena otopina modre galice

Elementarne tvari: _____

Kemijski spojevi: _____

Heterogene smjese: _____

Homogene smjese: _____

10

- 7.** Plin **A** nastaje razlaganjem jedne čiste tvari. Kemijskim postupcima ne može ga se rastaviti na jednostavnije tvari. U reakciji plina **A** s plinom **B** nastaje plin **C**.

a) U koju vrstu tvari spada plin **A**? _____

b) Nastaje li plin **A** fizikalnom ili kemijskom promjenom? _____

c) Mora li plin **B** biti elementarna tvar da bi u reakciji s plinom **A** nastao plin **C** koji je čista tvar?

1,5

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

11,5

- 8.** U tablici 1. navedeni su podatci o topljivosti natrijeva acetata, $\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2$, u 100 g vode pri različitim temperaturama.
Nikolina je pri temperaturi od $20\text{ }^\circ\text{C}$ htjela prirediti zasićenu vodenu otopinu natrijeva acetata, pa je u laboratorijskoj čaši pomiješala 10 mL vode i 12,35 g bezvodnoga natrijeva acetata.
Kasnije je Marko u istu čašu dodao još 2,00 g natrijeva acetata te je sadržaj čaše promiješao i nakon toga ga je zagrijao do $90\text{ }^\circ\text{C}$.

Tablica 1. Topljivost natrijeva acetata, $\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2$, pri različitim temperaturama.

$t / ^\circ\text{C}$	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$m(\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2) / \text{g}$	40,8	46,4	54,6	65,6	–	139	–	153	161	170

- a)** S obzirom na masu otopljenih tvari, kakva je bila vodena otopina natrijeva acetata neposredno prije zagrijavanja?
- _____
- b)** Je li sadržaj čaše neposredno prije zagrijavanja bio heterogena ili homogena smjesa?
- _____
- c)** Kakva je, s obzirom na sastav, bila otopina u čaši, kada ju je Marko zagrijao do $90\text{ }^\circ\text{C}$?
- _____
- d)** Na kraju svega, Marko je otopinu ohladio do $60\text{ }^\circ\text{C}$ te ju je jako protresao. Je li otopina u čaši nakon hlađenja do $60\text{ }^\circ\text{C}$ i protresanja bila zasićena, nezasićena ili prezasićena?
- _____

2

- 9.** Injekcijskom štrcaljkom odmjerenom je 5,0 mL razrijeđene otopine kiseline i uliveno u laboratorijsku čašu. Nakon toga otopini je dodano nekoliko kapi metiloranža.
- a)** Koje je boje bio sadržaj čaše nakon dodavanja metiloranža? _____
- b)** Nakon dodavanja metiloranža, otopini u čaši dodano je 7 mL natrijeve lužine. Nakon miješanja, sadržaj čaše promijenio je boju. Koje je boje bio sadržaj čaše nakon dodavanja natrijeve lužine i miješanja?
Sadržaj čaše bio je _____ .
- c)** Nakon dodatka natrijeve lužine (tekst pitanja 9.b) u čašu je dodano 10 cm^3 razrijeđene kiseline (one početne iz teksta 9. zadatka), nakon čega je sadržaj čaše ponovo promiješan. Kakva je bila boja sadržaja čaše nakon dodatka kiseline i miješanja?
Boja sadržaja čaše bila je _____ .
- d)** Je li pH-vrijednost sadržaja čaše nakon dodatka kiseline (tekst zadatka 9.c) bila veća, jednaka ili manja od sedam ?
Nakon dodatka kiseline pH-vrijednost sadržaja čaše bila je _____ .

2

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

4

10. Priređena je smjesa modre galice i crnoga bakrova(II) oksida koji je netopljiv u vodi.

a) Kratko opiši kako ćeš iz te smjese izdvojiti bakrov(II) oksid?

b) Navedi dvije metode odjeljivanja kojima možeš razdvojiti sastojke filtrata dobivenog u zadatku **10.a)**?

c) Kako iz modre galice dobiti bijeli bakrov(II) sulfat?

d) Za što koristimo bijeli bakrov(II) sulfat? _____

	4
--	---

11. Otapanjem tvari **X** u 150 cm³ vode pripravljena je otopina u kojoj je maseni udio tvari **X** bio 0,200. Koliko tvari **X** treba odvagati za pripremu te otopine, ako uzmemo da je gustoća vode 1,00 g cm⁻³?

	1,5
--	-----

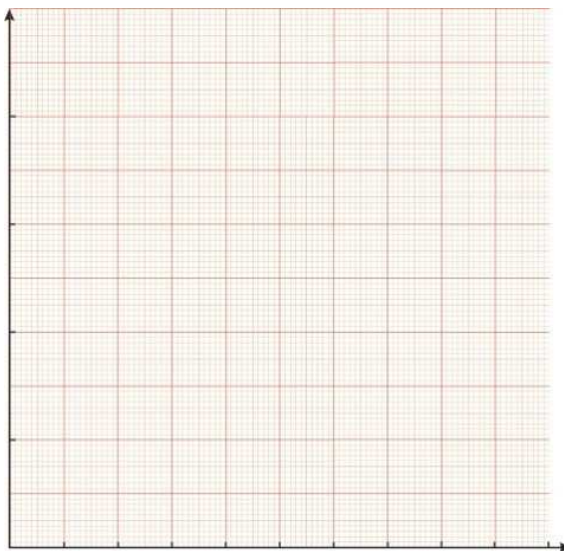
UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

	5,5
--	-----

- 12.** U tablici 2. navedeni su podatci o tlaku zraka na određenim nadmorskim visinama. Koristeći podatke iz tablice 2., nacrtaj graf ovisnosti tlaka zraka o nadmorskoj visini.

Tablica 2. Ovisnost tlaka zraka o nadmorskoj visini.

Nadmorska visina / km	0	10	20	30	40
Tlak zraka / kPa	100	25	13	9	5



1,5

- 13.** Ivu je začudio članak u jutarnjim novinama u kojem je pisalo:
 "U jutarnjim satima, u kanalu pokraj pivovare, pronađena je mrtva osoba. Smrt je uzrokovao ugljikov dioksid koji se, zbog greške u radu postrojenja pivovare, oslobodio u velikim količinama."
 Ipak, prvotno Ivino iznenađenje brzo je prošlo. Čim se prisjetila svojstva ugljikova dioksida brzo je shvatila zašto se je dogodio opisani, nemili događaj.

a) Navedi tri svojstva ugljikova dioksida koja su Ivi pomogla da shvati što se dogodilo?

b) Objasni i ti kako je (zašto je) došlo do nemiloga događaja?

3,5

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI :

5

14. Meteorološke balone puni se helijem. Na visini od 30 do 40 km tlak zraka je oko 100 puta manji nego na morskoj površini.

a) Hoće li se volumen meteorološkoga balona na visini od 30 do 40 km povećati ili smanjiti u odnosu na volumen koji bi imao na morskoj površini?

b) Zašto se za punjenje meteoroloških balona koristi helij?

1

15. U industriji se velike količine kisika dobivaju frakcijskom destilacijom zraka.

a) U kojem agregacijskome stanju mora biti zrak da bi ga se moglo frakcijski destilirati?

b) Na temelju kojeg fizikalnoga svojstva dolazi do odjeljivanja sastojaka zraka frakcijskom destilacijom?

c) U tablici 3. navedena su vrelišta nekih plinovitih sastojaka zraka.

Tablica 3. Vrelišta sastojaka zraka.

Sastojak zraka	argon	dušik	helij	kisik
Vrelište / °C	-189	-196	-269	-183

Kojim će redom destilirati navedene frakcije?

1. destilira _____, 2. destilira _____, 3. destilira _____, 4. destilira _____.

3

UKUPNO BODOVA NA 7. STRANICI :

4

16. Vedrana je otišla na planinarsku ekspediciju na švicarski Matternhorn, a njezin brat Stjepan ostao je u Splitu. Jedno jutro, dok si je u planinarskoj kućici na nadmorskoj visini od 3800 metara pripremala doručak, Vedrana je nazvala brata. Predložila mu je da istovremeno počnu zagrijavati jednake volumene vode pa da provjere hoće li im voda zavrijeti u isto vrijeme i kod koga će vrelište vode biti više.

a) Je li im voda zavrela u isto vrijeme? _____

b) Kod koga je vrelište vode bilo više? _____

c) Obrazloži svoj odgovor _____

d) Stjepan je predložio da sad kad im je voda već zavrela, provjere i tko će brže skuhati jaje. Po dogovoru, u isto vrijeme stavili su svatko po jedno jaje u svoju posudu. Čije se jaje brže skuhalo i zašto?

3

17. Jedno popodne, oko 17 sati, Matija si je odlučio skuhati čaj. Malo se predomišljao pa je odabrao čaj od borovnice. Vruću vodu ulio je u šalicu pa je u nju ubacio vrećicu čaja. Voda oko vrećice brzo se počela bojiti i širiti kroz tekućinu. Uskoro je sva tekućina bila tamno crvena. Nakon toga, Matija je u šalicu dodao žličicu šećera pa je sadržaj šalice promiješao. Za kraj, u čaj je dodao i limunova soka.

a) Kako nazivamo fizikalnu pojavu kojom se boja čaja širi kroz vodu?

b) Zašto je Matija promiješao sadržaj šalice nakon što je u nju dodao šećer?

c) Što je Matija opazio nakon što je u šalicu dodao limunov sok?

d) Na kojoj metodi odjeljivanja se temelji kuhanje čaja?

2

UKUPNO BODOVA NA 8. STRANICI :

5

18. Marko je odlučio pokusom provjeriti neka fizikalna svojstva zraka. Djelomično je napuhao balon pa ga je nataknuo na grlo manje boce. Zatim je bocu s balonom uronio u visoku posudu s vrućom vodom. Promatrajući svoj eksperimentalni sustav uočio je očekivanu promjenu. Nakon toga, bocu s balonom uronio je u posudu sa smjesom vode i leda. Ubrzo se Marko nasmiješio zadovoljan rezultatima svojega pokusa.

a) Kakvu promjenu je Marko uočio uranjanjem boce s balonom u vruću vodu?

b) Što se dogodilo uranjanjem boce u hladnu vodu?

c) Je li se tijekom uranjanja boce s balonom u vruću vodu promijenila masa zraka u boci i balonu?

	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
--	-----