

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	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)

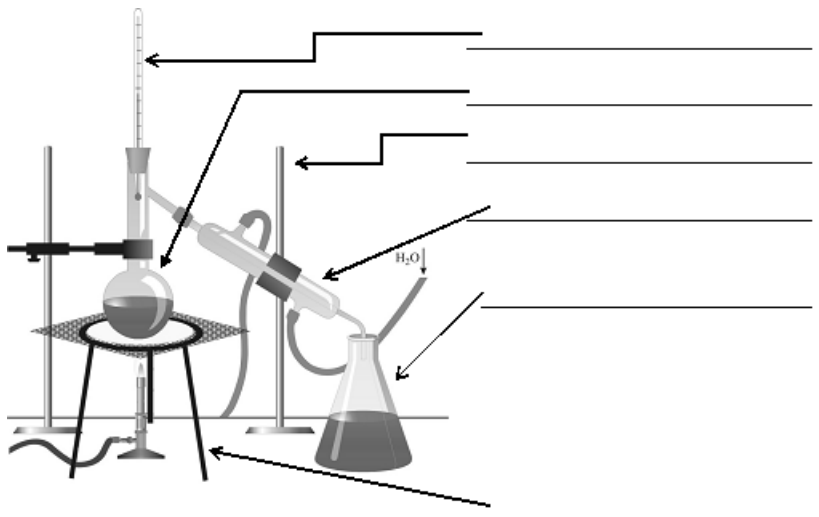
Lantanidi

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)
---------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

1. Robert je složio aparaturu kao na prikazanoj slici.  
a) Na prazne crte napiši nazive pojedinog kemijskog posuđa ili pribora.



- b) Koja dva sredstva za osobnu zaštitu Robert svakako treba koristiti pri izvođenju prikazanog eksperimenta znajući da ne koristi nagrizajuće tvari?

- c) Koju će metodu odjeljivanja pokušati izvesti Robert? \_\_\_\_\_  
d) Navedi nazive promjena agregacijskih stanja koje će se dogoditi otapalu u ovom procesu!

\_\_\_\_\_ i \_\_\_\_\_.

2. Kalijev permanganat je tvar koja je pri normalnim uvjetima čvrsta krutina, tamno ljubičaste boje, dobro topljiva u vodi. Glicerol se u doticaju s usitnjenim kristalima kalijeva permanganata zapali. Navedi pripadajuća svojstva opisana u tekstu (nema potrebe opisivati ih!)

Fizikalna svojstva kalijeva permanganata:

\_\_\_\_\_

Kemijska svojstva glicerola: \_\_\_\_\_

ostv max

/6

6

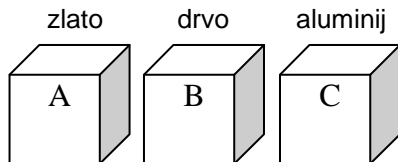
/2

2

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 1:

8

- 3.** Kocke identičnog volumena označene slovima A, B i C prikazane na slici građene su od zlata(A), drveta(B) i aluminija (C).



- a) Dopuni sljedeću rečenicu:  
Najmanju masu ima kocka obilježena slovom \_\_\_\_\_, a najveću masu ima kocka obilježena slovom \_\_\_\_\_.
- b) Obrazloži svoje odgovore!

---



---

/3

3

- 4.** Roberto i Katja su otišli u šumu pokraj mora na piknik. Roberto je nacijepao drva, a Katja narezala kruh, te je zatim naribala jabuku. Zapalili su drva, a kako je Robertova odjeća bila mokra nakon teškog rada, stavili su je pokraj vatre da se osuši. Katja je namazala maslac na prepečene kriške kruha, koji se ubrzo na kruhu rastalio. Nakon toga, dugo su pričali o talijanskoj književnosti 17. stoljeća, i u potpunosti zaboravili na naribane jabuke koje su na površini u međuvremenu potamnile.

Spomenute promjene iz teksta razvrstaj na bar pet fizikalnih i tri kemijske:

*Fizikalne promjene:* \_\_\_\_\_

---

*Kemijske promjene:* \_\_\_\_\_

---

/4

4

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 2:

7

5. Dopuni navedenu tablicu odgovarajućim oznakama za agregacijska stanja pazeći na vrlo nisku temperaturu!

Tvar	Amonijak	Brom	Dušikov(I) oksid
Talište / °C	-78	-7	-91
Vrelište / °C	-35	59	-89
Oznaka agregacijskog stanja pri - 40 °C	_____	_____	_____

\_\_\_\_\_/3

	3
--	---

6. Sljedeće tvari razvrstaj u pripadajuće vrste tvari tako da slovo ispred tvari upišeš na ponuđene prazne crte (Sve tvari su pri temperaturi 20 °C i tlaku 1013 hPa): **a)** ozon, **b)** dim, **c)** bakar, **d)** negazirana mineralna voda, **e)** jod dobiven odvajanjem sublimacijom iz smjese s pijeskom, **f)** željezov(II) sulfat, **g)** 20 mL vodika i 10 mL kisika, **h)** majoneza.

Heterogena smjesa \_\_\_\_\_

Homogena smjesa \_\_\_\_\_

Elementarna tvar \_\_\_\_\_

Kemijski spoj \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/4

	4
--	---

7. Wilhelm je došao u posjed Hofmannova aparata. U njega je stavio destiliranu vodu i nekoliko kapi natrijeve lužine. Elektrode je spojio na bateriju od 4,5 V.

- a)** Kako se zove proces koji je započeo u aparatu kada su elektrode spojene s polovima baterije? \_\_\_\_\_
- b)** Koja je vrsta promjene započela u aparatu kada su elektrode spojene s polovima baterije? \_\_\_\_\_
- c)** Nakon pola sata Wilhelm je dobio 27,5 mL vodika. Koliki je tada bio volumen nastalog kisika? \_\_\_\_\_
- d)** Dopuni rečenicu imajući u vidu podjelu tvari: Rastavljanjem vode na vodik i kisik pomoću struje Wilhelm je dokazao da je voda \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_/3

	3
--	---

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 3:

	10
--	----

8. Ivan i Živa su se igrali kemijskog kviza. Ivan je Živi priredio tri otopine. U svakoj je bočici otopio jednu tvar i bočice s otopinama označio slovima A, B i C. Živa je znala da su korištene neke od četiri tvari nađene u domaćinstvu, tj. voda, ocat, komad bakinog domaćeg sapuna, i sredstvo za čišćenje pećnice. Živa je smjela koristiti otopinu fenolftaleina i plavi lakmus papir. Ispitala je tekućine spomenutim indikatorima i svoja zapažanja zapisala u tablicu:

Bočica	A	B	C
Boja fenolftaleina	bezbojna	ružičasta	bezbojna
Boja plavog lakmus papira	plava	plava	crvena

- a) Koja se tvar najvjerojatnije nalazi u bočici obilježenoj slovom A?
- \_\_\_\_\_
- b) Koja se otopina nalazi u bočici obilježenoj slovom C ?
- \_\_\_\_\_
- c) U kojoj se od navedenih bočica nalazi otopina s najvećom pH vrijednosti?
- \_\_\_\_\_
- d) Nakon igre, kemikalije je valjalo baciti. Pošto su sadržaji bočica mogli reagirati s metalima u kući i drugim materijalima u kanalizacijskom sustavu, Ivan je predložio da se prethodno pomiješaju sadržaji dviju bočica. Navedi oznake bočica čiji bi se sadržaji trebali pomiješati da bi šteta po okoliš bila najmanja!
- \_\_\_\_\_

/4

4

9. Za sljedeće primjere iz života, imenuj odgovarajuću metodu odjeljivanja:

<u>Primjer</u>	<u>Metoda odjeljivanja</u>
Priprema čaja pomoću instant vrećica	
Bistrenje zamućene vode stajanjem	
“Pečenje” rakije	
Dobivanje kristala iz otopine modre galice naglim hlađenjem	
Odvajanje kuhane tjestenine iz vode pomoću cjedila	
Sušenje pločnika nakon ljetnog pljusk	

/3

3

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 4:

7

**10.** U medicinskim pretragama česta je sedimentacija krvi tj. određivanje brzine sedimentacije pri kojoj se rastavljaju krvne stanice od krvne plazme. Koje fizikalno svojstvo mora biti različito česticama koje odvajamo sedimentacijom da bi ona bila uspješna? (**zaokruži slovo ispred točnog odgovora!**)

- a) Čestice moraju reagirati međusobno i imati različitu gustoću.
- b) Čestice ne smiju reagirati međusobno i moraju biti iste gustoće.
- c) Čestice otopljene tvari moraju biti različite gustoće od otapala.
- d) Čestice u čvrstom agregacijskom stanju moraju biti manjeg volumena od čestica u tekućem agregacijskom stanju.
- e) Niti jedan od prethodno ponuđenih odgovora nije točan.

/1

1

**11.** Na grijaćoj površini, u dva ista ekspres lonca od kojih je jedan čvrsto zatvoren, a drugi bez poklopca, po 1000 mL destilirane vode zagrijano je do vrenja. Kada je voda u oba lonca prokuhala počelo je mjerenje vremena. Nakon tri minute daljnjeg zagrijavanja vrijeme je zaustavljeno i izmjerene su temperature vode u oba lonca. Od slijedećih tvrdnji izaberi jednu tako da zaokružiš slovo ispred točne tvrdnje!

- a) Izmjerena temperatura vode u oba lonca iznosi 100 °C.
- b) Izmjerena temperatura vode u oba lonca je niža od 100 °C.
- c) Izmjerena temperatura vode u zatvorenom loncu je viša od temperature vode u otvorenom loncu.
- d) Izmjerena temperatura vode u otvorenom loncu je viša od temperature vode u zatvorenom loncu.
- e) Niti jedna prethodna tvrdnja nije točna .

/1

1

**12.** Volumni udio amonijaka u smjesi s vodenom parom iznosi 4 %, a gustoća te smjese iznosi 0,978 kg/m<sup>3</sup>. Koliko je litara amonijaka potrebno za pripremu 25 L takve smjese?

V(amonijak)= \_\_\_\_\_ L

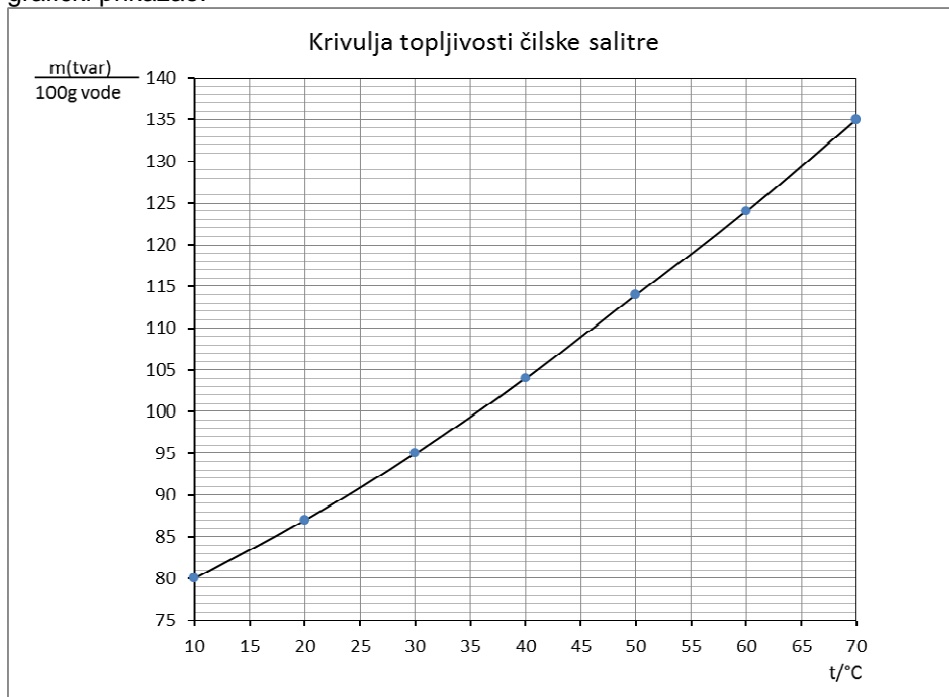
/2

2

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 5:

4

- 13.** Brane je htio napraviti kristale čilske salitre, no nije znao kako. Njegov omiljeni nastavnik kemije mu je savjetovao da nađe tablicu u kojoj je navedena topljivost čilske salitre pri danim temperaturama. Brane je uzeo milimetarski papir i tablicu grafički prikazao:



Gledajući u krivulju topljivosti Brane se pita:

- a) Koliko se grama čilske salitre može otopiti u 300 g vode pri 70 °C?  
\_\_\_\_\_
- b) Koliko grama čilske salitre treba za pripremu 204 g zasićene otopine pri 40 °C? \_\_\_\_\_
- c) Kakvu će smjesu dobiti ako u 100 g vode ubaci 96 g čilske salitre pri 30 °C?  
\_\_\_\_\_
- d) Koliku će masu kristala dobiti ako u 100 g vode pri 60 °C doda 124 g čilske salitre te dobivenu otopinu ohladi na 10 °C? \_\_\_\_\_
- e) Kakva će biti otopina pri 10 °C nakon što je nastupila i završila kristalizacija?  
\_\_\_\_\_

/5

5

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 6:

5



- 14.** U tikvici se nalazi 11 g sumpora, 9 g kuhinjske soli, a ostatak čini nikal u prahu. Maseni udio nikla u smjesi je 78 %. Izračunaj masu smjese i maseni udio sumpora u zadanoj smjesi!

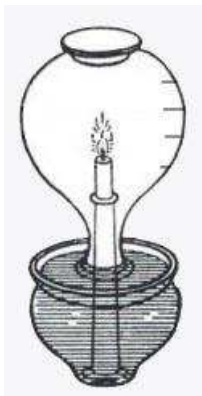
Masa smjese iznosi \_\_\_\_\_ .

Maseni udio sumpora u smjesi je \_\_\_\_\_.

/2

2

- 15.** Na crtežu je prikazana aparatura koju je koristio grčki pisac Filon iz Bizanta znan i kao Filon Mehaničar.



- a)** Ucrtaj promjenu nivoa vode koja će se dogoditi u tikvici nakon gašenja plamena svijeće!  
**b)** Što preciznije odgovori koja će vrsta tvari zaostati u posudi iznad vode nakon što se plamen svijeće ugasi?

Na osnovi zapažanja iz ovog eksperimenta Filon je pretpostavio da će se neke tvari iz zraka „pretvoriti u vatru“ i na taj način izaći iz staklene posude koja je bila zatvorena. Njegove zablude će mnogo stoljeća kasnije pokušati ispraviti Leonardo da Vinci, a danas imamo i mlade pametne ljude koji će nam odgovoriti na slijedeća pitanja:

- c)** Koji je najzastupljeniji sastojak zraka u tikvici prije nego zapalimo svijeću?  
 \_\_\_\_\_  
**d)** Koji je najzastupljeniji sastojak zraka u tikvici nakon što se plamen svijeće ugasi?  
 \_\_\_\_\_

/3,5

3,5

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 7:

5,5

**16.** Mia je provjeravala svojstva zraka i ugljikova(IV) oksida. Uzela je veliku duboku staklenu posudu i napunila je do vrha ugljikovim(IV) oksidom. Upalila je dugi drveni štapić i polagano ga spuštala u posudu.

- a) Što se dogodilo s plamenom štapića? \_\_\_\_\_  
 b) Objasni zašto se dogodila promjena spomenuta u zadatku 16.a!

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- c) Mia je zatim uzela dječju igračku za oblikovanje balona od sapunice, te počela oblikovati balone. I gle čuda! Jedan je balon padao ravno prema otvoru posude ispunjene ugljikovim(IV) oksidom i ostao stajati u vrlo čudnom položaju! Na pripadajući crtež (koji predstavlja zdjelu) ravnom crtom ucrtaj nivo u kojem je ostao spomenuti balon od sapunice!



- d) Što je Mia dokazala uzimajući u obzir rezultate eksperimenta s ludim balonom i čudnom posudom?

\_\_\_\_\_

/3,5

3,5

1. stranica

2. stranica

+

3. stranica

+

4. stranica

+

5. stranica

6. stranica

+

7. stranica

+

8. stranica

=

	50
--	----

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 8:

3,5