

**ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ KEMIJE učenika osnovnih i srednjih škola 2017.**  
**PISANA ZADAĆA 9. ožujka 2017.**

NAPOMENA: 1. Zadaci se rješavaju 120 minuta.  
2. Dopušteno je upotrebljavati samo dobivenu tablicu periodnoga sustava elemenata.  
3. Zadaci se moraju rješavati na mjestu predviđenom za taj zadatak (ne na dodatnome papiru). Ako nema dovoljno mjesta, može se koristiti poledina prethodne stranice.  
4. Zadaća mora biti pisana **kemijskom olovkom ili tintom plave boje**, jer se u protivnom neće uzimati u obzir pri bodovanju. Odgovori ne smiju sadržavati naknadne ispravke tintom ili korektorom. Ispravljeni odgovori se ne vrednuju.

**Prijavu ispuniti tiskanim slovima!**

Prijava za: A. natjecanje B. samostalni rad (Zaokružiti A ili B)  
Zaporka | | | | | POSTIGNUTI BODOVI | | | | |  
(pet brojeva i do sedam velikih slova)  
Vrsta škole: 1. osnovna 5. srednja (Zaokružiti 1. ili 5.)  
Razred \_\_\_\_\_ (Napisati arapskim brojem) Nadnevak \_\_\_\_\_

✂-----✂-----✂-----✂-----✂-----✂-----✂-----✂-----✂-----✂-----✂-----✂-----

**OTKINUTI OVAJ DIO PRIJAVE TE GA STAVITI U OMOTNICU S NAPISANOM ZAPORKOM**  
**(Prijavu ispuniti tiskanim slovima!)**

Prijava za: A. natjecanje B. samostalni rad (Zaokružiti A ili B)  
Zaporka | | | | | POSTIGNUTI BODOVI | | | | |  
(pet brojeva i do sedam velikih slova)  
Ime i prezime učenika \_\_\_\_\_ OIB \_\_\_\_\_  
Godina rođenja \_\_\_\_\_ spol: 1. muški 2. ženski (Zaokružiti 1. ili 2.)  
Telefon/mobitel \_\_\_\_\_ e-mail \_\_\_\_\_

Puni naziv škole učenika \_\_\_\_\_ šifra škole \_\_\_\_\_  
Adresa škole (ulica i broj) \_\_\_\_\_  
Grad/mjesto u kojem je škola | | | | | \_\_\_\_\_  
Županija: \_\_\_\_\_  
Vrsta škole: 1. osnovna 5. srednja (Zaokružiti 1. ili 5.)  
Razred \_\_\_\_\_ (napisati arapskim brojem)

Ime i prezime mentora koji je pripremao učenika \_\_\_\_\_  
Naslov samostalnoga rada: \_\_\_\_\_

**Naputak županijskim povjerenstvima:**

Ovaj dio PRIJAVE treba spojiti s pisanom zadaćom svakog učenika nakon bodovanja. Podatci su važni za računalnu obradu podataka o učeniku koji će biti pozvani na državno 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																
11 Na 22,99	12 Mg 24,31																
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 lantanoïd	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 aktinoid	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]			

### Temeljne prirodne konstante

Brzina svjetlosti u vakuumu	$c_0$	$2,998 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Planckova konstanta	$h$	$6,626 \times 10^{-34} \text{ J s}$
Elementarni naboj	$e$	$1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$
Masa mirovanja elektrona	$m_e$	$9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Masa mirovanja protona	$m_p$	$1,673 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Masa mirovanja neutrona	$m_n$	$1,675 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Atomska masena konstanta, unificirana atomska jedinica mase, dalton	$m_u, u, \text{ Da}$	$1,661 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Avogadrova konstanta	$L, N_A$	$6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Boltzmannova konstanta	$k, k_B$	$1,381 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$
Molarna plinska konstanta	$R$	$8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
Faradayeva konstanta	$F$	$9,649 \times 10^4 \text{ C mol}^{-1}$
Molarni volumen idealnog plina ( $p = 101,325 \text{ kPa}, t = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ )	$V_m$	$22,41 \text{ L mol}^{-1}$

	ostv.	maks.
<p><b>1.</b> Prilikom koje od navedenih prirodnih pojava se događa kemijska promjena? (<b>Zaokruži slovo ispred točnog odgovora</b>).</p> <p>A) Isparavanje vode iz slanih jezera.  B) Kondenzacija vodene pare u oblake.  C) Očvršćivanje rose pri nastajanju mraza.  D) Otapanje vapnenca u kišnici.</p>		1
<p><b>2.</b> Kad se komad zlata zagrijava, njegov se obujam povećava jer se povećava (<b>zaokruži slovo ispred točnog odgovora</b>):</p> <p>A) veličina atoma zlata.  B) razmak između atoma zlata.  C) broj čestica u komadu zlata.  D) veličina molekula zlata.</p>		1
<p><b>3.</b> Heterogene smjese u kojima se čestice tvari sporo talože rastavljaju se (<b>zaokruži slovo ispred točnog odgovora</b>):</p> <p>A) centrifugiranjem.  B) dekantiranjem.  C) kristalizacijom.  D) kromatografijom.</p>		1
<p><b>4.</b> a) Pri normalnom atmosferskom tlaku i sobnoj temperaturi Luka je oko 4/5 epruvete napunio destiliranom vodom. Epruvetu je prihvatio drvenom hvataljkom i pri vrhu zagrijavao plamenom do početka vrenja vode. Nakon toga, u epruvetu je pažljivo stavio termometar. Izmjerio je temperaturu vode u epruveti od dna do njezinog vrha. Do kakvih je rezultata Luka došao? <b>Zaokruži slovo ispred točnog odgovora.</b></p> <p>A) Temperatura vode jednaka je u svakom dijelu epruvete.  B) Temperatura vode niža je pri dnu epruvete nego pri vrhu.  C) Temperatura vode viša je pri dnu epruvete nego pri vrhu.  D) Temperatura vode najviša je u sredini epruvete.</p> <p>b) Objasni svoj odgovor na pitanje 4.a.</p> <p>_____</p> <p>_____</p>		2

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI :

	<b>5</b>
--	----------

- 5.** Josip je u tikvicu stavio nekoliko grama čvrste tvari **X**. Komadić univerzalnog indikatorskog papira presavio je na pola i jednu polovicu navlažio vodovodnom vodom. Navlaženi dio indikatorskog papira stavio je u grlo tikvice, a suhi dio je presavio s vanjske strane tikvice. Tikvicu je začepio vatom.

Evo što je Josip zapisao: *Atmosferski tlak iznosi 1013 hPa, a termometar u prostoriji gdje se nalazim pokazuje 25 °C. Nakon što sam stavio univerzalni indikatorski papir u tikvicu s tvari X, neko vrijeme nisam uočio nikakve promjene. Nakon otprilike pet minuta u tikvici sam vidio promjenu tvari X, a boja univerzalnog indikatora promijenila se u crvenu. Kada sam dodirnuo tikvicu osjetio sam da je topla. Na dnu tikvice uočio sam malo bezbojne tekućine, a unutrašnjost tikvice ispunila se bijelim dimom.*

Navedi tri čimbenika koji su mogli utjecati na tvar **X** i uzrokovati uočene promjene.

---



---



---

3

- 6.** Igor je u jednu štrcaljku uvukao 20 mL atmosferskog zraka, a Ivan je u drugu štrcaljku uvukao 20 mL zraka izdahnutog iz pluća. Svatko je svoju štrcaljku uronio u 2 mL bistre tekućine koju je imao u svojoj čaši želeći dokazati jedan od sastojaka zraka iz štrcaljke. Nakon što su u bistrte tekućine polako, i uz potresanje sadržaja u čaši, istisnuli sav zrak iz štrcaljke, promjene u čašama bile su vidljive, ali ne i jednakog intenziteta.

**a)** Napiši naziv tekućine u koju su Igor i Ivan uštrcavali zrak.

---

**b)** Koji su sastav zraka dokazali?

---

**c)** Što dokazuju rezultati eksperimenta koji su proveli Igor i Ivan?

---



---

3

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI :

6

7. U jednom priručniku za izvođenje vježbi iz kemije, učenik je pročitao niže navedeni tekst i vidio ove znakove obveze:



Naputak za izvođenje vježbe bio je sljedeći:

Odmjeri 5 mL destilirane vode i ulij je u epruvetu. U vodu kapni pet kapi koncentrirane klorovodične kiseline i kap metiloranža. Epruvetu stavi u čašu koju si do polovice napunio smjesom leda i kuhinjske soli. U epruvetu ubaci komadić magnezija. Nakon desetak sekundi zapaljenu drvenu triješćicu unesi nakratko u otvor epruvete.

Na temelju ovog teksta odredi:

- a) Pribor potreban za izvođenje opisane vježbe:

---



---



---

- b) Kemikalije potrebne za izvođenje opisane vježbe:

---

- c) Koji se od navedenih piktograma nalazi na naljepnici boce koncentrirane klorovodične kiseline? **Zaokruži slovo ispod točnog odgovora.**



A



B



C



D

- d) Koji je plin nastao u opisanoj vježbi?

---

9

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

9

8. Zamišljeni planet, nazvan **ZVYQ**, izgrađen je od četiri kemijska elementa. U tablici se nalaze neki podatci o atomima kemijskih elemenata koji izgrađuju planet **ZVYQ**.

Kemijski element	Z	V	Y	Q
$m_a$	4 Da	$3 m_a(Z)$	$m_a(Z) + m_a(V)$	$m_a(V) + m_a(Y)$
reaktivnost	$Z < Y$	$Y > V$	$Q < V$	$Z < Q$

- a) Koja dva kemijska elementa s planeta **ZVYQ** imaju atome mase između 5 Da i 20 Da?

\_\_\_\_\_

- b) Poredaj kemijske elemente s planeta **ZVYQ** prema porastu reaktivnosti?

\_\_\_\_\_

- c) U tablicu napiši kemijske nazive i kemijske simbole kemijskih elemenata s planeta **ZVYQ**.

ATOM	KEMIJSKI NAZIV	KEMIJSKI SIMBOL
Z		
V		
Y		
Q		

7

9. Na stolu u sobi, pri sobnoj temperaturi i normalnom atmosferskom tlaku, bile su bočice **A**, **B** i **C** u kojima se nalazila vodovodna voda. U svaku bočicu stavljena je po jedna tvar (**M**, **N** ili **O**). Tvar **M** je dobro topljiva, tvar **N** je umjereno topljiva, a tvar **O** je gotovo potpuno netopljiva u vodovodnoj vodi. Nakon nekoliko dana u bočicama su bili vidljivi konačni rezultati provedenog pokusa. U bočici **A** nalazila se blijedo crvena bistra tekućina iznad crvenog taloga, u bočici **B** nalazila se zelena bistra tekućina bez taloga, a u bočici **C** bio je vidljiv plavi talog ispod plave bistre tekućine. Ispuni tablicu potrebnim podatcima.

BOČICA	KOJA JE TVAR U BOČICI? (upiši slovnu oznaku)	VRSTA OTOPINE U BOČICI JE (u smislu zasićenosti)
A		
B		
C		

4,5

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

11,5

- 10.** Od navedenih tvari odaberi one koje odgovaraju ponuđenim opisima i upiši ih na prazne crte: bakar, bronca, dijamant, živa, olovo, vapnenac, klor, kalij, mjed, srebro, aluminij, željezo.

**Napomena:** jednu tvar možeš upotrijebiti samo jedanput.

- a) Taj metal je najbolji vodič električne struje. To je \_\_\_\_\_ .
- b) Ako su od ove legure napravljene kvake na vratima, na njima neće biti bakterija.  
To je \_\_\_\_\_ .
- c) Djelovanjem zraka i vlage žljebovi na krovovima kuća napravljeni od ovog materijala će s vremenom dobiti zelenu patinu.  
To je \_\_\_\_\_ .
- d) Po tom kemijskom elementu nazvano je najmlađe od metalnih doba u razvoju čovječanstva.  
To je \_\_\_\_\_ .
- e) Taj kemijski element ujedno je i jedno od najjeftinijih i najdjelotvornijih dezinfekcijskih sredstava za pročišćavanje voda.  
To je \_\_\_\_\_ .
- f) Od svih tvari koje su navedene u tekstu zadatka **10** izdvoji nemetale i napiši njihove kemijske simbole.  
To su \_\_\_\_\_ .

3,5

- 11.** Učenik je ispitivao svojstva sljedećih čvrstih tvari: šećer, prašak za pecivo, natrijev hidrogenkarbonat i brašno. Svaku tvar ispitivao je sljedećim tekućinama: alkohol etanol, ocat, vapnena voda i vodovodna voda. U tablici su upisana opažanja koja je učenik zabilježio tijekom i nakon ispitivanja tvari, **ali sa samo jednom od navedenih tekućina**.

TVAR	ŠEĆER	PRAŠAK ZA PECIVO	NATRIJEV HIDROGENKARBONAT	BRAŠNO
<b>OPAŽANJA ZA ZADANU TEKUĆINU</b>	otapa se, nisu vidljivi mjehurići	djelomično se otapa, vidljivi su mjehurići	otapa se, vidljivi su mjehurići	ne otapa se, nisu vidljivi mjehurići

Za koju od navedenih tekućina odgovaraju u tablici navedena opažanja? Napiši njezin naziv.

U tablici navedena opažanja odgovaraju za \_\_\_\_\_ .

1

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

4,5



- 12.** Prehrana i prihrana pčela jedan je od presudnih poslova koje obavljaju pčelari u zimskim mjesecima. Pčelar je za prihranu jedne košnice pčela imao na raspolaganju 115 g vodene otopine u kojoj je maseni udio šećera bio 25 %. Za kvalitetniju i sigurnu prehranu pčela trebao je prirediti vodenu otopinu u kojoj je maseni udio šećera 45 %. Koliko grama šećera je pčelar trebao dodati u postojeću otopinu da bi dobio potrebnu otopinu za prehranu jedne košnice?

Izradak:

Masa potrebnog šećera je \_\_\_\_\_ g.

2

- 13.** U lijevak za odjeljivanje stavljena je žućkasta vodena otopina tvari **D** i bezbojna tekućina **E**. Lijevak je zatvoren čepom te je sadržaj snažno promućkan. Nakon mućkanja i smirivanja sustava u lijevku su bila vidljiva dva sloja tekućina.

**a)** Mućkanjem je vodena otopina tvari **D** postala bezbojna, a tekućina **E** je bistra i obojena. Što se događa s tvari **D**?

\_\_\_\_\_

**b)** Koliko je smjesa i koje vrste prisutno u lijevku za odjeljivanje nakon mućkanja?

\_\_\_\_\_

**c)** Po kojem se u ovom pokusu vidljivom svojstvu, osim po boji, razlikuju voda i tekućina **E** nakon mućkanja?

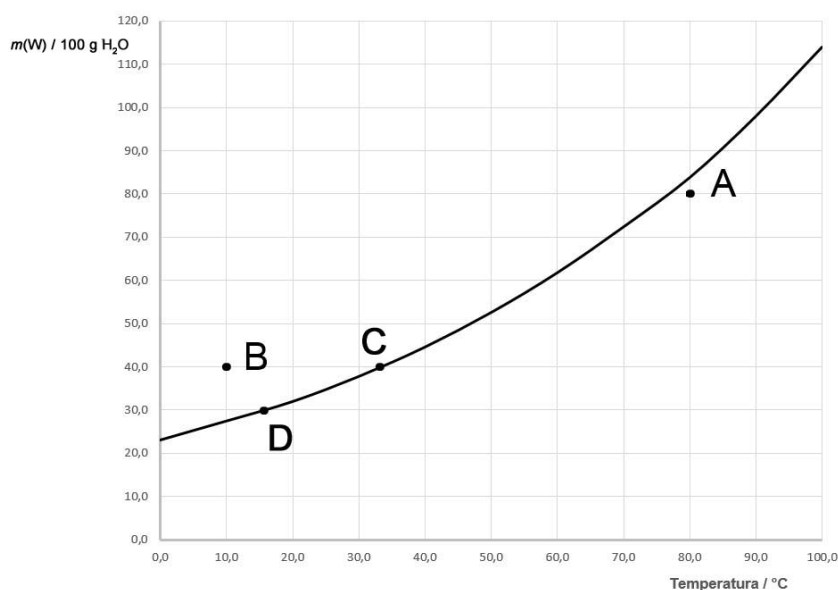
\_\_\_\_\_

3

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI :

5

**14.** Dijagram prikazuje topljivost čvrste tvari **W** u 100 g vode pri različitim temperaturama.



a) Je li otopina kojoj je sastav označen točkom **A** zasićena, nezasićena ili prezasićena?

Ta otopina je \_\_\_\_\_.

b) Je li otopina kojoj je sastav označen točkom **B** zasićena, nezasićena ili prezasićena?

Ta otopina je \_\_\_\_\_.

c) Što treba napraviti s otopinom kojoj je sastav označen točkom **B** da je se prevede u otopinu kojoj je sastav označen točkom **C**?

Treba je \_\_\_\_\_.

d) Što ćemo vidjeti ako priređenu otopinu, kojoj je sastav označen točkom **C**, prevedemo u stanje označeno točkom **D**?

\_\_\_\_\_

e) Objasni odgovor na pitanje 14.d.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

f) Kolika je masa tvari **W** otopljena u 50 grama vode u stanju koje je označeno točkom **D**?

\_\_\_\_\_

6

UKUPNO BODOVA NA 7. STRANICI :

6

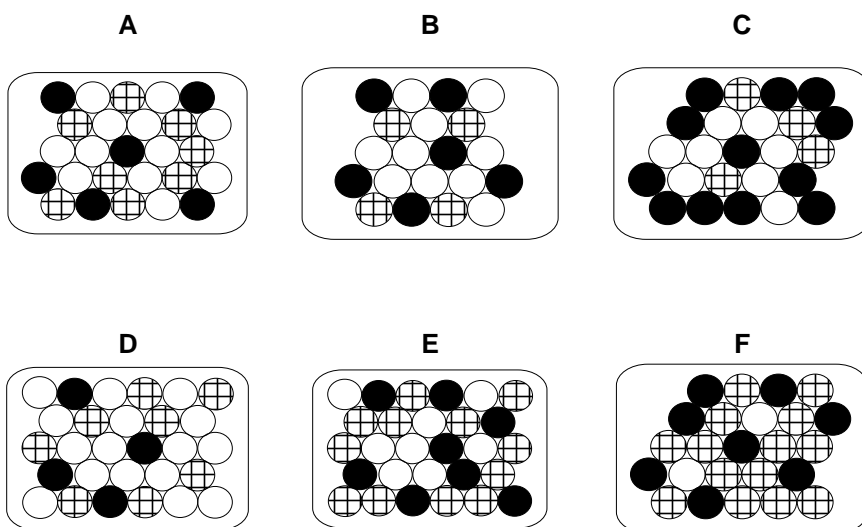
- 15.** Nakon dojave da je u benzinsku postaju izvršena provala, na očevid je stigla ekipa forenzičara. Detaljnom pretragom mjesta provale, kao mogući dokaz, pronašli su samo komadić materijala kojeg su odnijeli u laboratorij. Vaganjem uzorka pronađenog materijala ustanovljena je masa od 7 g, nakon čega mu je određen i volumen od  $4,5 \text{ cm}^3$ .

a) Izračunaj gustoću pronađenog materijala?

Gustoća pronađenog materijala je \_\_\_\_\_  $\text{g/cm}^3$

b) Izračunavši gustoću pronađenog materijala forenzičari su zaključili da se radi o njima nepoznatom materijalu za kojeg nisu imali podatke o gustoći. No, snimanjem materijala velikim povećanjem ustanovili su da je tvar koju su pronašli na benzinskoj postaji građena od tri vrste kemijskih jedin的角度 u brojnom omjeru 2 : 3 : 1. Odaberi crtež koji prikazuje tvar koju su pronašli forenzičari.

**Zaokruži slovo iznad odabranog crteža koji odgovara pronađenom materijalu.**



2

UKUPNO BODOVA NA 8. STRANICI :

2

**16.** Za neutralne atome od **A** do **E** navedeni su brojevi pojedinih subatomske čestice. **Napiši na crtu slova koja se nalaze ispred dva izotopa:**

**A)**  $N(p) = 14$ ,  $N(n) = 15$

**B)**  $N(e) = 13$ ,  $N(n) = 14$

**C)**  $N(n) = 14$ ,  $N(e) = 14$

**D)**  $N(p) = 12$ ,  $N(n) = 14$

**E)**  $N(e) = 15$ ,  $N(n) = 15$

Izotopi su: \_\_\_\_\_ .

1

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