

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

		ostv.	maks.
<b>1.</b> U sljedećim zadacima zaokružite točan odgovor.	<b>A)</b> Polarna molekula je:		
	1. $\text{PCl}_5$ 2. $\text{BeCl}_2$ 3. $\text{BF}_3$ 4. $\text{SF}_4$		
	<b>B)</b> Molekula linearne građe je:		
	1. $\text{H}_2\text{O}_2$ 2. $\text{CS}_2$ 3. $\text{N}_2\text{H}_4$ 4. $\text{COCl}_2$		
	<b>C)</b> U kojem od navedenih spojeva je ionska veza <b>najslabija</b> ?		
	1. $\text{LiF}$ 2. $\text{LiI}$ 3. $\text{LiBr}$ 4. $\text{LiCl}$		
	<b>D)</b> Koja od navedenih tvari ima <b>najviše</b> talište?		
	1. $\text{NaCl}$ 2. $\text{He}$ 3. $\text{CaO}$ 4. $\text{Hg}$		
	<b>E)</b> Koja od navedenih čestica ima <b>najmanji</b> polumjer?		
	1. $\text{Na}^+$ 2. $\text{F}^-$ 3. $\text{Ne}$ 4. $\text{N}^{3-}$		5
<b>2.</b> Što je od navedenog koloidni sustav?	a. Obojeno staklo		
	b. vodena otopina kuhinjske soli		
	c. vodena otopina saharoze		
	d. fiziološka otopina		
			1
<b>3.</b> Za svaku tvrdnju zaokruži ispravan odgovor (T = točno, N = netočno):	<b>A)</b> Kroz koloidnu otopinu bolje prolazi svjetlost manje valne duljine.	T	N
	<b>B)</b> Vodena para može se zagrijati na temperaturu višu od $100\text{ }^\circ\text{C}$	T	N
	<b>C)</b> Privlačne sile između molekula $\text{NH}_3$ su slabije nego između molekula $\text{PH}_3$	T	N
	<b>D)</b> Ista količina vode uz jednako dovođenje topline će brže provreti na mjestu sniženog atmosferskog tlaka.	T	N
	<b>E)</b> Celofan može poslužiti kao polupropusna membrana	T	N
			5

4. Uzorak aluminija mase 5,00 g zagrijan je na 350 °C i ubačen u kalorimetar u kojem se nalazi 500 g vode pri temperaturi od 22,0 °C. Odredite temperaturu do koje će se zagrijati voda ako je specifični toplinski kapacitet aluminija  $902 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$  a specifični toplinski kapacitet vode  $4184 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ .

Postupak:

3

5. U odmjernoj tikvici od 250 mL otopljeno je 2,34 g natrijevog klorida i 5,55 g kalcijevog klorida u malo destilirane vode i zatim nadopunjeno destiliranom vodom do oznake. Izračunajte masenu koncentraciju kloridnih iona u otopini.

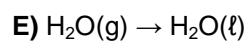
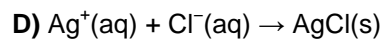
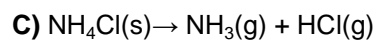
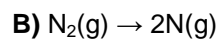
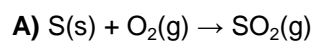
Postupak:

4

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI :

7

**6.** Zaokružite slovo ispred reakcije ili reakcija u kojima dolazi do smanjenja entropije



2

**7.** Odredite molekulsku formulu molekule građene od atoma ugljika i atoma nepoznatog elementa ako je masa jedne molekule  $4,323 \times 10^{-26}$  kg, a maseni udio ugljika u molekuli 92,3 %. Lewisovom strukturnom formulom prikažite navedenu molekulu.

Postupak:

3

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

5

**8.** Barij je vrlo reaktivan zemnoalkalijski metal i zato se čuva u petroleju ili argonu.

- A) U burnoj reakciji barija i vode nastaju barijeva lužina i vodik.  
 B) Barij na zraku oksidira u barijev peroksid  $\text{BaO}_2$   
 C) Barijev peroksid nastaje zagrijavanjem barijeva oksida na zraku pri temperaturi od  $550\text{ }^\circ\text{C}$   
 D) U reakciji barijeva peroksida i sumporne kiseline nastaju netopljivi barijev sulfat i vodikov peroksid.

Navedene tvrdnje potkrijepite jednađbama kemijskih reakcija uz odgovarajuće agregacijsko stanje tvari.

A) \_\_\_\_\_

B) \_\_\_\_\_

C) \_\_\_\_\_

D) \_\_\_\_\_

8

**9.** Epruveta 1 i epruveta 2 se napuni do polovice volumena natrijevim tiosulfatom pentahidratom. U svaku epruvetu se doda tri do četiri kapi destilirane vode i pažljivo zagrijava do  $60\text{ }^\circ\text{C}$ , dok se sva sol ne otopi. Epruvete se odlože u stalak za epruvete da se ohlade do sobne temperature.

A) Je li otapanje natrijevog tiosulfata pentahidrata endoterman ili egzoterman proces? \_\_\_\_\_

B) Što će se dogoditi ako u ohlađenu epruvetu 1 ubacimo kristalić natrijevog klorida? \_\_\_\_\_

C) Što će se dogoditi ako u ohlađenu epruvetu 2 ubacimo kristalić natrijevog tiosulfata pentahidrata? \_\_\_\_\_

4

**10.** Otopina šećera masenog udjela 5 % može se prirediti otapanjem:

- A) 5 g šećera u 100 mL vode  
 B) 5 g šećera u 95 mL vode  
 C) 5 g šećera u 100 g vode  
 D) 5 g šećera u 95 g vode

1

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

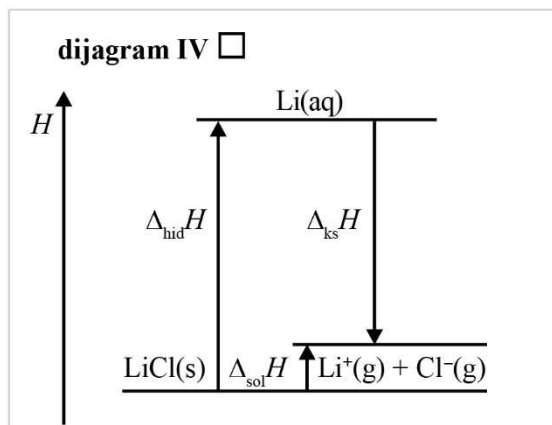
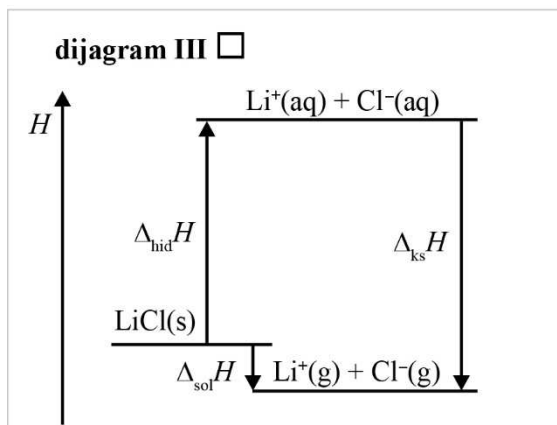
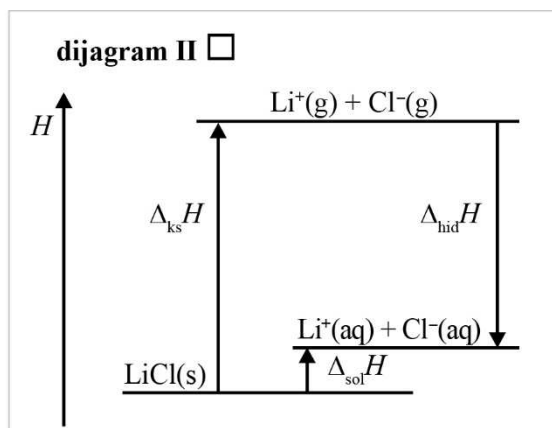
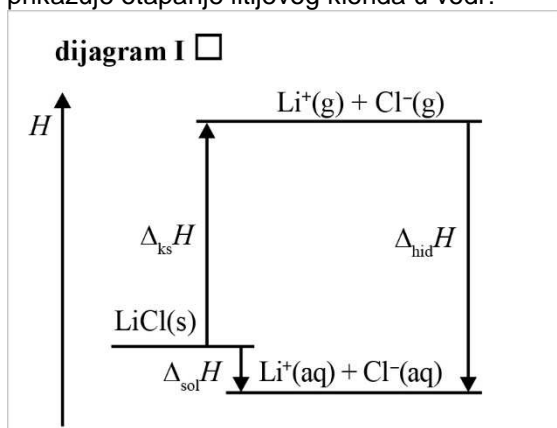
13

- 11.** Litijev klorid je sol dobro topljiva u vodi. Entalpija kristalne strukture litijevog klorida iznosi  $834 \text{ kJ mol}^{-1}$ , a entalpija hidratacije  $884 \text{ kJ mol}^{-1}$ .

**A)** Termokemijskim jednažbama prikažite opisane procese.

**B)** Izračunajte promjenu entalpije prilikom otapanja  $1,00 \text{ g}$  litijevog klorida u vodi.

**C)** Dijagrami I, II, III i IV prikazuju energetske promjene. Znakom „X“ označite dijagram koji prikazuje otapanje litijevog klorida u vodi?



5

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

5

- 12.** Nacrtajte Lewisove strukturne formule, opišite prostornu građu (prema modelu VSEPR) i odredite vrstu međumolekulskih privlačenja molekula:

Molekula	$\text{PCl}_5$	$\text{OCl}_2$
Lewisova strukturna formula		
Prostorna građa		
Vrsta međumolekulskih privlačenja		

6

- 13.** Kolika mora biti množinska koncentracija glukoze koja se daje bolesnicima infuzijom ako je osmotski tlak krvnog seruma 727 kPa pri 37 °C?

Postupak:

3

1. stranica	2. stranica	3. stranica	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	+
4. stranica	5. stranica	6. stranica	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	=
			Ukupni bodovi
			<input type="text"/> 50

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI :

9