

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. Dopusšteno 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 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 lantanoïdi	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.
<p>1. Napišite kemijske formule sljedećih spojeva ili ih imenujte:</p> <p>klorna kiselina _____</p> <p>kalijev oktacijanovolframmat(IV) _____</p> <p>$\text{Na}_2\text{CrO}_4 \times 10 \text{ H}_2\text{O}$ _____</p> <p>$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ _____</p>		4
<p>2. U potpunosti i uravnotežite jednadžbe kemijskih reakcija uz oznake agregacijskih stanja:</p> <p>A) $\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow$ _____</p> <p>B) $\text{Cu}(\text{s}) + \text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow$ _____</p> <p>C) $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) +$ _____ $\rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{NH}_3(\text{g}) +$ _____</p> <p>D) $\text{CaCO}_3(\text{s}) +$ _____ $+$ _____ $\rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2(\text{aq})$</p>		4
<p>3. Što se opaža kad se pomiješaju jednaki volumeni otopine HCl koncentracije $0,1 \text{ mol dm}^{-3}$ i otopine Na_2SO_3 koncentracije $0,01 \text{ mol dm}^{-3}$ (zaokružite točan odgovor)?</p> <p>A) Bezbojna otopina i bijeli talog.</p> <p>B) Otopina u boji i bijeli talog .</p> <p>C) Bezbojna otopina i obojeni talog.</p> <p>D) Bezbojna otopina, nema taloga i mjehurići plina.</p> <p>Napišite jednadžbu kemijske reakcije:</p> <p>_____</p>		2
<p>4. U galvanskom članku:</p> <p>$\text{Al}(\text{s}) \mid \text{Al}^{3+}(\text{aq}, 1 \text{ mol dm}^{-3}) \parallel \text{Cu}^{2+}(\text{aq}, 1 \text{ mol dm}^{-3}) \mid \text{Cu}(\text{s})$</p> <p>koja će od sljedećih promjena povećati napon članka?</p> <p>I. Razrjeđivanje otopine $\text{Al}^{3+}(\text{aq})$ na $0,001 \text{ mol dm}^{-3}$</p> <p>II. Razrjeđivanje otopine $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ na $0,001 \text{ mol dm}^{-3}$</p> <p>III. Povećanje površine $\text{Al}(\text{s})$ elektrode.</p> <p>(Zaokruži slovo ispred točnog odgovora.)</p> <p>A) samo I B) samo II C) samo III D) samo I i III</p>		2

5. Koja od sljedećih tvrdnji najbolje opisuje utjecaj povišenja temperature na egzotermnu reakciju (i unaprijednu i unazadnu). (Zaokruži točan odgovor.)

- A) Rastu brzine i unaprijedne i unazadne reakcije, ali brzina unaprijedne reakcije povećava se više od unazadne.
- B) Rastu brzine i unaprijedne i unazadne reakcije, ali brzina unazadne reakcije povećava se više od unaprijedne.
- C) Brzina unaprijedne reakcije se povećava, dok se brzina unazadne reakcije smanjuje.
- D) Brzina unazadne reakcije se poveća, a brzina unaprijedne reakcije se smanjuje.

2

6. Kada permanganatni ion, MnO_4^- , djeluje kao oksidacijsko sredstvo, tvori različite produkte ovisno o pH otopine.

I) Koje vrste čestica odgovaraju navedenim uvjetima?

	Kiseli	Bazični	Neutralni
A	Mn^{2+}	$\text{Mn}(\text{OH})_2$	MnO_2
B	Mn^{2+}	MnO_4^{2-}	MnO_2
C	MnO_2	MnO_4^{2-}	$\text{Mn}(\text{OH})_2$
D	Mn^{2+}	$\text{Mn}(\text{OH})_2$	MnO_4^{2-}

Zaokružite točan odgovor: A B C D

II) Napišite uravnoteženu parcijalnu jednadžbu za permanganatni ion

- u kiselom mediju ($\text{pH} < 7$)

- u bazičnom mediju ($\text{pH} > 7$)

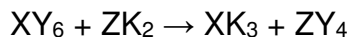
- u neutralnom mediju ($\text{pH} = 7$ ili vrlo slabo bazičan)

4

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI :

6

7. Napisana je nepotpuna jednačba neke kemijske reakcije i molekulska masa za tri spoja koji sudjeluju u danoj reakciji. Slova X, Y, Z i K predstavljaju nepoznate elemente. Slovo X označava plemeniti plin, a slovo Y halogeni element.



$$M(XY_6) = 245 \text{ g mol}^{-1}$$

$$M(XK_3) = 179 \text{ g mol}^{-1}$$

$$M(ZY_4) = 104 \text{ g mol}^{-1}$$

Izračun:

A) Napišite formule oba reaktanta:

XY_6 _____ ZK_2 _____

B) Napišite traženu jednačbu kemijske reakcije koristeći odgovarajuće kemijske formule svih traženih spojeva.

C) Napišite sustavni naziv spoja XK_3 i oblik molekule po VSEPR teoriji.

5

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

5

ostv. maks.

- 8.** Pri kojoj će se temperaturi smrzavati vodena otopina kojoj je vrelište pri normalnom tlaku $102,68^{\circ}\text{C}$?

($K_b(\text{H}_2\text{O})=0,512 \text{ Kkgmol}^{-1}$; $K_f(\text{H}_2\text{O})=1,853 \text{ Kkgmol}^{-1}$).

Postupak:

Otopina će se smrzavati na _____ $^{\circ}\text{C}$.

3

- 9.** Za koliko se promijeni osmotski tlak otopine glukoze ako se temperatura povisi s 20°C na 50°C .

Postupak:

Osmotski tlak se: (zaokruži)

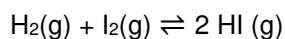
A. Smanji 1,1 put **B.** Smanji 3,3 puta **C.** Poveća 1,1 put **D.** Poveća 3,3 puta

2

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

5

10. Reakciju vodika i joda prikazuje jednačba:



A) Napišite izraz za konstantu ravnoteže K_p .

B) Pri nekoj temperaturi ravnotežni parcijalni tlakovi plinova u plinskoj smjesi su: vodika 0,25 bara, joda 0,16 bara i jodovodika 0,40 bara. Iz navedenih podataka izračunajte K_p .

C) U drugom pokusu pri istoj temperaturi pomiješani su jod i jodovodik, a njihovi parcijalni tlakovi su 0,3 bara. Koliki je parcijalni tlak vodika, joda i jodovodika u ravnoteži?

	6
--	---

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

	6
--	---

- 11.** Iz zadanih podataka izračunajte entalpije stvaranja ($\Delta_f H^\circ$) svih spojeva iz jednadžbi kemijskih reakcija.

Reakcija	Jednadžba kemijske reakcije (JKR)	Reakcijska entalpija $\Delta_r H/\text{kJ mol}^{-1}$
R1	$\text{Ca(s)} + 2\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$	-431,2
R2	$2\text{C(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{CO(g)}$	-221,0
R3	$\text{CaO(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2\text{(aq)}$	-82,1
R4	$2\text{H}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O(l)}$	-571,6
R5	$\text{CaO(s)} + 3\text{C(s)} \rightarrow \text{CaC}_2\text{(s)} + \text{CO(g)}$	465,0

Postupak:

5

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI :

5

- 12.** U 250 cm³ otopine otopljeno je 10,0 g natrijeva hidrogenkarbonata. Izračunajte pH otopine?
 $K_{a1}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 4,5 \cdot 10^{-7} \text{ mol dm}^{-3}$

Postupak:

	7
--	---

UKUPNO BODOVA NA 7. STRANICI :

	7
--	---

- 13.** Izračunajte volumene otopina dušične kiseline koncentracija $0,45 \text{ mol dm}^{-3}$ i $0,95 \text{ mol dm}^{-3}$ koje treba pomiješati za pripremu $1,2 \text{ dm}^3$ otopine dušične kiseline koncentracije $0,55 \text{ mol dm}^{-3}$.

Postupak:

4

1. stranica

+

2. stranica

+

3. stranica

+

4. stranica

+

5. stranica

+

6. stranica

+

7. stranica

+

8. stranica

=

Ukupni bodovi

50

UKUPNO BODOVA NA 8. STRANICI :

4