

DRŽAVNO NATJECANJE IZ KEMIJE

učenici(ka) osnovnih i srednjih škola 2016.

Đurđevac, 18–21. travnja 2016.

NAPOMENA:

1. Zadatci se rješavaju 120 minuta.
2. Dopušteno je koristiti samo onu tablicu periodnog sustava elemenata koja je dobivena od državnog 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 vrjednuju.

Prijavu ispuniti tiskanim slovima!

Prijava za: **pisana zadaća**

Razred:

Zaporka:

POSTIGNUTI BODOVI :

(pet brojeva i do sedam velikih slova)

(potpisi članova povjerenstva):

1. _____

2. _____

3. _____

**OTKINUTI OVAJ DIO PRIJAVE I STAVITI GA U OMOTNICU S NAPISANOM ZAPORKOM
PRIJAVU ISPUNITI TISKANIM SLOVIMA**

Prijava za: **pisana zadaća**

Razred:

Zaporka:

(pet brojeva i do sedam velikih slova)

Ime i prezime učenici(ka)ce: _____ OIB: _____

Godina rođenja: _____

Spol: 1. muški

2. ženski (zaokružiti!)

Telefon/mobitel: _____

e-mail: _____

Puni naziv škole:

Šifra škole:

Adresa škole (ulica i broj):

Grad u kojem je škola:

Županija:

Ime i prezime mentor(a)ice:

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]			

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.

1. Nadopuni prazna mjesta u tablici.

Naziv	Kemijska formula
kriolit	
cementit	
islandski dvolomac	
zelena galica	
natrijev ditiosulfatoargentat(I)	
galenit	
sfalerit	
hidrargilit	

4

2. Silikati su soli ortosilicijske kiseline. Napiši kemijsku formulu ortosilicijske kiseline. Napiši jednadžbu kemijske reakcije silicijeva(IV) oksida i fluorovodične kiseline, te navedi agregacijska stanja svih sudionika reakcije.

2

3. Izračunaj volumene otopina kalijeve lužine koje treba pomiješati za pripremu 3 dm³ otopine kalijeve lužine koncentracije 0,8 mol dm⁻³, iz otopina kalijeve lužine koncentracije 2,0 mol dm⁻³ i 0,5 mol dm⁻³.

3

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI :

9

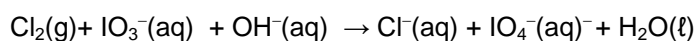
4. Otapanjem kalcijeva karbonata u vodi koja je zasićena ugljikovim(IV) oksidom nastaje zasićena vodena otopina iz koje tijekom dugog niza godina nastaju u spiljama stalaktiti i stalagmiti. Napiši jednadžbu kemijske reakcije uz oznake agregacijskih stanja, kalcijeva karbonata s vodom u kojoj ima otopljenog ugljikova(IV) oksida.

2

5. Fluor je jako oksidacijsko sredstvo. Napiši jednadžbu kemijske reakcije fluora i vode, te navedi agregacijska stanja svih sudionika u reakciji.

2

6. Izjednači jednadžbu reakcije ion-elektron metodom.



3

7. Ako entalpija isparavanja tvari B pri temperaturi vrenja iznosi $\Delta_{\text{vap}}H(\text{B}) = 44,0 \text{ kJ/mol}$, izračunaj promjenu entropije tijekom isparavanja 1,0 grama te tvari. Temperatura vrenja tvari B iznosi 373 K, a relativna molekulska masa iznosi 18,02.

2

8. Koliko sekundi će trajati elektroliza $1,0 \text{ cm}^3$ vodene otopine koja sadrži $1,0 \text{ mol dm}^{-3}$ srebrnih iona, uz struju jakosti 10 A, ako je iskorištenje struje 96,5 %?

2

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI :

11

9. $\text{C}_8\text{H}_7\text{O}_2\text{COOH}$ (aspirin, $M_r = 180,16$) ima konstantu disocijacije $K_a = 3,20 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$. Ako je u čaši od $0,20 \text{ dm}^3$ otopljeno 600 mg aspirina izračunaj pH vrijednost otopine.

6

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

6

- 10.** U reakcijskoj posudi 1,50 gram kisika reagira s 1,00 gramom litija. Odredi i izračunaj:
- koji je mjerodavni reaktant.
 - masu litijevog oksida koji nastane reakcijom.
 - broj jedinki elementa u suvišku.

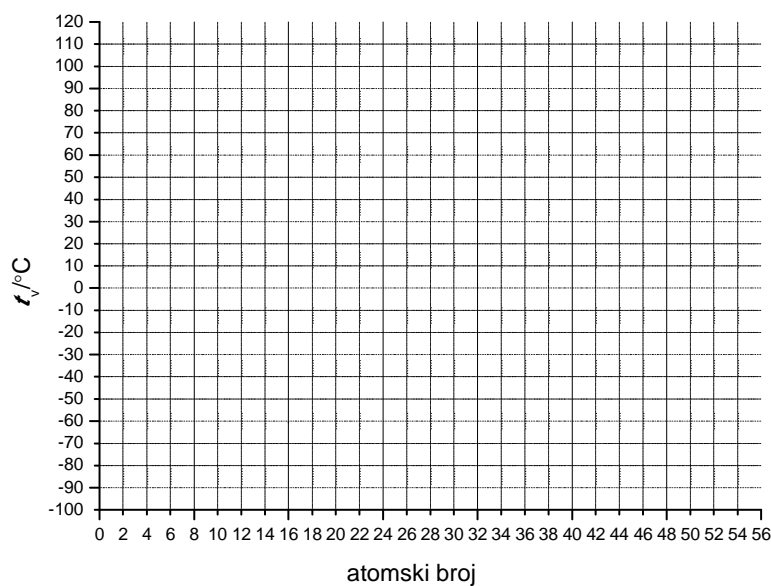
6

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

6

- 11.** Prema podacima u tablici skiciraj ovisnost vrelišta o atomskom broju središnjeg atoma pojedine vrste molekula. Pomoću nacrtane ovisnosti procijeni vrelište vode kada ne bi bile prisutne veze koje inače vladaju među molekulama vode. Koje su dominantne međumolekulske interakcije između molekula sumporovodika?

molekule	$t_v / ^\circ\text{C}$
H ₂ O	100
H ₂ S	-60,7
H ₂ Se	-30
H ₂ Te	-2



4

- 12.** Shematski prikaži Daniellov članak te napiši reakciju koja se događa na negativnoj elektrodi.

2

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

6

- 13.** U volumetrijskoj analizi za određivanje klorida metodom po Mohru koristi se otopina srebrovog nitrata pri čemu nastaje bijeli talog srebrovog klorida. Za određivanje završetka titracije dodaje se nekoliko kapi otopine kalijevog kromata. Reakcijom srebrovih iona s kromatnim ionima nastane obojeni talog. Objasni zašto je moguće koristiti kalijev kromat kao indikator za određivanje završne točke titracije, ako dodani srebrovi ioni mogu reagirati i s kloridnim i s kromatnim ionima.

$$K_{\text{pt}}(\text{AgCl}) = 1,56 \cdot 10^{-10} \text{ mol}^2 \text{ dm}^{-6}, K_{\text{pt}}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 9,0 \cdot 10^{-12} \text{ mol}^3 \text{ dm}^{-9}$$

2

1. stranica

2. stranica

3. stranica

+

+

+

4. stranica

5. stranica

6. stranica

Ukupni bodovi

+

+

=

40

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI :

2