

ŠKOLSKO NATJECANJE IZ KEMIJE
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2021./22.

PISANA ZADAĆA, 3. veljače 2022.

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.

Tavola periodica degli elementi

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	5 B 10,81															
11 Na 22,99	12 Mg 24,31	6 C 12,01															
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 lanthanoidi	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.								
1. Napiši raspored elektrona po ljuskama za navedene atomske vrste. 1.a) Cu _____ 1.b) Fe ³⁺ _____ 1.c) I ⁻ _____			1,5								
2. Ako je navedena tvrdnja točna, zaokruži slovo T . Ako je navedena tvrdnja netočna, zaokruži slovo N . 2.a) Gustoća, viskoznost i napetost površine su intenzivna svojstva. T N 2.b) Dušikov(IV) oksid laboratorijski se može prirediti reakcijom bakra i koncentrirane dušične kiseline. T N 2.c) Molekula ugljikova(II) oksida izoelektronska je s molekulom kisika. T N 2.d) Laki metali su oni čija je gustoća manja od gustoće vode. T N			2								
3. Izračunaj množinu i masu formulskih jedinica u uzorku željezova(III) sulfata u kojemu je brojnost atoma kisika $3,50 \cdot 10^{24}$.			2,5								
4. Navedene okside: N ₂ O, MnO, CaO, MnO ₂ , Cl ₂ O ₇ , Mn ₂ O ₇ , CO i ZnO razvrstaj u tablicu prema njihovim kiselinsko-baznim svojstvima. <table border="1" data-bbox="194 1724 1307 1910"> <thead> <tr> <th>kiseli</th><th>bazični</th><th>amfoterni</th><th>neutralni</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	kiseli	bazični	amfoterni	neutralni							4
kiseli	bazični	amfoterni	neutralni								

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI:
10

ostv. maks.

5. Kemijskim vrstama navedenim u tablici napiši kemijsku formulu, nacrtaj Lewisovu strukturnu formulu i imenuj prostornu građu prema VSEPR teoriji.

kemijska vrsta	kemijska formula	Lewisova strukturna formula	prostorna građa
amonijev ion			
oksonijev (hidronijev) ion			
molekula sumporovog(VI) oksida			
molekula cijanovodika			

6

6. Kemičari u laboratoriju često proizvode različite plinove kako bi ispitali njihova svojstva. Odgovori na sljedeća pitanja, pretpostavljajući da je kemičar u laboratoriju želio proizvesti plinove: H_2 , CH_4 , SO_2 , CO_2 , HCl i NH_3 .

6.a) Napiši kemijske nazive onih plinova koje skupljamo u epruvete s otvorom okrenutim prema gore.

6.b) Napiši kemijske nazive onih plinova koje skupljamo u epruvete s otvorom okrenutim prema dolje.

6.c) Koji se od navedenih plinova ne mogu skupljati pod vodom?

6.d) Razvrstaj plinove navedene u tekstu 6. zadatka prema polarnosti njihovih molekula.

polarni	nepolarni

8

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI:

14

	ostv.	maks.
<p>7. U svakom od sljedećih primjera odredi kemijsku vrstu koja ima veću vrijednost za navedeno svojstvo.</p> <p>7.a) ionski polumjer: Sc^{3+} ili K^+ _____</p> <p>7.b) prvu energiju ionizacije: Na ili Rb _____</p> <p>7.c) energiju veze: H_2 ili Cl_2 _____</p> <p>7.d) vrelište: HCl ili HI _____</p> <p>7.e) elektronegativnost: S ili N _____</p> <p>7.f) tlak pare pri 20 °C: H_2O ili $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ _____</p>		3
<p>8. Natrijev karbonat je važna sirovina u kemijskoj industriji, a može se dobiti Solvayevim postupkom. Opisane promjene prikaži jednažbama kemijskih reakcija, a svim reaktantima i produktima pripiši odgovarajuća agregacijska stanja.</p> <p>8.a) Amonijak i ugljikov(IV) oksid uvode se u zasićenu vodenu otopinu natrijeva klorida, a hlađenjem otopine istaloži se natrijev hidrogenkarbonat.</p> <p>JKR: _____</p> <p>8.b) Istaloženi natrijev hidrogenkarbonat odvaja se od ostatka smjese filtracijom, a zatim ga se žari pri čemu nastaju natrijev karbonat, ugljikov(IV) oksid i voda.</p> <p>JKR: _____</p> <p>8.c) Izračunaj masu natrijeva karbonata koja se Solvayevim postupkom može dobiti iz 1,00 tone tehničke soli u kojoj je maseni udio natrijeva klorida 0,97. Iskorištenje postupka je 85,0 %.</p>		5,5

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI:

	8,5
--	------------

	ostv.	maks.
<p>9. U 100 grama vode pri 20° C moguće je otopiti 33,7 g kalijeva klorida. Kakva je prema zasićenosti otopina u kojoj je pri toj temperaturi maseni udio kalijeva klorida 33,7 %?</p> <p>9.a) Prema zasićenosti otopina je _____.</p> <p>9.b) Svoj odgovor na pitanje 9.a) potkrijepi izračunom.</p>		
		2
<p>10. Marko je odlučio prirediti amonijak pa je u epruvetu usuo odvagane mase amonijevog klorida i kalcijevog oksida. Pričvrstio je epruvetu za stativ u gotovo vodoravnom položaju i počeo s laganim zagrijavanjem bijele reakcijske smjese. Ubrzo se na stijenkama epruvete, bliže nejezinom otvoru, pojavilo zamagljenje, a prostorijom se počeo širiti oštar neugodan miris.</p> <p>10.a) Napiši jednadžbu kemijske reakcije kojom ćeš opisati kemijsku promjenu kojom je Marko priredio amonijak. Svim reaktantima i produktima pripiši odgovarajuća agregacijska stanja.</p> <p>JKR: _____</p> <p>10.b) Odredi mjerodavni reaktant u reakciji u kojoj reagira 3,0 g amonijeva klorida i 2,0 g kalcijeva oksida.</p> <p>Mjerodavni reaktant je _____.</p> <p>10.c) Izračunaj volumen amonijaka u litrama, koji nastaje u opisanoj reakciji pri 25 °C i tlaku od 1053 hPa.</p> <p>10.d) Izračunaj masu neizreagiranog reaktanta.</p>		
		6,5

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI:

	8,5
--	-----

ostv. maks.

- 11.** Litij s halogenima tvori sljedeće spojeve: litijev fluorid, litijev klorid, litijev bromid i litijev jodid. Talištima navedenim u tablici pridruži kemijske formule navedenih litijevih halogenida.

kemijska formula	talište / °C
	550
	610
	845
	450

2

- 12.** Atom **X** ima vrijednost relativnog koeficijenta elektronegativnosti 1,0, a atom **Y** 3,2. Raspored elektrona po ljuskama za atom **X** je 2,8,8,2 a za atom **Y** je 2,8,7.

12.a) Kojom vrstom kemijske veze su povezani atomi **X** i **Y**? _____

12.b) Napiši kemijsku formulu spoja kojeg tvore atomi **X** i **Y**. _____

12.c) Koji atomi su redukcijsko sredstvo? _____

12.d) Za atome **X** napiši kemijsku formulu oksida _____ i nitrda _____.

2,5

- 13.** **13.a)** Potpunim izgaranjem lančanog ugljikovodika oslobodilo se 0,112 litara ugljikovog(IV) oksida i 0,090 grama vodene pare. Volumen ugljikovog(IV) oksida izmjeren je pri 0 °C i tlaku 101 325 Pa. Relativna molekulska masa ugljikovodika je 42,08. Odredi formulu ugljikovodika.

13.b) Sažetom strukturnom formulom prikaži molekulu ugljikovodika. _____

13.c) Sustavno ime ugljikovodika je _____.

4

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI:

8,5

14. Učitelj je Antoniu dao četiri metalna štapića: jedan od aluminija, jedan od cinka, jedan od bakra i jedan od željeza. Koji od navedenih štapića neće reagirati s razrijeđenom klorovodičnom kiselinom?

- A) cink
- B) bakar
- C) aluminij
- D) željezo

ostv. maks.

0,5

1. stranica	+	2. stranica	+	3. stranica	+		
4. stranica	+	5. stranica	+	6. stranica	=	Ukupni bodovi	
							50

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI:

0,5