

GRADSKO (OPĆINSKO) NATJECANJE IZ KEMIJE
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2006.

PISANA ZADAĆA, 17. veljače, 2006.

NAPOMENA:

1. Zadatci se rješavaju 90 minuta.
2. Dopušteno je koristiti samo onu tablicu periodnog sustava elemenata koja je dobivena od gradskoga 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 vrjednju.

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:

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 gradskom 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

17 18

1

1	2											17	18				
1	H	2											1	He			
1.00797		4.0026											1.00797	4.0026			
3	4											9	10				
Li	Be											F	Ne				
6.939	9.0122											18.9984	20.183				
11	12											17	18				
Na	Mg											Cl	Ar				
22.9898	24.312											35.453	39.948				
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
39.102	40.08	44.956	47.90	50.942	51.996	54.9380	55.847	58.9332	58.71	63.54	65.37	69.72	72.59	74.9216	78.96	79.909	83.80
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
85.47	87.62	88.905	91.22	92.906	95.94	(99)	101.07	102.905	106.4	107.870	112.40	114.82	118.69	121.75	127.60	126.904	131.30
55	56	*57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
132.905	137.34	138.91	178.49	180.948	183.85	186.2	190.2	192.2	195.09	196.967	200.59	204.37	207.19	208.980	(210)	(210)	(222)
87	88	+89	104	105	106	107	108	109	110	111	112						
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	? (271)	? (272)	? (277)						
(223)	(226)	(227)	(261)	(262)	(266)	(262)	(265)	(266)	(271)	(272)	(277)						

Lantanidi

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
140.12	140.907	144.24	(147)	150.35	151.96	157.25	158.924	162.50	164.930	167.26	168.934	173.04	174.97

Aktinidi

90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
232.038	(231)	238.03	(237)	(242)	(243)	(247)	(247)	(249)	(254)	(253)	(256)	(256)	(257)

1. Navedenim kiselinama pridružiti formulu pripadne aluminijske soli (**svaki točan odgovor donosi 0,5 bodova**):

KISELINA	FORMULA ALUMINIJSKE SOLI
sumporasta	
uglična	
sumporna	
dušična	

2. Samo su u jednom nizu sve tvari u plinovitom agregacijskom stanju pri sobnim uvjetima (zaokružiti točan odgovor):

- a) H_2 , O_2 , I_2 , CO_2 , C_2H_2
 b) CaO , SO_2 , SO_3 , NO_2 , CO
 c) N_2 , O_2 , Ar , CH_4 , O_3
 d) NH_3 , H_2S , Cl_2 , NH_4Cl , HCl

3. **A)** Element je vrsta tvari koja se sastoji od atoma s jednakim pozitivnim nabojem jezgre. U prirodi je nađeno 90 elemenata, a ostali su već načinjeni ili tek nastaju u laboratorijima. Neki se kemijski elementi u prirodi javljaju samorodni. Navedenim **elementima** pridružite **kemijske simbole** (svi odgovori u nizu moraju biti točni).

Zlato _____, živa _____, srebro _____, kripton _____, kalcij _____,
 klor _____, sumpor _____.

- B)** Izdvojite elemente koji se u prirodi **ne pojavljuju** samorodni (priznaje se samo potpun odgovor):

- C)** Jedan od sedam navedenih elemenata u reakciji s vodom oslobađa elementarni vodik i daje lužnatu otopinu. Napišite kemijsku jednadžbu navedene reakcije:

ostv max

2

2

/2

/1

/2

5

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI :

--	--

- 4.** Mladi kemičar je nakon upornog i dugotrajnog rada izolirao samo 0,5 g nekog spoja u obliku kristalića. Želeći odrediti gustoću dobivenom spoju poslužio se iskušanom metodom. Birajući prikladne tekućine u kojima spoj nije topljiv priredio je otopinu u kojoj kristalić niti tone, niti pliva već **lebd**i. 5,00 mL te otopine ima masu 7,35 g. Kolika je gustoća izoliranog spoja? (**Rezultat izraziti u g cm⁻³ i prikazati s dva decimalna mjesta**).

Račun:

Odgovor: _____

	2
--	----------

- 5.** **A)** Ustanovite u kojem je od navedenih slučajeva nastala fizikalna promjena (zaokružiti točan odgovor):

- a) gašenje vapna
- b) termička razgradnja modre galice
- c) taljenje parafinske svijeće
- d) dobivanje karamela zagrijavanjem šećera

B) Izdvojite na temelju svog životnog i eksperimentalnog iskustva kemijsku promjenu navedenu u prvom dijelu zadatka koja se odvija uz oslobađanje energije.

Odgovor: _____

/1

/2

	3
--	----------

- 6.** Masa dvoatomne molekule iznosi $2,654 \times 10^{-19}$ mg. Odredite o kojem **elementu** je riječ? ($u = 1,6605 \times 10^{-27}$ kg)

Račun:

Odgovor: _____

	3
--	----------

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI :

--	--

7. Od navedenih primjera izdvojite onu smjesu iz koje se komponente **mog**u razdvojiti sublimacijom:

- a) pijesak, modra galica i šećer
- b) naftalen i jod
- c) pijesak i strugotine željeza
- d) smeđi i bijeli šećer

	2
--	---

8. Odredite relativnu molekulsku masu spoja koji zaostaje u epruveti nakon dovoljno dugog zagrijavanja kristala modre galice. (**Rezultat prikazati s jednim decimalnim mjestom**).

Račun:

Odgovor: _____

	2
--	---

9. Odredite pomoću podataka u periodnom sustavu elemenata (upisati odgovor):

- a) elektronska konfiguracija $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ pripada atomu _____ /1
- b) relativna atomska masa bromidnog iona (Br^-) _____ /1
- c) protonski broj arsena _____ /1
- d) broj neutrona u izotopu joda-131 _____ /1

	4
--	---

10. **A)** Položaj atoma u periodnom sustavu elemenata određuje (zaokružiti odgovor):

- a) relativna atomska masa, A_r
- b) protonski broj, Z
- c) broj neutrona, $N(n)$
- d) maseni broj, A

/1

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

--	--

B) Potražite u periodnom sustavu elemenata one parove elemenata kojima bi trebalo zamijeniti mjesta kad bi relativne atomske mase bile jedino mjerilo za određivanje položaja elemenata u periodnom sustavu. U istraživanje uključite elemente od rednog broja 1 do rednog broja 54. (**Boduje se samo potpun odgovor**)

Odgovor: _____

/2

	3
--	---

11. Spektrometrijskom analizom je utvrđeno da se magnezij u prirodi javlja kao smjesa triju izotopa:

magnezij-24	$A_r = 23,985$	brojevni udjel	$x = 78,70 \%$
magnezij-25	$A_r = 24,986$	brojevni udjel	$x = 10,13 \%$
magnezij-26	$A_r = 25,983$	brojevni udjel	$x = 11,17 \%$

Izračunaj prosječnu relativnu atomsku masu magnezija. (**Rezultat prikazati s dva decimalna mjesta**)

Račun:

Odgovor: _____

	2
--	---

12. Atom koji ima isti broj neutrona kao ^{133}Cs je:

a) ^{128}Xe b) ^{131}Cs c) ^{134}Ba d) ^{137}La

	1
--	---

13. Za L-ljusku vrijedi tvrdnja (zaokruži točan odgovor):

- a) najveći broj elektrona u ljusci je 6
- b) ljusku čine dvije vrste orbitala
- c) ima samo s- orbitale
- d) element s protonskim brojem 13 nema popunjenu L-ljusku

	1
--	---

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

--	--

14. A) Koji od navedenih atoma ima **najmanji** polumjer (zaokruži odgovor):

- a) Li b) Ca c) Cs d) F e) Rb

/1

B) Poredaj navedene atome po **rastućem** polumjeru (boduje se samo potpuno točan odgovor):

Odgovor: _____

/2

3

15. U tablici su navedene vrijednosti energija ionizacije za elemente treće periode:

Energija ionizacije elemenata treće periode (E_i/eV)								
	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
$E_i(1)$	5,1	7,6	6,0	8,2	10,5	10,4	13,0	15,8
$E_i(2)$	47,3	15,0	18,8	16,3	19,7	23,3	23,8	27,6
$E_i(3)$		80,1	28,5	33,5	30,2	34,8	39,6	40,7
$E_i(4)$			120,0	45,1	51,4	47,3	53,5	59,8
$E_i(5)$				166,8	65,0	72,7	67,8	75,0
$E_i(6)$					220,4	88,0	97,0	91,0
$E_i(7)$						280,9	114,2	124,3

A) Točna tvrdnja je (zaokružiti odgovor):

- a) energija ionizacije atoma unutar iste periode raste smanjenjem protonskog broja
 b) silicij u vanjskoj (valentnoj) ljusci ima 5 elektrona
 c) lakše je odvojiti dva elektrona od atoma magnezija nego dva elektrona od atoma natrija
 d) energija ionizacije se unutar skupine značajno ne mijenja

/1

B) Najveća valna duljina zračenja koja se može upotrijebiti za ionizaciju atoma natrija iznosi 241 nm. Kolika je vrijednost prve energije ionizacije atoma natrija?

($c = 3,0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$; $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$; **rezultat izraziti u kJ i s dva decimalna mjesta**)

Račun:

Odgovor: _____

/3

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

--	--

C) Izrazite dobivenu energiju ionizacije u eV ($1\text{eV} = 1,602 \times 10^{-19}\text{ J}$):

Račun:

Odgovor: _____

/1

5

16.

Pridružite navedene elemente odgovarajućim tvrdnjama: **stroncij, željezo, silicij, fluor, brom, magnezij, sumpor, cink, kisik, barij, fosfor, krom, antimon.** (Odgovor(e) unijeti na crtu, priznaju se samo **potpuni** odgovori.)

a) Halkogeni elementi su: _____

/1

b) Polumetali su: _____

/1

c) Elementi kojima elektroni posljednje popunjavaju $ns^2 (n-1)d^{10}$ orbitale su:

/2

4

17.

Nobelovu nagradu za fiziku 1906. godine, za dokaz da je elektron čestica dobio je (zaokružiti odgovor):

- a) J. J. Thomson b) E. Rutherford
c) W. K. Röntgen d) S. Arrhenius

1

18.

Kada elektron u atomu vodika prijeđe iz viših energijskih stanja u drugu ljusku, $n = 2$, opažamo (zaokružiti odgovor):

- a) kontinuirani spektar
b) emitirana svjetlost pada u vidljivi dio spektra
c) apsorpcijski spektar je unutar vidljivog dijela spektra
d) spektar koji nije linijski

2

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI :

--	--

- 19.** Koje od navedenih orbitala mogu primiti jednak broj elektrona (zaokružiti odgovor):

a) 1s i 2d

b) 4f i 3f

c) 3p i 6p

- 20.** Metvica je ljekovita biljka. Svježe lišće metvice sadrži 80% vode, a suho lišće 14% vode. Koliko kilograma svježeg lišća treba ubrati da se dobije kilogram suhog lišća? Sušenje se vrši u sjeni i na prozračnom mjestu.

Račun:

Odgovor: _____

	1
--	---

	2
--	---

1. stranica

2. stranica

3. stranica

4. stranica

+

+

+

+

5. stranica

6. stranica

Ukupni bodovi

+

+

=

	50
--	----

UKUPNO BODOVA NA 7. STRANICI :

--	--

Rješenja zadataka za 1. razred srednje škole

1.	$\text{Al}_2(\text{SO}_3)_3$ $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$ $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	<table border="0" style="margin-left: auto;"> <tr><td style="text-align: right;">0,5</td></tr> <tr><td style="border-top: 1px solid black; text-align: right;">0,5</td></tr> <tr><td style="border-top: 1px solid black; text-align: right;">0,5</td></tr> <tr><td style="border-top: 1px solid black; text-align: right;">0,5</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; text-align: right;">2</td></tr> </table>	0,5	0,5	0,5	0,5	2
0,5							
0,5							
0,5							
0,5							
2							
2.		<table border="0" style="margin-left: auto;"> <tr><td style="text-align: right;">2</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; text-align: right;">2</td></tr> </table>	2	2			
2							
2							
3.	<p>A) Au, Hg, Ag, Kr, Ca, Cl, S</p> <p>B) Ca, Cl</p> <p>C) $\text{Ca} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$</p>	<table border="0" style="margin-left: auto;"> <tr><td style="text-align: right;">2</td></tr> <tr><td style="border-top: 1px solid black; text-align: right;">1</td></tr> <tr><td style="border-top: 1px solid black; text-align: right;">2</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; text-align: right;">5</td></tr> </table>	2	1	2	5	
2							
1							
2							
5							
4.	$1,47 \text{ g cm}^{-3}$	<table border="0" style="margin-left: auto;"> <tr><td style="text-align: right;">2</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; text-align: right;">2</td></tr> </table>	2	2			
2							
2							
5.	<p>A) c)</p> <p>B) a) gašenje vapna</p>	<table border="0" style="margin-left: auto;"> <tr><td style="text-align: right;">1</td></tr> <tr><td style="border-top: 1px solid black; text-align: right;">2</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; text-align: right;">3</td></tr> </table>	1	2	3		
1							
2							
3							
6.	brom (Br)	<table border="0" style="margin-left: auto;"> <tr><td style="text-align: right;">3</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; text-align: right;">3</td></tr> </table>	3	3			
3							
3							
7.	b)	<table border="0" style="margin-left: auto;"> <tr><td style="text-align: right;">2</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; text-align: right;">2</td></tr> </table>	2	2			
2							
2							
8.	$M_r(\text{CuSO}_4) = 159,6$	<table border="0" style="margin-left: auto;"> <tr><td style="text-align: right;">2</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; text-align: right;">2</td></tr> </table>	2	2			
2							
2							

Rješenja zadataka za 1. razred srednje škole

9.	a) klora	1
	b) 79,90	1
	c) 33	1
	d) 78	1
	ukupno:	4
10.	A) b)	1
	B) Ar i K; Co i Ni; Te i I	2
	ukupno:	3
11.	$A_r = 24,31$	2
ukupno:	2	
12.	c)	1
ukupno:	1	
13.	b)	1
ukupno:	1	
14.	A) d) fluor	1
	B) F, Li, Ca, Rb, Cs	2
ukupno:	3	
15.	A) c)	1
	B) $8,25 \times 10^{-22}$ kJ	3
	C) 5,1 eV	1
ukupno:	5	
16.	a) sumpor, kisik (S, O)	1
	b) silicij, antimon (Si, Sb)	1
	c) cink	2
ukupno:	4	

Rješenja zadataka za 1. razred srednje škole

17. a)

ukupno:

1

1

18. b)

ukupno:

2

2

19. c)

ukupno:

1

1

20. 4,3 kg svježeg lišća

ukupno:

2

2

sveukupan zbroj bodova:

50