

ŠKOLSKO NATJECANJE IZ KEMIJE
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2008.

PISANA ZADAĆA, 30. siječnja, 2008.

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 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 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

17 18

1

1	2											17	18				
1	H	2											1	He			
1.00797		4.0026											1.00797	4.0026			
3	Li	4											9	Ne			
6.939	9.0122												18.9984	20.183			
11	Na	12											17	Ar			
22.9898	24.312												35.453	39.948			
3			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
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)

	ostv	max
<p>1. Među navedenim postupcima kemijske promjene su:</p> <p>a) taljenje leda; <input checked="" type="checkbox"/> b) žarenje kalcijevog karbonata; c) filtracija; <input checked="" type="checkbox"/> d) neutralizacija; e) isparavanje alkohola; <input checked="" type="checkbox"/> f) elektroliza vode.</p>	/3	3
<p>2. Zrak je smjesa plinova za koju vrijedi:</p> <p>a) kisik i ugljikov(IV) oksid čine 78% volumena; <input checked="" type="checkbox"/> b) dušik i kisik čine 99% volumena; c) plemeniti se plinovi ne nalaze u sastavu zraka; d) kisik čini 16% volumena zraka; e) svi plinovi osim kisika i dušika čine približno 3% volumena.</p>	/1	1
<p>3. Izdvoji netočnu tvrdnju:</p> <p>a) heterogene smjese su one u kojima se mikroskopom mogu vidjeti čestice sastojaka; <input checked="" type="checkbox"/> b) kemijski spojevi nisu smjese tvari; <input checked="" type="checkbox"/> c) filtracijom se mogu odijeliti sastojci homogene smjese; d) elementarni sumpor i modra galica su čiste tvari; e) kisika u Zemljinoj kori ima više nego silicija.</p>	/1	1
<p>4. a) Izračunaj masu molekule sumporne kiseline izraženu u gramima. b) Koliko elektrona sadrži 5 molekula sumporne kiseline?</p> <p>Račun:</p> <p>a) $M_r(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2A_r(\text{H}) + A_r(\text{S}) + 4A_r(\text{O}) =$ $2 \cdot 1,01 + 32,1 + 4 \cdot 16,0 = 98,1$ $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = M_r(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot \nu = 98,1 \cdot 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g} = 1,63 \cdot 10^{-22} \text{ g}$</p> <p>b) $N(e^-) = 5(2 \cdot 1 + 16 + 4 \cdot 8) = 250$</p>	/2 /2	4

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI :

--	--

5. Srebro se u prirodi pojavljuje u obliku dva izotopa i to ^{107}Ag i ^{109}Ag . Na temelju podataka masene spektrometrije odredi prosječnu relativnu atomsku masu srebra i prosječnu masu atoma srebra.

Podatci: izotop	masa	brojevni udjel / %
^{107}Ag	106,90509	51,84
^{109}Ag	108,90476	48,16

Račun:

$$A_r(\text{Ag}) = \chi(^{107}\text{Ag}) \cdot A_r(^{107}\text{Ag}) + \chi(^{109}\text{Ag}) \cdot A_r(^{109}\text{Ag}) =$$

$$= 0,5184 \cdot 106,90509 + 0,4816 \cdot 108,90476 = 107,9$$

$$m_d(\text{Ag}) = A_r(\text{Ag}) \cdot u = 107,9 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 1,79 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$$

/4

/2

6

6. Izračunaj pa zaokruži točan odgovor. Najveći broj elektrona

- a) u drugoj ljusci je 10, a u trećoj 18
 b) u četvrtoj ljusci je 32, a u šestoj 70
 c) u petoj ljusci je 50, a u sedmoj 98

Račun:

$$N(e^-) = 2n^2$$

$$N_2(e^-) = 2 \cdot 5^2 = 50$$

$$N_7(e^-) = 2 \cdot 7^2 = 98$$

bez računa →

/1

/2

3

7. Za svaku tvrdnju zaokruži ispravan odgovor (T = točno, N = netočno):

- a) kisik ima 4 valentna elektrona
 b) elektronska konfiguracija s 8 elektrona u vanjskoj ljusci je vrlo nestabilna
 c) nakon popunjavanja 4s orbitale počinju se popunjavati 3d orbitale
 d) natrij će obojiti plamen u žuto, a stroncij u crveno
 e) atom u stacionarnom stanju emitira energiju

T N
 T N
 T N
 T N
 T N

/5x1

5

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI :

--	--

8. Za svaku tvrdnju zaokruži ispravan odgovor (T = točno, N = netočno):

- | | | |
|---|------------------------------------|------------------------------------|
| a) elementi iste periode imaju slična kemijska svojstva | T | <input checked="" type="radio"/> N |
| b) broj elektrona u posljednjoj ljusci atoma elemenata p-bloka dobije se tako da se broj skupine umanji za 10 | <input checked="" type="radio"/> T | N |
| c) atomi svih elemenata iste glavne skupine imaju jednaku elektronsku konfiguraciju valentne ljuske | <input checked="" type="radio"/> T | N |
| d) energija ionizacije raste unutar periode od 1. do 18. skupine, a unutar iste skupine raste s porastom atomskog broja | T | <input checked="" type="radio"/> N |
| e) polumjer atoma raste unutar iste periode s porastom atomskog broja | T | <input checked="" type="radio"/> N |

/5x1

5

9. Odredi maseni udio kisika u modroj galici.

Račun:

$$M_r(\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}) = A_r(\text{Cu}) + A_r(\text{S}) + 9 A_r(\text{O}) + 10 A_r(\text{H}) = \\ = 63,55 + 32,07 + 9 \cdot 16,00 + 10 \cdot 1,01 = 249,72$$

$$w(\text{O}) = [9 A_r(\text{O})] / M_r(\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}) = \\ = (9 \cdot 16,00) / 249,72 = 0,577 = 57,7\%$$

/2

/2

4

10. Masa atoma elementa A je $108,56 \cdot 10^{-27}$ kg, a masa atoma elementa B je $53,24 \cdot 10^{-27}$ kg. Reakcijom tvari A i tvari B nastaje tvar C. Oksidacijom tvari C nastaju spojevi D i E. Daljnom oksidacijom spoja E nastaje spoj F. Spoj F u reakciji s vodom daje spoj G koji otopljen u vodi disocira na vodikov kation i anion kiselinog ostatka. Sve reakcije prikaži jednadžbom kemijske reakcije.

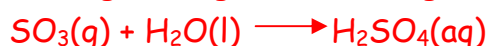
Račun:

$$A_r(\text{A}) = m(\text{A}) / u = 108,56 \cdot 10^{-27} \text{ kg} / 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 65,40$$

$$\text{A} = \text{Zn}$$

$$A_r(\text{B}) = m(\text{B}) / u = 53,24 \cdot 10^{-27} \text{ kg} / 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 32,07$$

$$\text{B} = \text{S}$$



/1

/1

/1

/1

/1

/1

/1

7

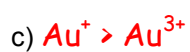
UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

--	--

11. Poredaj navedene ione prema padajućoj veličini polumjera iona:

- a) Ca^{2+} , Mg^{2+} , Sr^{2+}
 b) K^+ , S^{2-} , Cl^-
 c) Au^+ , Au^{3+}

Izradak:



/1

/1

/1

3

12. Atom elementa X ima elektronsku konfiguraciju $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$.

- a) O kojem se elementu radi?
 b) Napiši formulu spoja tog elementa s aluminijem.

Izradak:



/1

/2

3

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

--	--

13. a) Ion elementa A ima naboj +2, a u njegovom elektronskom omotaču se nalazi 36 elektrona. Koji je to element?

b) Koji među navedenim atomima ima najveću, a koji najmanju elektronegativnost?

P, Na, As, Fe, Mg, S, Si, Se

c) Koliko nesparenih elektrona ima atom nikla?

d) Van der Waalsov polumjer atoma vodika je 100 pm. Koliko atoma stane u lanac dug 50 cm?

Izradak:

a) Sr^{2+}

b) S najveću, a Na najmanju

c) 2

d) $N = l/2r = 0,5 \text{ m} / 2 \cdot 100 \times 10^{-12} \text{ m} = 2,5 \times 10^9$

/1

/2x0,5

/1

/2

5

1. stranica

2. stranica

3. stranica

+

+

+

4. stranica

5. stranica

Ukupni bodovi

+

=

	50
--	----

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

--	--