

ŠKOLSKO NATJECANJE IZ KEMIJE
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2016.

PISANA ZADAĆA, 11. veljače 2016.

NAPOMENA:

1. Zadatci se rješavaju 120 minuta.
2. Dopusšteno 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. 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

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)

		ostv. maks.		
<p>1. 1. a) Zaokruži slova ispod piktograma koji opisuju opasnosti pri korištenju sredstva za čišćenje pećnica.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <input checked="" type="radio"/> A </div> <div style="text-align: center;">  B </div> <div style="text-align: center;">  C </div> <div style="text-align: center;">  <input checked="" type="radio"/> D </div> </div> <p>b) Koje je značenje odabranih piktograma? A - akutna otrovnost D - nagrizajuće za metal i kožu</p> <p style="text-align: center; color: red;"><i>Priznati i ako su odgovori samo otrovnost (otrovno) ili nagrizajuće (nagriza).</i></p>	<p>/2x 0,5</p> <p>/2x 0,5</p>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%; text-align: center;">2</td> </tr> </table>		2
	2			
<p>Zadatke 2. do 6. riješi tako što ćeš zaokružiti slovo ispred točnoga odgovora ili točne tvrdnje.</p>				
<p>2. Dobivanje soli u morskim solanama temelji se na postupku:</p> <p>A) destilacije <input checked="" type="radio"/> B) hlapljenja C) filtracije D) dekantacije</p>		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%; text-align: center;">1</td> </tr> </table>		1
	1			
<p>3. Dijamant, grafit i fuleren su:</p> <p>A) kemijski spojevi B) homogene smjese tvari <input checked="" type="radio"/> C) alotropske modifikacije D) heterogene smjese tvari</p>		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%; text-align: center;">1</td> </tr> </table>		1
	1			
<p>4. Niko je označio čaše brojkama 1 i 2. U čašu 1 stavio je komadić vapnenaca, a u čašu 2 pola žličice vapnenca u prahu. Mase obaju uzoraka bile su jednake. U svaku od čaša dodao je po 50 mL razrijeđene klorovodične kiseline. Što je Niko opazio promatrajući promjene u čašama?</p> <p>A) Kemijska reakcija u čaši 1 je brža. B) U čaši 1 nastaje talog kalcijevoga klorida. <input checked="" type="radio"/> C) Plinoviti ugljikov dioksid u čaši 2 nastaje brže. D) Brzina nastanka vode u čaši 2 je sporija.</p>		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%; text-align: center;">1</td> </tr> </table>		1
	1			

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI :

	5
--	---

5. Kada zemni plin pomiješamo sa zrakom dobit ćemo:

- A) heterogenu smjesu
 B) smjesu ugodna mirisa
 C) otrovnu i zagušljivu smjesu
 D) eksplozivnu smjesu.

1

6. Zaokruži slovo ispred egzotermne promjene.

- A) $\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(g)$
 B) $6 \text{H}_2\text{O}(l) + 6 \text{CO}_2(g) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(s) + 6 \text{O}_2(g)$
 C) $\text{I}_2(s) \rightarrow \text{I}_2(g)$
 D) $\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l)$

1

7. Masa molekule plinovitoga produkta koji nastaje reakcijom sode bikarbone i octene kiseline je:

- A) $46,50 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ B) $73,08 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ C) $53,12 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ D) $3,32 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

1

8. Ana je čaše označila slovima **A** i **B** i u svaku od njih ulila po 100 mL destilirane vode. U čašu **B** još je dodala i žličicu natrijeva klorida. Potom je odredila vrelište objiju tekućina. Koja tekućina je imala više vrelište?

Više vrelište imala je tekućina iz čaše **B**.

1

9. a) Na temelju podataka o vrelištu i talištu tvari navedenih u tablici navedi agregacijsko stanje tvari pri sobnoj temperaturi.

Tvar	Talište / °C	Vrelište / °C	Agregacijsko stanje
A	1538 °C	2862 °C	čvrsto
B	-219 °C	-183 °C	plinovito
C	-39 °C	357 °C	tekuće

/3x1

b) Koja od navedenih tvari pri standardnome tlaku i temperaturi od 25 °C ima najmanju gustoću?

/1

Najmanju gustoću ima **tvar B**.

4

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI :

8

10. a) Navedi kemijske simbole sljedećih elemenata:

Kemijski element	Simbol
Živa	Hg
Cink	Zn
Olovo	Pb
Jod	I

/4x1

b) Atome navedene u zadatku 10.a) poredaj po porastu mase.



Priznati samo ako je cijeli niz korektno naveden, tj. ako su svi odnosi masa atoma točni.

Može biti napisano i ovako: $\text{Zn} < \text{I} < \text{Hg} < \text{Pb}$

/1

5

11. Kemijske promjene opisane riječima prikaži jednadžbama kemijskih reakcija koje uključuju i oznake agregacijskih stanja.

a) Dodatkom vodene otopine kalijeva jodida vodenoj otopini olovova(II) nitrata nastaje talog olovovog(II) jodida i vodena otopina kalijevog nitrata.



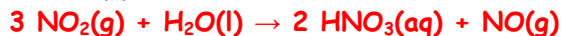
1 bod za izjednačenu JKR u kojoj su navedeni svi reaktanti i produkti

1 bod za točno navedena sva agregacijska stanja

Priznati i ovakav odgovor: $\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{I}^{-}(\text{aq}) \rightarrow \text{PbI}_2(\text{s})$

/2x1

b) Uvođenjem plinovitoga dušikovog(IV) oksida u vodu nastaju otopina dušične kiseline i plinoviti dušikov(II) oksid.



1 bod za izjednačenu JKR u kojoj su navedeni svi reaktanti i produkti

1 bod za točno navedena sva agregacijska stanja

Priznati i ovakav odgovor: $3 \text{NO}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2 \text{H}_3\text{O}^{+}(\text{aq}) + 2 \text{NO}_3^{-}(\text{aq}) + \text{NO}(\text{g})$

/2x1

4

12. Dopuni tablicu na temelju navedenih podataka.

Kemijska oznaka	N^{3-}	Ca^{2+}	Cu
$N(\text{p})$	7	20	29
$N(\text{e})$	10	18	29
$N(\text{n})$	7	20	34
Naboj čestice	-3	+2	0
Naziv čestice	nitridni ion	kalcijev kation	atom bakra

/8x1

Priznati i nazive nitridni anion i kalcijev kation.

8

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

17

- 13.** U većini zemalja zlato služi kao pokriće platežne moći. Dvije trećine svjetskih zaliha zlata nalazi se u obliku zlatnoga novca i zlatnih poluga u trezorima banaka. Izračunaj masu zlatne pločice čija je duljina 83 mm, širina 41 mm, a visina 8 mm. Gustoća zlata pri uvjetima skladištenja je $19,30 \text{ g/cm}^3$.

Masa zlatne pločice je 525,4 g.

1 bod za točno izračunat volumen zlatne pločice.

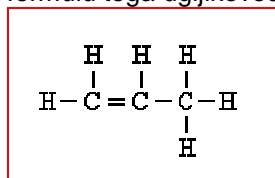
1 bod za točno izračunatu masu zlatne pločice. Priznati i masu izraženu kao 525 g.

Priznati oba boda i ako volumen zlatne pločice nije zasebno izračunat već je sve izračunato „u jednom koraku“.

/2x1

2

- 14.** Relativna molekulska masa nezasićenoga ugljikovodika **X** iznosi 42,08. **a)** Nacrtaj strukturnu formulu toga ugljikovodika **X**.



Ako je umjesto strukturne formule navedena korektna sažeta strukturna formula dati 0,5 boda.

/1

b) Kemijski naziv ugljikovodika **X** je **propen**.

/1

c) Empirijska formula ugljikovodika **X** je **CH₃**.

/1

d) Jednadžbom kemijske reakcije prikaži potpuno izgaranje ugljikovodika **X** koristeći molekulske formule.



/1

Agregacijska stanja ovdje nisu potrebna, a JKR mora sadržavati sve reaktante i sve produkte i mora biti korektno izjednačena.

4

- 15.** Reakcijom plina **Q**, koji je najzastupljeniji sastojak zraka, i plina **Y**, „najlakšega“ od svih plinova, nastaje plin **Z**, koji ima oštar miris.

a) Napiši kemijske formule navedenih tvari.

Kemijska formula tvari **Q** je **N₂**, tvari **Y** je **H₂** i tvari **Z** je **NH₃**.

/3x1

b) Plin **Z** reagira sa sumpornom kiselinom pri čemu nastaje sol. Opisanu promjenu prikaži jednadžbom kemijske reakcije.



/1

(Nisu potrebna agregacijska stanja.)

c) Ako sol koja je dobivena u zadatku **15.b)** otopimo u vodi, u tako dobivenoj otopini metiloranž će pocrveniti. Koji ioni su utjecali na promjenu boje metiloranža?

To su oksonijevi ioni.

/1

Priznati i H₃O⁺ ili H⁺ ioni ili vodikovi ioni.

5

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

11

16. Antacidi su lijekovi koji reagiraju s klorovodičnom kiselinom koja je jedan od sastojaka želučanoga soka. Koriste se za ublažavanje tegoba pri žgaravici, nadutosti i bolovima u želucu.

a) Napiši kemijske formule spojeva koji su česti sastojci antacida:

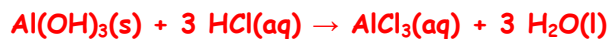
aluminijev hidroksid _____ Al(OH)_3 _____

kalcijev karbonat _____ CaCO_3 _____

natrijev hidrogenkarbonat _____ NaHCO_3 _____

/3x1

b) Jednadžbom kemijske reakcije prikaži reakciju aluminijevog hidroksida i klorovodične kiseline.



/1

Priznati i bez naznačenih agregacijskih stanja.

Bitno je da je zapis izjednačen i da sadrži sve reaktante i produkte.

Priznati i ako piše samo ovakva jednadžba kemijske reakcije:



c) Kojoj vrsti kemijskih reakcija pripada reakcija navedena u pitanju 16.b)?

Navedena kemijska reakcija je _____ **neutralizacija** _____ .

/1

d) Hoće li smjesa 10 g aluminijevog hidroksida i 10 g destilirane vode biti homogena ili heterogena?

Smjesa će biti _____ **heterogena** _____

/1

6

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

6

- 17.** Azitromicin (Sumamed) je antibiotik učinkovit pri liječenju bakterijskih infekcija. Nosi oznaku „Izvorno hrvatsko“, jer je 1980. godine skupina hrvatskih farmaceutskih stručnjaka iz tvornice lijekova Pliva otkrila njegovu kemijsku formulu. Maseni udijeli pojedinih vrsta atoma u molekuli azitromicina su:

$$w(\text{C/azitromicin}) = 0,60936$$

$$w(\text{H/azitromicin}) = 0,09692$$

$$w(\text{N/azitromicin}) = 0,03740$$

$$w(\text{O/azitromicin}) = 0,25632.$$

- a) Odredi empirijsku formulu molekule azitromicina.

Empirijska formula molekule azitromicina je $\text{C}_{19}\text{H}_{36}\text{NO}_6$.

- b) Molekula azitromicina sadrži dva atoma dušika. Koja je njezina molekulska formula?

Molekulska formula azitromicina je $\text{C}_{38}\text{H}_{72}\text{N}_2\text{O}_{12}$.

- c) Odredi relativnu molekulsku masu azitromicina.

$$M_r(\text{azitromicin}) = \underline{\hspace{2cm}749,00564\hspace{2cm}}$$

Priznati i ako piše 749 ili 749,0 ili 749,00 ili bilo koji drugi broj decimalnih mjesta.

	3
--	---

1. stranica

+

2. stranica

+

3. stranica

+

4. stranica

+

5. stranica

+

6. stranica

=

Ukupni bodovi

	50
--	----

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI :

	3
--	---