

ŠKOLSKO NATJECANJE IZ KEMIJE
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2013.

PISANA ZADAĆA, 13. veljače 2013.

NAPOMENA:

1. Zadatci se rješavaju 120 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. 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.)

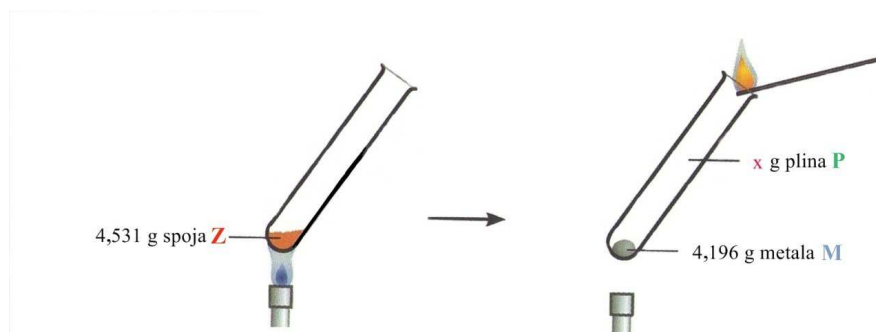
Razred (napisati arapskim brojem):

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.

1. Pokus koji je izveden u laboratoriju predočava sljedeći crtež:



a) Metal **M** je tekućina pri 15°C. Napiši kemijski naziv i kemijski simbol tog metala.

živa, Hg

/2x

0,5

b) Plin **P** je nemetal u kojem tinjajuća triješčica plane. Napiši kemijsko ime tog nemetala.

kisik

/0,5

c) Atomi metala **M** su dvovalentni. Napiši kemijsku formulu tvari **Z**.

HgO

/0,5

d) Napiši jednadžbu kemijske reakcije koja je izazvana pokusom uz navođenje agregacijskih stanja.

$2 \text{HgO(s)} \rightarrow 2 \text{Hg(l)} + \text{O}_2\text{(g)}$

*Za ispravno napisanu jednadžbu kemijske reakcije 1 bod
i za točno navedena agregacijska stanja 0,5 boda.*

/1,5

e) Kako se naziva vrsta kemijske reakcije koja je izazvana pokusom?

piroliza (analiza)

/0,5

f) Zašto plin **P** ostaje u epruveti i nakon potpune razgradnje spoja **Z**?

jer je teži od zraka (ima veću gustoću od zraka)

/0,5

g) Kolika je masa plina **P** dobivenoga pokusom?

$m(\text{O}_2) = 0,335 \text{ g}$

/0,5

h) Koristi se podacima u opisu pokusa i rješenjem zadatka g) te izračunaj masene udjele pojedinih elemenata u spoju **Z**.

$w(\text{Hg, HgO}) = 0,9261 = 92,61\%$

/0,5

$w(\text{O, HgO}) = 0,0739 = 7,39\%$

/0,5

6

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI :

6

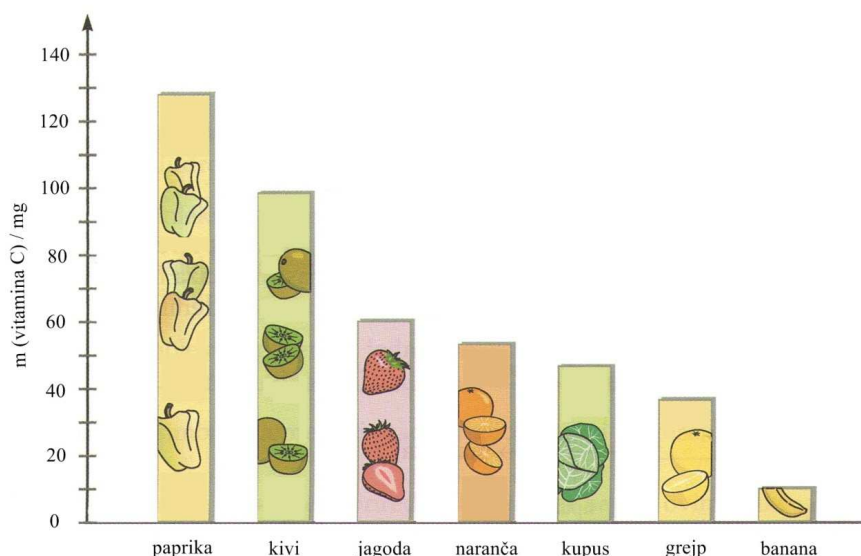
2. Procjenjuje se da je odraslom čovjeku na dan potrebno oko 200 mg različitih vitamina. Izračunaj masu vitamina C u miligramima koju trebamo dnevno unositi hranom ako 1 gram tog vitamina podmiruje minimalne dnevne potrebe 17 ljudi.

$$m(\text{vitamin C}) = 58,8 \text{ mg}$$

/2

2

3. Masa vitamina C izražena u miligramima u 100 g odabranih namirnica predložena je dijagramom:



Koristi se podacima na dijagramu i rješenjem zadatka 2. i navedi kojim svježim voćem ili povrćem u obroku od 100 g :

- a) podmirujemo minimalne dnevne potrebe vitamina C,

jagodama

- b) unosimo manje od dnevnih potreba vitamina C,

narančom, kupusom, grejpom i bananom

- c) unosimo više od dnevnih potreba vitamina C.

kivijem i paprikom

Jednim bodom boduju se samo potpuno točni odgovori.

/3x1

3

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI :

5

4. Atomi **A, B, C, D, E i F** sastoje se od subatomske čestice:

A: 11 p⁺, 12 n⁰ i 11 e⁻ **B:** 16 p⁺, 16 n⁰ i 16 e⁻ **C:** 3 p⁺, 4 n⁰ i 3 e⁻
D: 16 p⁺, 18 n⁰ i 16 e⁻ **E:** 13 p⁺, 14 n⁰ i 13 e⁻ **F:** 10 p⁺, 12 n⁰ i 10 e⁻

a) Koji od tih atoma pripadaju istom kemijskom elementu?

_____ **B i D** _____

b) Napiši naziv i simbol tog elementa.

_____ **sumpor, S** _____

c) Kako se nazivaju različiti nuklidi istog elementa?

_____ **izotopi** _____

/1

/2x

0,5

/1

3

5. Sljedeće tvrdnje iskaži odgovarajućim matematičkim izrazom:

a) Masa uzorka kalcija iznosi 15,3 grama.

_____ **$m(\text{Ca}) = 15,3 \text{ g}$** _____

b) Masa atoma natrija iznosi 23 unificirane atomske jedinice mase.

_____ **$m_a(\text{Na}) = 23 \text{ u}$** _____

c) Relativna atomska masa fosfora iznosi 30,974.

_____ **$A_r(\text{P}) = 30,974$** _____

d) Brojnost molekula kisika je 150.

_____ **$N(\text{O}_2) = 150$** _____

4x1

4

6. Kemijske formule nekih soli su:

A: Na₂SO₄

C: CaCO₃

E: Na₂S

B: KNO₃

D: NH₄Cl

F: ZnCl₂

a) Imenuj navedene soli:

A: natrijev sulfat

C: kalcijev karbonat

E: natrijev sulfid

B: kalijev nitrat

D: amonijev klorid

F: cinkov klorid

b) Između navedenih formulskih jedinaka odaberi onu koja ima najveći ukupni broj atoma.

_____ **A** _____

c) Izračunaj relativnu molekulsku masu te formulске jedinice.

$M_r(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 142,05$

d) Kolika je masa te jedinice iskazana unificiranim atomskim jedinicama mase?

$m_f(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 142,05 \text{ u}$

/6x

0,5

/1

/1

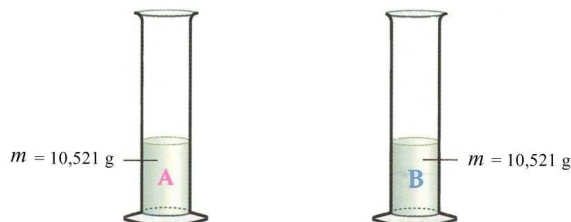
/1

6

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

13

7. Na radnom su stolu uzorci tekućina **A** i **B** jednake mase:



Kemijskom je analizom utvrđeno da tekućine **A** i **B** nemaju primjesa drugih tvari i da zadani uzorci obiju tekućina sadrže 4,827 g ugljika, 0,945 g vodika i 4,749 g klora.

a) Izračunaj masene udjele ugljika, vodika i klora u tekućinama **A** i **B**.

Tekućina	Maseni udio elemenata	$t_v/^\circ\text{C}$	ρ (20°C)/g cm ⁻³
A	$w(\text{C}) = 0,4588$ $w(\text{H}) = 0,0898$ $w(\text{Cl}) = 0,4514$	46,6	0,885
B	$w(\text{C}) = 0,4588$ $w(\text{H}) = 0,0898$ $w(\text{Cl}) = 0,4514$	35,7	0,856

b) Na temelju podataka u tablici možemo zaključiti da su tekućine **A** i **B** (odaberi točnu tvrdnju)

- 1.) smjese ugljika, vodika i klora
- 2.) elementarne tvari
- 3.) isti kemijski spoj
- 4.) različiti spojevi jednake kemijske formule.

c) Tekućine **A** i **B** građene su od molekula koje sadrže jedan atom klora. Koristi se tim podatkom i masenim udjelom klora iz tablice i izračunaj relativnu molekulsku masu tekućina **A** i **B**.

$$M_r(\text{A}) = M_r(\text{B}) = 1 \cdot A_r(\text{Cl}) / w(\text{Cl}) = 78,54$$

d) Izračunaj broj atoma ugljika i broj atoma vodika u molekulama tekućina **A** i **B**.

$$N(\text{C}) = w(\text{C}) \cdot M_r / A_r(\text{C}) = 3$$

$$N(\text{H}) = w(\text{H}) \cdot M_r / A_r(\text{H}) = 7$$

e) Kako glasi molekulska formula tekućina **A** i **B**? $\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}$

f) Izračunaj volumen zadanih uzoraka tekućina **A** i **B**.

$$V(\text{A}) = m(\text{A}) / \rho(\text{A}) = 11,9 \text{ mL}$$

$$V(\text{B}) = m(\text{B}) / \rho(\text{B}) = 12,3 \text{ mL}$$

/1

/1

/1

/1

/2x1

/1

2x1

9

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

16

- 8.** Svakoj kemijskoj vrsti navedenoj u lijevom stupcu pridruži broj tipičnog reagensa za dokazivanje koji je naveden u desnom stupcu.

a) CO_2 4	1. Vodena otopina srebrova nitrata
b) H_2O 2	2. Bezvodni bakrov(II) sulfat
c) $\text{Cl}^-(\text{aq})$ 1	3. Vodena otopina olovova(II) nitrata
d) $\text{S}^{2-}(\text{aq})$ 3	4. Vapnena voda

/4x1

4

- 9.** Neke ugljikovodike s nerazgranatim lancima ugljikovih atoma prikazujemo molekulskim formulama:

A: C_3H_6	C: C_4H_{10}	E: C_6H_{12}
B: C_3H_8	D: C_4H_6	F: C_6H_{10}

Razvrstaj te spojeve na:

- a) alkane **B, C** b) alkene **A, E** c) alkine **D, F**

/6x
0,5

3

- 10.** Atome elemenata u lijevom stupcu poveži s odgovarajućom tvrdnjom u desnom stupcu.

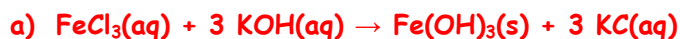
1. Si	a) ima ukupno 55 elektrona
2. Zn	b) ima 7 valentnih elektrona
3. Cs	c) njegovi su elektroni raspoređeni u četiri elektronske ljuske
4. Xe	d) ima elektronsku konfiguraciju $[\text{Ne}]3s^23p^2$
5. I	e) u valentnoj ljusci ima potpuno popunjene s- i p-podljuske

1. d); 2. c); 3. a); 4. e); 5. b)

/5x1

5

- 11.** Prikaži jednadžbama reakcije taloženja uz naznake agregacijskih stanja:
a) željezova(III) hidroksida iz otopina željezova(III) klorida i kalijeva hidroksida;
b) srebrova klorida iz otopina srebrova nitrata i natrijeva klorida.



Za ispravno napisanu jednadžbu kemijske reakcije 1 bod
i za točno navedena agregacijska stanja 1 bod.

/2

/2

4

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

16

12. Duž periode se s porastom broja protona u jezgri atoma smanjuje (odaberi točnu tvrdnju):

- a) naboj jezgre atoma;
 b) energija ionizacije atoma;
 c) elektronegativnost;
 d) afinitet prema elektronu;
 e) polumjer atoma;
 f) nemetalna svojstva elemenata.

/1

1

1. stranica

2. stranica

3. stranica

+

+

+

4. stranica

5. stranica

6. stranica

Ukupni bodovi

+

+

=

50

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI :

1