

ŠKOLSKO NATJECANJE IZ KEMIJE  
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2009.

PISANA ZADAĆA, 05. veljače 2009.

---

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 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.



	ostv	max
<p><b>1.</b> Izbaci uljeza:</p> <p>a) željezo, natrij, magnezij, fosfor, cink;  b) sumpor, kalcij, olovo, amonijak, dušik, jod;  c) kisik, klor, voda, nafta, klorovodik, kalcijev oksid, natrijev klorid;  d) mlijeko, fiziološka otopina, ocat, vino, mineralna voda, sok.</p> <p>Rješenje:</p> <p>a) <u>fosfor</u> b) <u>amonijak</u> c) <u>nafta</u> d) <u>mlijeko</u></p> <p><i>Svaki točan odgovor boduje se s jednim bodom</i></p>	<p><u>/4x1</u></p>	<p>4</p>
<p><b>2.</b> Koju masu neke soli treba otopiti u 2,5 L vode, gustoće 1,00 g cm<sup>-3</sup> da maseni udio soli u otopini bude 0,035?</p> <p>Račun:</p> <p>Rješenje: <u>m(soli) = 90,7 g</u></p> <p><i>Boduje se samo točno rješenje. Djelomična riješenost ne boduje se.</i></p>	<p><u>/3</u></p>	<p>3</p>
<p><b>3.</b> Dovrši tekst u započetim rečenicama i prema tekstu napiši i izjednači jednadžbe odgovarajućih reakcija tako da za svaku tvar napišeš oznaku stanja.</p> <p>a) Otapanjem magnezijevog oksida u vodi nastane <u>magnezijska lužina</u>.</p> <p>Jednadžba: <u>MgO(s) + H<sub>2</sub>O(l) → Mg(OH)<sub>2</sub>(aq)</u></p> <p>b) Miješanjem otopine olovnog(II) nitrata i natrijevog sulfida produkti su <u>olovni(II) sulfid (s)</u> i <u>natrijev nitrat</u>.</p> <p>Jednadžba: <u>Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>(aq) + Na<sub>2</sub>S(aq) → PbS(s) + 2NaNO<sub>3</sub>(aq)</u></p> <p><i>Točno nadopunjen odgovor boduje s jednim bodom, a potpuno točno napisana jednadžba s 2 boda.</i></p>	<p><u>/1</u></p> <p><u>/2</u></p> <p><u>/1+1</u></p> <p><u>/2</u></p>	<p>7</p>

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI :

14

4. Iz navedenih oznaka izdvoji one koje označavaju fizikalnu veličinu i pridruži im odgovarajući naziv i mjernu jedinicu prema SI!

a)  $V$  b)  $m_a$  c)  $N$  d)  $W$  e)  $\rho$  f)  $\varphi$  g)  $M$  h)  $\lambda$  i)  $u$  j)  $\nu$

Rješenje:

Fizikalne veličine su:

a) volumen ( $m^3$ )      b) masa atoma (kg)      e) gustoća ( $kgm^{-3}$ )  
f) volumni udio (/)      h) valna duljina (m)      j) frekvencija ( $s^{-1}$ )

Obrazloženje:

$N$ ,  $W$ ,  $M$ ,  $u$  ne mogu biti oznake fizikalnih veličina  
jer nisu ispravno napisane ( $N, W, M, u$ )

/6x0,5

3

5. Jednadžbama prikaži kružni tok prijelaza agregacijskih stanja vode od leda do leda, a na strjelicu napiši ime prijelaza.

Rješenje:

a)  $H_2O(s) \xrightarrow{\text{taljenje}} H_2O(l)$ ;  
b)  $H_2O(l) \xrightarrow{\text{isparavanje}} H_2O(g)$ ;  
c)  $H_2O(g) \xrightarrow{\text{kondenzacija}} H_2O(l)$ ;  
d)  $H_2O(l) \xrightarrow{\text{očvršćivanje (kristalizacija)}} H_2O(s)$ ;

Svaki točan prijelaz 1 bod

/4x1

4

6. Neki poznati hrvatski i svjetski znanstvenici s područja prirodnih znanosti su:

a) Lavoslav Ružička, b) Andrija Mohorovičić, c) Ivan Supek, d) Ruđer Bošković, e) Vladimir Prelog.

Svakiom znanstveniku pridruži tvrdnje koje mu odgovaraju:

1. Naš suvremenik fizičar atomist, filozof, pisac, humanist autor knjige «Svijet atoma».
2. Nobelova nagrada 1939. g.
3. Asterooid 8422 nosi njegovo ime.
4. Fizičar atomist za kojeg su atomi čestice bez dimenzija iz kojih izlaze sile.
5. 2006. g. obilježena stota godišnjica rođenja.
6. Naziv najvećeg nacionalnog istraživačkog instituta.
7. Nobelova nagrada 1975. g.
8. Vukovar se njime ponosi.

Rješenje:

a) Lavoslav Ružička: 2,8      b) Andrija Mohorovičić: 3

c) Ivan Supek: 1      d) Ruđer Bošković: 4,6

e) Vladimir Prelog: 5,7

Može se priznati po 1 bod za točno pridružene tvrdnje  
koje se odnose na Ružičku i Preloga.

/2

2

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI :

9

7. Atom vodika ima masu  $1,673 \times 10^{-24} \text{g}$ . Masa atoma olova je 206 puta veća od mase vodika.
- Kolika je masa atoma olova izražena u mikrogramima?
  - Koliko bi stanovnika bilo na Zemlji ako bi taj broj bio jednak broju atoma olova u jednom mikrogramu olova?

Račun:

a)

b)

Rješenje: a)  $m_a (\text{Pb}) = 3,42 \times 10^{-16} \mu\text{g}$ b)  $2,9 \times 10^{15}$ *Boduje se samo potpuno točan rezultat.*

/2+1

3

8. Dopuni tablicu podacima koji nedostaju:

Ime spoja	Formula spoja	Kation i anion	Broj atoma u molekuli
Natrijev sulfat	$\text{Na}_2\text{SO}_4$	$2\text{Na}^+ \text{SO}_4^{2-}$	7
Kalcijev fosfat	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	$3\text{Ca}^{2+} 2\text{PO}_4^{3-}$	13
Barijev hidroksid	$\text{Ba}(\text{OH})_2$	$\text{Ba}^{2+} 2\text{OH}^-$	5

*Boduje se samo ako su potpuno točni svi odgovori u redu.*

/3x2

6

9. Izdvoji samo one tvrdnje koje vrijede za svaki atom:

A  $N(p^+) + N(n^0) + N(e^-) = A$     B  $N(p^+) + N(n^0) = A$   
 C  $N(p^+) = N(n^0) = N(e^-)$     D  $N(e^-) = N(p^+) = Z$     E  $N(e^-) = A - N(n^0)$   
 F  $N(p^+) = N(n^0) = Z$     G  $N(p^+) + N(e^-) = Z$     H  $N(n^0) - 1 = Z$

Rješenje:

Točne su tvrdnje: **B, D, E**

/0,5x3

1,5

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

10,5

10. Za nuklide  $^{197}_{79}\text{Au}$  i  $^{107}_{47}\text{Ag}$  izračunaj i usporedi:

- a) Koliko je puta masa jezgre atoma zlata veća od mase elektronskog omotača istog atoma?  
 b) Koliko naboja ima na jezgri atoma srebra, a koliki je nabojni broj elektronskog omotača atoma zlata?

$$m_p = m_n = 1,675 \times 10^{-27} \text{ kg}; m_e = 9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

Račun:

Rješenje:

a)  $4,58 \times 10^3$

b)  $Q(\text{Ag, jezgra}) = 7,5 \times 10^{-18} \text{ C}; z(\text{Au, omotač}) = -79$

*Boduje se samo potpuno točan rezultat.*

/2x1

2

11. Iz spektra boja vidljive svjetlosti: ljubičasta, smeđa, zelena, žuta, crvena, narančasta, plava:

- a) izbaci uljeza,  
 b) jednu od navedenih boja pridruži natriju.

Rješenje:

a)  $\text{smeđa}$  b)  $\text{žuta}$

/2x0,5

1

12. Nađi poveznicu između atoma:

- a) s protonskim brojevima: 11, 37, 87;  
 b) s brojem elektrona: 11, 13, 17;  
 c) kojima elektronska konfiguracija završava na  $np^6$ .

Rješenje:

a)  $\text{isti broj valentnih elektrona i ista skupina u PSE}$

b)  $\text{isti broj elektronskih ljusaka i ista perioda}$

c)  $\text{nalaze se u 18. skupini - plemeniti plinovi (osim helija)}$

/3x0,5

1,5

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

4,5

**13.** Od 16 nemetala izdvoji i prikaži odgovarajućom oznakom onog ili one koji :

- a) je u svakoj tehničkoj olovci,
- b) biljke stvaraju u procesu fotosinteze,
- c) sublimiraju,
- d) je u tekućem agregacijskom stanju pri sobnoj temperaturi,
- e) je u sastavu svih organskih molekula,
- f) je većinski sastojak zraka,
- g) može biti i bijel i crven i crn,
- h) kojeg ima u kuhinjskoj soli.

Rješenje:

a) C b) kisik, O<sub>2</sub> c) sumpor, S<sub>8</sub> i jod, I<sub>2</sub> d) brom, Br<sub>2</sub>

e) ugljik, C f) dušik, N<sub>2</sub> g) fosfor, P<sub>4</sub> h) klor, Cl<sub>2</sub>

/8x  
0,25

4

**14.** Koristi PSE i popuni tablicu podacima koji nedostaju:

$N(n^0)$	$N(e^-)$	Broj valentnih elektrona	Broj nesparenih elektrona	Elektronska konfiguracija	Broj nukleona	Oznaku nuklida
<b>42</b>	33	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>[Ar]4s<sup>2</sup>3d<sup>10</sup>4p<sup>3</sup></b>	75	<b><math>^{75}_{33}\text{As}</math></b>
78	<b>52</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	[Kr]5s <sup>2</sup> 4d <sup>10</sup> 5p <sup>4</sup>	<b>130</b>	<b><math>^{130}_{52}\text{Te}</math></b>
<b>116</b>	<b>76</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>[Xe]6s<sup>2</sup>4f<sup>14</sup>5d<sup>6</sup></b>	<b>192</b>	<b><math>^{192}_{76}\text{Os}</math></b>

Boduje se samo ako su točni svi odgovori u redu.

/3x2

6

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

10

**15.** Energije ionizacije za atom ugljika, C, navedene su u tablici:

$E_i$	1.	2.	3.	4.	5.	6.
$\text{KJ mol}^{-1}$	1090	2350	4620	6220	37830	47280

- a) Kolika je energija potrebna za odbacivanje valentnih elektrona? Rezultat izrazi u  $\text{J mol}^{-1}$ .  
 b) Obrazloži skok od 4. na 5. energiju ionizacije.

Rješenje:

a)  $E_i = 1,428 \times 10^7 \text{ J mol}^{-1}$

b) 5. energija ionizacije troši se za odbacivanje elektrona iz predzadnje ljuske (za C to je prva ljuska)

/2x1

2

1. stranica

2. stranica

3. stranica

+

+

+

4. stranica

5. stranica

6. stranica

**Ukupni bodovi**

+

=

	50
--	----

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI :

2