

ŠKOLSKO NATJECANJE IZ KEMIJE
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2012.

PISANA ZADAĆA, 15. veljače 2012.

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>1. Jednadžbom (uz oznake agregacijskih stanja tvari) i riječima obrazloži krilaticu koja kruži u narodu: Kad sagradiš kuću, neka prvu godinu u njoj živi neprijatelj, drugu godinu prijatelj, a treću godinu ti sam?</p> <p>Rješenje: Jednadžba kemijske reakcije pri sušenju žbuke: $\text{Ca(OH)}_2(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$</p> <p>Obrazloženje: Očvršćivanjem žbuke (sušenje žbuke) oslobađa se voda i kuća je vlažna. Da bi kuća bila spremna za stanovanje treba proći određeno vrijeme za sušenje.</p>	<p>/2</p> <p>/1</p>	<p>3</p>
<p>2. UN je proglasio UNESCO i IUPAC vodećim agencijama za obilježavanje Međunarodne godine kemije 2011. (IYC 2011.)</p> <p>a) Što znači kratica IUPAC? b) Koja je važna obljetnica za kemiju u Međunarodnoj godini kemije? c) Navedi ime kemičara čiji model atoma slavi 100 godina od objavljivanja. d) Koji je moto Međunarodne godine kemije? e) Navedi imena hrvatskih kemičara dobitnika Nobelove nagrade.</p> <p>Rješenje:</p> <p>a) Internacionalna unija (ili Međunarodni savez) za čistu i primijenjenu kemiju b) 100 godina od Nobelove nagrade za kemiju koju je dobila Marie Curie c) Ernest Rutherford d) Kemija - naša sadašnjost i naša budućnost e) Leopold Ružička i Vladimir Prelog</p>	<p>/5x1</p>	<p>5</p>

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI :

8

3. Između svih metala samo je jedan pri sobnoj temperaturi u tekućem agregacijskom stanju.

- Navedi naziv i kemijski simbol tog metala.
- Napiši elektronsku konfiguraciju atoma pod a).
- Odredi približnu vrijednost za polumjer atoma pod a) u pikometrima, ako na duljinu 1 mm stane 3 milijuna atoma.
- Izračunaj broj atoma sadržanih u 15 mg tog metala.

Rješenje:

a) živa, Hg

/2x0,5

b) [Xe] 4f¹⁴5d¹⁰6s²

/2

c) $r = 167$ pm

/2

d) $N = 4,5 \times 10^{19}$

/2

7

4. Napiši znak:

- nestabilnog (radioaktivnog) izotopa vodika.
- izotopa kojem dvanaestina mase atoma iznosi $1,6605 \times 10^{-27}$ kg.
- naziv nuklida kemijskog elementa čiji atom je izotopu pod b) izobar.

Rješenje:

a) ${}^3\text{H}$ (ili ${}^3\text{T}$)

/2x0,5

b) ${}^{12}\text{C}$

/2x0,5

c) ${}^{12}\text{B}$ Izotop bora s masenim (nukleonskim) brojem 12

/2x0,5

3

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI :

10

5. Brončana medalja ima masu 95 grama. U bronci je maseni udio bakra 86,8 %, kositra 6,65 %, cinka 3,3 % i olova 3,35 %. Kolik je ukupan broj atoma u toj medalji?

Rješenje:

Simbol elementa	m / g	$N = m L / M$
Cu	82,46	$7,82 \times 10^{23}$
Sn	6,32	$3,22 \times 10^{22}$
Zn	6,32	$2,93 \times 10^{22}$
Pb	3,18	$9,24 \times 10^{21}$
		$8,53 \times 10^{23}$

/2x0,5

/2x0,5

/2x0,5

/2x0,5

/1

5

6. a) Zašto je energija ionizacije litijeva atoma u plinovitom stanju dvostruko manja od energije ionizacije berilijeva atoma?
 b) Zašto je druga energija ionizacije litijeva atoma skoro četiri puta veća od druge energije ionizacije berilijeva atoma?

Rješenje:

- a) Berilijev atom ima veći pozitivan naboj jezgre koja jače privlači elektrone od litijeve jezgre pa jače privlači elektrone 2s podljuske i zato ih je teže izbaciti.
 b) Kod litijeva kationa izbija se elektron iz 1s orbitale, a kod berilijeva iz 2s orbitale što je energetski znatno povoljnije.

/2

/2

4

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

9

7. Između ponuđenih čestica zaokruži one koje imaju isti broj elektrona kao i atom kojemu su valentni elektroni u 3. ljusci a prosječna masa mu iznosi $6,6 \times 10^{-23} \text{g}$:

a) N^{3-} b) K^+ c) Ne d) P^{3-} e) As^{5+} f) Ca g) Cl h) F_2

Rješenje:

$$Ar(X) = \frac{m_a(X)}{u} = \frac{6,6 \times 10^{-23} \text{g}}{1,6601 \times 10^{-24} \text{g}} = 3,975 \times 10^1 = 39,75$$

Atom X je atom argona, $A_r(\text{Ar}) = 39,95$

Točni su odgovori: b) ,d) i h)

Boduju se samo sva tri točna odgovora.

/1

/2

3

8. Navedene formule označavaju određeni kemijski spoj. Napiši naziv spoja:

a) CaSO_4 __ **kalcijski sulfat** __ b) CO __ **ugljič(I) oksid ili ugljič monoksid** __

c) H_3PO_4 __ **fosforna kiselina** __ d) KNO_3 __ **kalijev nitrat** __

e) CH_3OH __ **metanol** __ f) C_3H_8 __ **propan** __

/6x1

6

9. Koja dva kemijska elementa su najzastupljenija u:

a) Zemljinoj kori _____ **kisik, silicij** _____

b) Svemiru _____ **vodik, helij** _____

c) Planetu Zemlji _____ **željezo, kisik** _____

/3x1

3

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

12

10. Simbolima odnosno izrazima iz 1. stupca napiši značenje u 2. stupac.

1. stupac	2. stupac
A $2n^2$	Maksimalni broj elektrona koje može primiti neka elektronska ljuska rednog broja n .
B $[\text{Ar}] 4s^1$	Elektronska konfiguracija atoma kalija iskazana pomoću konfiguracije plemenitog plina.
C λ	Oznaka za valnu duljinu zračenja.
D $h\nu$	Energija kvanta svjetlosti (ili fotona).
E $\text{CO}_2(\text{s})$	Suhi led, ugljikov (IV) oksid u čvrstom agregacijskom stanju.
F ^{131}I	Izotop joda masenog broja (broja nukleona) 131.

/6x1

6

11. Koje od navedenih tvrdnji su točne:

- a) Natrij je polinuklidni element jer ima više stabilnih izotopa.
- b) Radioaktivni izotop joda ^{131}I ima 53 elektrona.
- c) Atomi različitih kemijskih elemenata uvijek imaju različiti nukleonski broj.
- d) Vodik je mononuklidni element jer ima jedan radioaktivni izotop.
- e) Prirodni kisik ima tri izotopa, a najveći brojevni udio ima izotop kisika s 8 neutrona u jezgri.

RJEŠENJE: b) i e)

1 bod za 2 točne tvrdnje ili 0 bodova za sve ostale odgovore

/1

1

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

7

- 12.** Kolika je valna duljina zračenja (u nanometrima) zelene boje polarne svjetlosti ako je energija koju emitiraju pobuđeni kisikovi atomi $3,4 \times 10^{-19} \text{ J}$?
($h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ Js}$; $c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$)

Rješenje:

$$\lambda = \frac{h \cdot c}{E} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js} \cdot 3 \cdot 10^8 \text{ ms}^{-1}}{3,44 \cdot 10^{-19} \text{ J}} = 5,78 \times 10^{-7} \text{ m} = 578 \text{ nm}$$

2 boda za potpuno točan odgovor

/2

2

- 13.** Upiši u tablicu tražene podatke.

Simbol atoma	Zn	Br
z (elektronskog omotača)	-30	-35
$N(e^-)$	30	35
Q(jezgre atoma)	$48,06 \times 10^{-19} \text{ C}$	$56,07 \times 10^{-19} \text{ C}$

po 1 bod za sve tražene podatke za svaki atom

/2x1

2

1. stranica

2. stranica

3. stranica

+

+

+

4. stranica

5. stranica

6. stranica

Ukupni bodovi

+

+

=

50

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI :

4