

ŠKOLSKO NATJECANJE IZ KEMIJE
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2018.

PISANA ZADAĆA, 7. veljače 2018.

NAPOMENA:

1. Zadatci se rješavaju 120 minuta.
2. Dopušteno je koristiti samo dobivenu tablicu periodnog sustava elemenata.
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 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 IUPAC 2013.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 H 1,008 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 He 4,003 |
| 3 Li 6,941 | 4 Be 9,012 | | | | | | | | | | | | | | | 9 F 19,00 | 10 Ne 20,18 |
| 11 Na 22,99 | 12 Mg 24,31 | | | | | | | | | | | | | | | 17 Cl 35,45 | 18 Ar 39,95 |
| 19 K 39,10 | 20 Ca 40,08 | 21 Sc 44,96 | 22 Ti 47,87 | 23 V 50,94 | 24 Cr 52,00 | 25 Mn 54,94 | 26 Fe 55,85 | 27 Co 58,93 | 28 Ni 58,69 | 29 Cu 63,55 | 30 Zn 65,38 | 31 Ga 69,72 | 32 Ge 72,63 | 33 As 74,92 | 34 Se 78,98 | 35 Br 79,90 | 36 Kr 83,80 |
| 37 Rb 85,47 | 38 Sr 87,62 | 39 Y 88,91 | 40 Zr 91,22 | 41 Nb 92,91 | 42 Mo 95,95 | 43 Tc [98] | 44 Ru 101,1 | 45 Rh 102,9 | 46 Pd 106,4 | 47 Ag 107,9 | 48 Cd 112,4 | 49 In 114,8 | 50 Sn 118,7 | 51 Sb 121,8 | 52 Te 127,6 | 53 I 126,9 | 54 Xe 131,3 |
| 55 Cs 132,9 | 56 Ba 137,3 | 57-71 lanthanoidi | 72 Hf 178,5 | 73 Ta 180,9 | 74 W 183,8 | 75 Re 186,2 | 76 Os 190,2 | 77 Ir 192,2 | 78 Pt 195,1 | 79 Au 197,0 | 80 Hg 200,6 | 81 Tl 204,4 | 82 Pb 207,2 | 83 Bi 209,0 | 84 Po [209] | 85 At [210] | 86 Rn [222] |
| 87 Fr [223] | 88 Ra [226] | 89-103 aktinoidi | 104 Rf [267] | 105 Db [268] | 106 Sg [271] | 107 Bh [270] | 108 Hs [277] | 109 Mt [276] | 110 Ds [281] | 111 Rg [282] | 112 Cn [285] | 113 Uut [285] | 114 Fl [289] | 115 Uup [289] | 116 Lv [293] | 117 Uus [294] | 118 Uuo [294] |
| 57 La 138,9 | 58 Ce 140,1 | 59 Pr 140,9 | 60 Nd 144,2 | 61 Pm [145] | 62 Sm 150,4 | 63 Eu 152,0 | 64 Gd 157,3 | 65 Tb 158,9 | 66 Dy 162,5 | 67 Ho 164,9 | 68 Er 167,3 | 69 Tm 168,9 | 70 Yb 173,1 | 71 Lu 175,0 | | | |
| 89 Ac [227] | 90 Th 232,0 | 91 Pa 231,0 | 92 U 238,0 | 93 Np [237] | 94 Pu [244] | 95 Am [243] | 96 Cm [247] | 97 Bk [247] | 98 Cf [251] | 99 Es [252] | 100 Fm [257] | 101 Md [258] | 102 No [259] | 103 Lr [262] | | | |

Zadatke od 1. do 7. riješi tako što ćeš zaokružiti slovo ispred točnoga odgovora ili točne tvrdnje.

| | ostv. | maks. |
|--|-------|-------|
| <p>1. Koja tvar, ako je prisutna u zraku, smanjuje pH-vrijednost kiše?</p> <p>A) CH₄ B) H₂O C) NH₃ D) SO₂</p> | | 1 |
| <p>2. Ubacimo li šumeću tabletu "kalcija" u čašu napunjenu do polovice vodom, pojave se mjehurići. Što je u njima?</p> <p>A) kalcij B) ugljikov(IV) oksid C) vodena para D) zrak</p> | | 1 |
| <p>3. Dunja je u čašu, u kojoj su se nalazili kristalići limunske kiseline, ulila 100 mL vode čija je temperatura bila 20 °C. Kristalići su se otopili, a Dunja je, držeći čašu u ruci, osjetila da je čaša tijekom otapanja limunske kiseline postajala sve hladnija. Kakvo je otapanje limunske kiseline u vodi s obzirom na toplinsku promjenu?</p> <p>A) egzotermno B) endotermno C) izotermno D) nema dovoljno podataka</p> | | 1 |
| <p>4. Koliki je ukupan broj elektrona u jednoj formulskoj jedinici kalcijeva karbonata (CaCO₃)?</p> <p>A) 5 B) 40 C) 50 D) 100</p> | | 1 |

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI :

| | |
|--|---|
| | 4 |
|--|---|

5. Stavimo li komadić stiropora dimenzija 2 cm x 2 cm x 2 cm u čašu napunjenu vodom, hoće li on potonuti, lebdjeti ili plutati?

- A) lebdjet će
- B) nema dovoljno podataka
- C) potonut će
- D) plutat će

1

6. Kako nazivamo postupak rastavljanja tvari zagrijavanjem bez prisutnosti kisika?

- A) elektroliza
- B) fotoliza
- C) kataliza
- D) piroliza

1

7. Da bismo kvalitativno dokazali da su u nekome organskom spoju prisutni atomi sumpora potrebno je mali uzorak spoja prokuhati s nekoliko mililitara koncentrirane natrijeve lužine. Nakon toga u reakcijsku smjesu treba dodati i nekoliko kapi specifičnoga reagensa. Koju tvar treba otopiti u vodi da bismo pripravili taj specifični reagens?

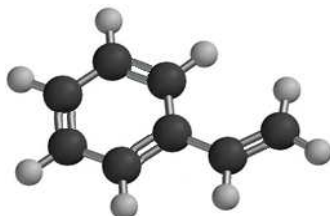
- A) bakrov(II) klorid
- B) kalcijev hidroksid
- C) olovov(II) nitrat
- D) rubidijev oksid

1

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI :

3

8. Slika prikazuje model molekule stirena. Stiren je polazna sirovina u proizvodnji stiropora. Koju vrstu atoma, prema međunarodnoj konvenciji, predstavljaju crne kuglice, a koju bijele (sive) kuglice?

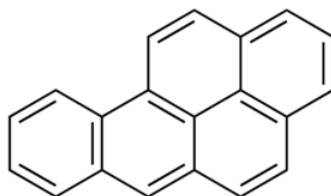


Crne kuglice: _____

Bijele kuglice: _____

2

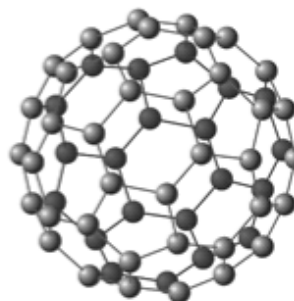
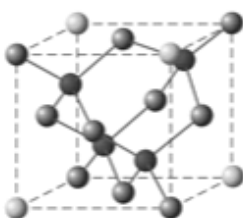
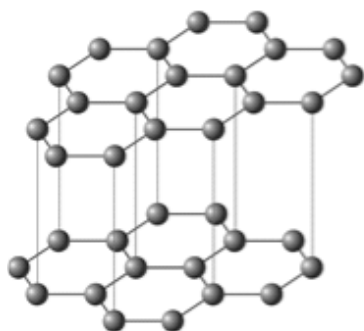
9. Benzo[a]piren je aromatski ugljikovodik, kancerogeni spoj koji nastaje nepotpunim sagorijevanjem organskih spojeva.



- a) Napiši molekulsku formulu benzo[a]pirena. _____
- b) Kolika je valencija atoma ugljika u benzo[a]pirenu? _____
- c) Zaokruži benzenske prstenove u prikazu benzo[a]pirena.

3

10. Ispod svakog strukturnog prikaza upiši naziv alotropske modifikacije ugljika koju predstavlja.



3

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

8

11. Salmijak, armenska sol i nišador nekadašnji su nazivi za amonijev klorid. Amonijev klorid disocira u vodi na amonijev i kloridni ion.

a) Napiši jednadžbu disocijacije amonijeva klorida

b) Odredi ukupan broj protona u amonijevom ionu. _____

c) Kolika je, izraženo u Daltonima, masa formulske jedinice amonijeva klorida?

3

12. Hidroksiapatit, $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ je mineral koji se koristi za premaze zubnih proteza zbog svoje sličnosti s mineralima koji su prisutni u zubima i kostima.

a) Napiši empirijsku formulu hidroksiapatita.

Empirijska formula hidroksiapatita je _____ .

b) Izračunaj maseni udio kisika u hidroksiapatitu.

Maseni udio kisika u hidroksiapatitu je _____ .

2

13. Spoj opće formule **MN** pojavljuje se u prirodi kao indigoplavi mineral kovelit. Kemijski element **M** pripada 4. periodi periodnoga sustava elemenata. To je obojeni metal koji dobro provodi električnu struju, a upotrebljava se za izradu električnih vodova, nakita i posuđa. Kemijski element **N** je u elementarnome stanju i pri sobnoj temperaturi obojena nemetalna krutina. Zapaljen, na zraku gori plavim plamenom. Pripada 3. periodi periodnoga sustava elemenata. Atomi kemijskoga elementa **M** u spoju **MN** su dvovalentni.

a) Imenuj kemijske elemente prisutne u spoju **MN**.

Kemijski naziv kemijskoga elementa **M** je _____

Kemijski naziv kemijskoga elementa **N** je _____

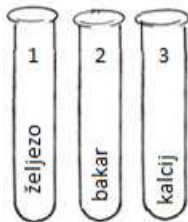
b) Kemijska formula kemijskoga spoja **MN** je _____

3

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

8

- 14.** Slika prikazuje tri epruvete. U epruveti **1** je komadić željeza, u epruveti **2** komadić bakra, a u epruveti **3** komadić kalcija. U svaku epruvetu uliveno je po 3 mL razrijeđene klorovodične kiseline. Odgovori na pitanja ispod slike.



a) Pretpostavimo li da je površina svih metala u epruvetama čista, u kojoj epruveti neće doći do kemijske reakcije?

b) U kojoj epruveti će kemijska reakcija biti najburnija?

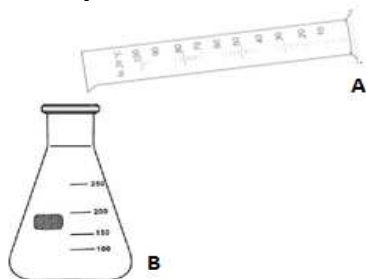
c) Koji plin će se razvijati u epruveti 3?

d) Napiši kemijske simbole elementarnih tvari koje se nalaze u epruvetama:

željezo _____ bakar _____ kalcij _____

3

- 15.** U staklenoj laboratorijskoj posudi **B** nalazi se 20 mL 10 %-tne sumporne kiseline. Ovoj otopini dodano je 20 mL 10 %-tne otopine natrijeve lužine. Dolazi do kemijske reakcije.



a) Imenuj stakleno laboratorijsko posuđe označeno slovima **A** i **B**.

A _____

B _____

b) Kako se naziva kemijska reakcija do koje dolazi u posudi **B**? _____

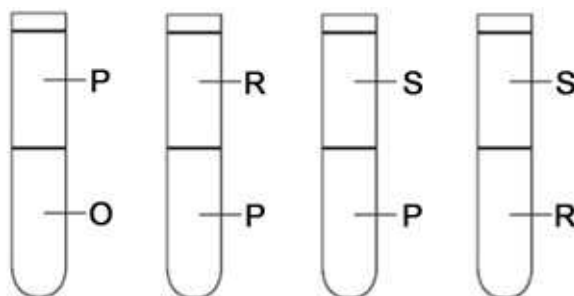
c) Napiši jednadžbu kemijske reakcije do koje je došlo u staklenoj posudi (tekst pitanja 15). Naznači u njoj agregacijska stanja svih reaktanata i produkata. (Tijekom reakcije ne nastaje talog.)

4

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

7

- 16.** Prouči sliku i poredaj tekućine **O**, **P**, **R** i **S** prema porastu gustoće.



Najmanju gustoću ima tekućina _____ (upiši slovo).

Najveću gustoću ima tekućina _____ (upiši slovo)

Od preostalih dviju tekućina gušća je tekućina _____ (upiši slovo)

3

- 17.** Pomiješane su vodene otopine Na_2CO_3 i HCl . Napiši odgovarajuću jednadžbu kemijske reakcije. Obavezno navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

1

- 18.** Zapalimo li sumpor pod staklenim zvonom nastaje sumporov(IV) oksid, otrovan i bezbojan plin oštroga mirisa koji kemijski reagira s vodom. Pod zvono stavimo i čašicu u kojoj se nalazi koncentrirana amonijeva lužina. Dolazi do kemijske reakcije pri čemu nastaje amonijev sulfit, sol topljiva u vodi. Napiši jednadžbe kemijskih reakcija koje su opisane u tekstu zadatka. U jednadžbama navedi agregacijska stanja tvari.

a) Jednadžba kemijske reakcije gorenja sumpora

b) Jednadžba kemijske reakcije sumporova(IV) oksida i vode

c) Jednadžba kemijske reakcije amonijaka, sumporova(IV) oksida i vode

3

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI :

7

- 19.** U epruveti se nalazi otopina spoja **X**. Spoj **X** čine ioni metala koji pripada 2. skupini i 4. periodi periodnoga sustava elemenata i anioni koje dokazujemo crvenim lakmusovim papirom. Ako bismo u vodenu otopinu spoja **X** uveli ugljikov(IV) oksid nastao bi talog **Y**. Ako bismo nastavili uvoditi ugljikov(IV) oksid u tu otopinu, nastali talog bi se otopio te bismo dobili bistru otopinu spoja **W**. Zagrijavanjem novonastale bistre otopine spoja **W**, ponovno bi nastao spoj **Y**. Napiši kemijske nazive (ili kemijske formule) spojeva **X**, **Y** i **W**.

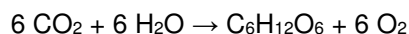
Kemijska formula ili kemijski naziv spoja **X** je _____.

Kemijska formula ili kemijski naziv spoja **Y** je _____.

Kemijska formula ili kemijski naziv spoja **W** je _____.

3

- 20.** Prvi organizmi koji su mogli obavljati fotosintezu pojavili su se prije dvije milijarde godina. Tijekom vremena ovim se procesom u zraku smanjivala koncentracija ugljikova(IV) oksida, a povećavala se koncentracija kisika. Sljedeća jednadžba kemijske reakcije je skraćeni prikaz reakcije fotosinteze.



Staničnim disanjem, glukoza izgara u reakciji s kisikom uz oslobađanje energije.

- a)** Napiši jednadžbu kemijske reakcije staničnoga disanja.

- b)** Koji produkt staničnoga disanja ćeš dokazati vapnenom vodom, a koji bezvodnim bakrovim(II) sulfatom?

Vapnenom vodom dokazat ću _____

Bakrovim(II) sulfatom _____

- c)** Tisućljećima su prirodni procesi održavali ravnotežu nastajanja i potrošnje atmosferskoga ugljikova(IV) oksida. Tijekom posljednjih 150 godina udio ugljikova(IV) oksida u atmosferi neprekidno raste. Posljedica toga je porast prosječne temperature na Zemlji. Kako se naziva taj učinak?

3

UKUPNO BODOVA NA 7. STRANICI :

6

- 21.** Linus Pauling, dobitnik dvije Nobelove nagrade i poznati zagovornik konzumiranja vitamina C uzimao je svakodnevno vitamin C u obliku natrijeva askorbata. Relativna molekulska masa formulske jedinice natrijeva askorbata je 198. Maseni udio natrija u tom spoju je 11,56 %, ugljika 36,37 %, vodika 3,56 %, a ostatak je maseni udio kisika. Odredi molekulsku formulu natrijeva askorbata.

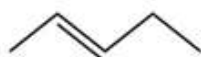
$w(\text{O, spoj}) =$ _____

Molekulska formula je _____

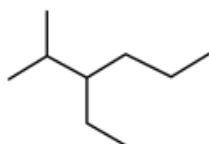
2

- 22.** Imenuj sljedeće ugljikovodike čije su molekulske strukture prikazane veznim crticama.

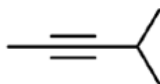
a)



b)



c)



d)



4

UKUPNO BODOVA NA 8. STRANICI :

6

- 23.** Bronca je legura bakra i kositra u masenome omjeru 3 : 2. Koliko je potrebno odvagati bakra, a koliko kositra, za pripremu 35 kg legure?

$$m(\text{bakra}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$m(\text{kositra}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

1

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|--|
| 1. stranica | 2. stranica | 3. stranica | 4. stranica | 5. stranica | | | |
| <input style="width: 50px; height: 30px;" type="text"/> | + | <input style="width: 50px; height: 30px;" type="text"/> | + | <input style="width: 50px; height: 30px;" type="text"/> | + | <input style="width: 50px; height: 30px;" type="text"/> | |
| 6. stranica | | 7. stranica | | 8. stranica | | 9. stranica | Ukupni bodovi |
| + | <input style="width: 50px; height: 30px;" type="text"/> | + | <input style="width: 50px; height: 30px;" type="text"/> | + | <input style="width: 50px; height: 30px;" type="text"/> | + | <input style="width: 50px; height: 30px;" type="text"/> |
| | | | | | = | <input style="width: 50px; height: 30px;" type="text"/> | <input style="width: 50px; height: 30px;" type="text" value="50"/> |

UKUPNO BODOVA NA 9. STRANICI :

1