

ŠKOLSKO NATJECANJE IZ KEMIJE
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2015.

PISANA ZADAĆA, 12. veljače 2015.

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.

PERIODNI SUSTAV ELEMENATA

17 18

1

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|--------|--------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|--------|---------|--------|
| 1 | 2 | | | | | | | | | | | 17 | 18 | | | | |
| 1 | H | 2 | | | | | | | | | | | 1 | He | | | |
| 1.00797 | | 4.0026 | | | | | | | | | | | 1.00797 | 4.0026 | | | |
| 3 | Li | Be | | | | | | | | | | | 9 | F | 10 | Ne | |
| 6.939 | 9.0122 | | | | | | | | | | | | 18.9984 | 20.183 | | | |
| 11 | Na | Mg | | | | | | | | | | | 17 | Cl | 18 | 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 | max |
|--|------|-----|
| <p>1. Kakvo značenje ima broj 2 ispred simbola magnezija u zadanoj jednadžbi kemijske reakcije?</p> <p>$2 \text{ Mg(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2 \text{ MgO(s)}$</p> <p>A) kvalitativno značenje B) kvantitativno značenje C) kvalitativno i kvantitativno značenje D) predstavlja dvije molekule magnezija</p> | /1 | 1 |
| <p>2. Tko je predložio današnje simbole kemijskih elemenata?</p> <p>A) J. Dalton B) F. Wöhler C) J. J. Berzelius D) D. I. Mendeljejev</p> | /1 | 1 |
| <p>3. Kalcijev hidroksid je slabo topljiv u vodi. Kolika je pH-vrijednost vodene otopine kalcijevog hidroksida?</p> <p>A) veća od 7 B) jednaka 7 C) manja od 7 D) veća od 14</p> | /1 | 1 |
| <p>4. Pred Markom su bili uzorci grafita, ugljena, koksa i dijamanta, a on je od njih morao odabrati one koji su alotropske modifikacije ugljika. Koje je uzorke Marko odabrao?</p> <p>A) koks i grafit B) ugljen i koks C) dijamant i grafit D) dijamant i ugljen</p> | /1 | 1 |

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI :

4

| | | | |
|---|--|--|---|
| <p>5. Prekomjerno oslobađanje ugljikovog(IV) oksida zbog uporabe fosilnih goriva izaziva efekt staklenika. Poznato je da ljudske aktivnosti povećavaju u atmosferi i udjele drugih plinova poput ugljikovog(II) oksida, sumporovog(IV) oksida, metana i amonijaka. Koji od navedenih plinova, kao i ugljikov(IV) oksid, pojačava efekt staklenika?</p> <p>A) metan B) amonijak C) ugljikov(II) oksid D) sumporov(IV) oksid</p> | <p style="text-align: right;">_____/1</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">1</td> </tr> </table> | | 1 |
| | 1 | | |
| <p>6. Bakar, brom, barij, klor, fosfor i kalcij su elementarne tvari. Razvrstaj ih na metale i nemetale.</p> <p>Metali su: _____</p> <p>Nemetali su: _____</p> | <p style="text-align: right;">_____/3</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">3</td> </tr> </table> | | 3 |
| | 3 | | |
| <p>7. Masa atoma kemijskog elementa X je 4,5 puta veća od mase atoma fluora. Odredi ime kemijskog elementa X i broj elektrona u neutralnom atomu kemijskog elementa X.</p> <p>Kemijski element X je _____ .</p> <p>Broj elektrona u neutralnom atomu X je _____ .</p> | <p style="text-align: right;">_____/2</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">2</td> </tr> </table> | | 2 |
| | 2 | | |
| <p>8. U dugoj povijesti Zemlje, kemijska evolucija prethodila je biološkoj. Vulkanska aktivnost planeta oslobađala je u svoju praatmosferu vodik, dušik, vodenu paru, metan, amonijak, sumporovodik i druge plinove. Napiši kemijske formule plinova koji su navedeni u ovom zadatku.</p> <p>_____</p> | <p style="text-align: right;">_____/3</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">3</td> </tr> </table> | | 3 |
| | 3 | | |

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI :

| | |
|--|---|
| | 9 |
|--|---|

| | | | | |
|--|--|---|--|---|
| <p>9. Kemijski element Y ima slična svojstva kao natrij. Nalazi se u četvrtoj periodi. S vodom burno reagira, a nastala vodena otopina mijenja boju crvenoga lakmusnog papira u plavu. Imenuj kemijski element Y i napiši jednadžbu kemijske reakcije toga kemijskog elementa s vodom. Obvezno navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.</p> <p>Kemijski element Y je: _____, a njegov kemijski simbol je ____ .</p> <p>Jednadžba kemijske reakcije:</p> <p>_____</p> | <p style="text-align: right;">/4</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px; font-size: 1.2em;">4</td> </tr> </table> | | | 4 |
| | | 4 | | |
| <p>10. Zagrijavanjem kalijeveg klorata i kalcijevog karbonata nastaju plinovi. Zagrijavanjem kalijeveg klorata nastaje plin A u kojem tinjajuća triješćica plane. Zagrijavanjem kalcijevog karbonata nastaje plin B u kojem se zapaljena triješćica ugasi. Napiši kemijska imena plinova A i B.</p> <p>Plin A je _____</p> <p>Plin B je _____</p> | <p style="text-align: right;">/2</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px; font-size: 1.2em;">2</td> </tr> </table> | | | 2 |
| | | 2 | | |
| <p>11. Gorenjem ugljika nastaje plin koji izaziva glavobolju, nema ni boje ni mirisa, a gustoća mu je manja od gustoće zraka. Napiši jednadžbu kemijske reakcije koja opisuje nastajanje plina navedenih svojstava. Obvezno navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.</p> <p>_____</p> | <p style="text-align: right;">/3</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px; font-size: 1.2em;">3</td> </tr> </table> | | | 3 |
| | | 3 | | |
| <p>12. Kuhamo li ih u jakoj lužini, organske tvari se razgrađuju. Tijekom kuhanja sumpor prisutan u organskim spojevima prelazi u sulfidne ione, a njih možemo dokazati dodatkom otopine koja sadrži ione metala čiji je protonski broj 82 pri čemu nastaje crni talog. Napiši:</p> <p>a) Simbol iona metala protonskog broja 82 _____</p> <p>b) Broj elektrona prisutan u sulfidnom ionu _____</p> <p>c) Napiši jednadžbu kemijske reakcije iona metala i sulfidnog iona. Obavezno navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.</p> <p>_____</p> | <p style="text-align: right;">/4</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px; font-size: 1.2em;">4</td> </tr> </table> | | | 4 |
| | | 4 | | |

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

| | |
|--|----|
| | 13 |
|--|----|

13. Nijedan prirodni ugljen nije čisti ugljik. Kvantitativnom analizom uzorka jedne vrste ugljena dobiven je sastav koji bismo mogli opisati sljedećom empirijskom formulom $C_{64}H_{51}O_5S$. (Naravno, uz uvjet da pretpostavimo da je ugljen kemijski spoj, a ne smjesa tvari).

a) Na temelju "kemijske formule" uzorka ugljena i podataka u tablici odredi kojoj vrsti ugljena pripada analizirani uzorak.

| Vrsta ugljena | 100 · w(C) | 100 · w(H) | 100 · w(O) |
|---------------|------------|------------|------------|
| treset | 50 – 60 | 5 – 6 | 35 – 40 |
| smeđi ugljen | 60 – 75 | 5 – 6 | 20 – 30 |
| kameni ugljen | 80 – 90 | ~ 5 | 8 – 15 |
| antracit | 90 – 95 | 2 – 3 | 5 – 7 |

Izračun:

Prema danoj "kemijskoj formuli" to je bio uzorak _____ .

b) Koliko bi ugljena takve "kemijske formule" ($C_{64}H_{51}O_5S$) trebalo sagorjeti da u atmosferu dospije 2 tone sumpora.

Trebalo bi sagorjeti _____ tona ugljena.

_____/6

6

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

6

14. Neutralizacijom 63 grama dušične kiseline i 40 grama natrijeve lužine nastala je sol dušične kiseline i 18 grama vode. Imenuj nastalu sol i napiši kemijsku formulu soli dušične kiseline.

a) Ime soli _____

b) Kemijska formula _____

c) Kolika je masa nastale soli dušične kiseline? _____

_____/3

| | |
|--|---|
| | 3 |
|--|---|

15. Napiši kondenziranu strukturnu formulu alkina s tri ugljikova atoma i imenuj ga.

Kemijski naziv tog alkina je _____

_____/2

| | |
|--|---|
| | 2 |
|--|---|

16. Heksan ima pet strukturnih izomera. Napiši kondenzirane strukturne formule svih pet izomera i imenuj ih prema pravilima IUPAC-ove nomenklature.

_____/5

| | |
|--|---|
| | 5 |
|--|---|

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

| | |
|--|----|
| | 10 |
|--|----|

- 17.** Gorenjem molekula alkena, koje sadrže šest ugljikovih atoma nastaju molekule ugljikovog(IV) oksida i molekule vode.

Napiši jednadžbu kemijske reakcije

_____/2

| | |
|--|---|
| | 2 |
|--|---|

- 18.** Na boci s klorovodičnom kiselinom nalazi se naljepnica na kojoj su otisnuti sljedeći podatci:
 $w(\text{HCl}) = 36,2\%$ i $\rho = 1,18 \text{ kg/L}$. Kolika je masa klorovodika otopljena u 250 mL kiseline?

_____/2

| | |
|--|---|
| | 2 |
|--|---|

- 19.** Kao sredstvo za smanjenje zadaha, pastama za zube dodaje se klorofil. Klorofil je zeleni pigment u kloroplastima biljaka. Biljke sadrže razne klorofile; klorofil **a**, klorofil **b**, klorofil **c1**, klorofil **c2** i druge klorofile. Klorofil **a** jedini sudjeluje u pretvorbi Sunčeve energije u kemijsku energiju. Maseni udio ugljika u klorofilu **a** je 73,93 %, vodika 8,12 %, kisika 8,95 %, dušika 6,27 % i magnezija 2,72 %. Empirijska formula klorofila **a** ujedno je i njegova molekulska formula. Odredi molekulsku formulu klorofila **a** i izračunaj njihovu relativnu molekulsku masu.

Molekulska formula klorofila **a** je _____.

$M_r(\text{klorofila a}) =$ _____

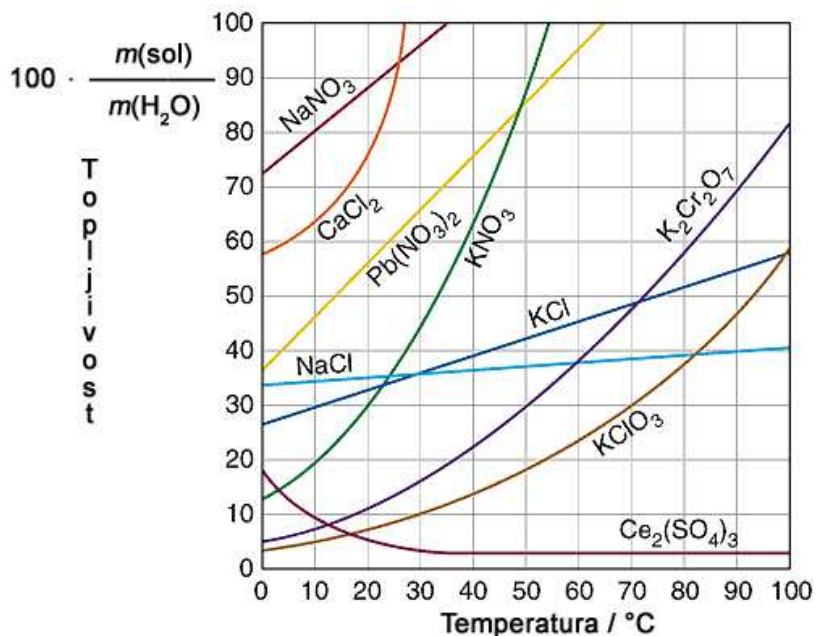
_____/2

| | |
|--|---|
| | 2 |
|--|---|

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI :

| | |
|--|---|
| | 6 |
|--|---|

20. a) Prema ponuđenom dijagramu topljivosti, koliko se kalcijevog klorida može otopiti u 100 grama vode pri 10 °C?



$m(\text{kalcijev klorid}) = \text{_____ g}$

b) Izrazi topljivost kalcijeva klorida u vodi pri 10 °C masenim udjelom. Izračun:

$w(\text{kalcijev klorid}) = \text{_____}$

 /2

| | |
|--|---|
| | 2 |
|--|---|

1. stranica

2. stranica

3. stranica

4. stranica

5. stranica

+

6. stranica

+

7. stranica

+

Ukupni bodovi

= 50

UKUPNO BODOVA NA 7. STRANICI :

| | |
|--|---|
| | 2 |
|--|---|