

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. Ispravljani 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:

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.

Zadaci za zagrijavanje!

	ostv	max
<p>1. Atomi označeni slovima K, L, M i N građeni su od sljedećih subatomske čestice:</p> <p>K) 10 p⁺, 10 n⁰, X L) X, 12n⁰, 10 e⁻ M) X, 12 n⁰, 11 e⁻ N) 12 p⁺, 12 n⁰, X</p> <p>a) Znak X zamijeni s točnim izrazima za broj i vrstu subatomske čestice K) _____ L) _____ M) _____ N) _____</p> <p>b) Atomi istog elementa označeni su slovima _____.</p> <p>c) Kako nazivamo atome s istim brojem Z, a različitim A? _____.</p> <p>d) Najveću masu ima atom označen slovom _____.</p> <p>e) Napiši kemijsku oznaku za <u>ion</u> elementa kojem pripada i atom u ovom zadatku označen slovom M. _____.</p>	/4	4
<p>2. Zaokruži slova ispred dvije točne tvrdnje:</p> <p>a) Fotosinteza je proces koji je važan za kruženje ugljika u prirodi. b) Staničnim disanjem povećava se količina vode i kisika u atmosferi. c) Procesom oksidacije ugljikohidrata oslobađa se energija. d) Fotosintezom se oslobađa energija čime se stvaraju uvjeti za sintezu organskog spoja. e) Staničnim disanjem smanjuje se količina vode i kisika u atmosferi.</p>	/1	1
<p>3. Zaokruži slova ispred dvije točne tvrdnje:</p> <p>a) Dijamant i grafit prikazujemo simbolom C. b) Različita fizikalna svojstva grafita, dijamanta i fulerena rezultat su drugačijeg rasporeda veza među istovrsnim atomima. c) Dijamant ima mnogo veću tvrdoću i električnu provodnost od grafita. d) Fuleren se od grafita i dijamanta razlikuje strukturom i kemijskim sastavom. e) Fuleren i dijamant građeni su od molekula dok grafit čini kristalna rešetka.</p>	/1	1

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI :

6

4. a) Nacrtaj znak koji treba staviti na bocu koja sadrži kalijev permanganat (KMnO_4), ako znamo da se glicerol pomiješan s tom kemikalijom spontano zapali bez zagrijavanja.



- b) Koje značenje ima taj znak? _____

/1

1

5. Dopuni i izjednači jednadžbe slijedećih kemijskih jednadžbi:
(Koeficijent 1 ne moraš upisati)

- a) _____ + _____ \rightarrow _____ MgCl_2 + _____ H_2
 b) _____ KOH + _____ H_3PO_4 \rightarrow _____ + _____
 c) _____ $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ + _____ HCl \rightarrow _____ + _____ H_2O + _____
 d) _____ CuO + _____ \rightarrow _____ CuSO_4 + _____

/4

4

6. U čašu u kojoj se nalazilo 4 mL vode Roberto je kapnuo 2 kapi fenolftaleina. Ne znajući za dodani fenolftalein, Daria je dodala 2 kapi metiloranža.

- a) Kakvu je boju poprimila otopina? _____
 b) Iznenada, dolazi Mirjana i u istu otopinu dodaje 2 mL 9%-tnog octa. Koje je boje otopina? _____
 c) Koji su ioni utjecali na promjenu boje indikatora? _____
 d) Ima li u konačno nastaloj otopini hidroksidnih iona? _____

/2

2

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI :

7

7. Čistoća zlata iskazuje se u karatima. Čisto zlato je 24-karatno. U 18-karatnom zlatu ima 18 dijelova zlata i 6 dijelova srebra. Koliki su maseni udjeli zlata i srebra u 14-karatnom zlatu?

$$w(\text{Au}) = \text{_____} \%$$

$$w(\text{Ag}) = \text{_____} \%$$

/2

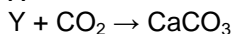
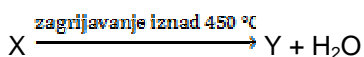
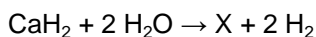
2

Kvizovi

8. Kalcijev hidrid (CaH_2) nastaje reakcijom kalcija i vodika.

a) Napiši pripadnu jednadžbu kemijske reakcije:

Nastali spoj reagira s vodom pri čemu nastaje tvar X i vodik. Tvar X se zagrijavanjem na temperaturama iznad 450°C raspada na tvar Y i vodu. Reakcijom tvari Y s ugljikovim(IV) oksidom nastaje kalcijev karbonat. Navedene promjene prikazuju sljedeće tri jednadžbe kemijskih reakcija:



b) Napiši trivijalne nazive tvari: X _____

Y _____

c) Napiši kemijske formule tvari: X _____

Y _____

/3

3

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

5

9. Zagrijavanjem uzorka crne tvari CT s koksom (ugljikom) dobijemo crveno-smeđu tvar CST i tvar BT, tako da vrijedi:



Tvar CT je ionski spoj u kojem je metal dvovalentni kation.

Tvar CST je pri sobnoj temperaturi i normalnom tlaku krutina koju nikakvim kemijskim postupcima ne možemo rastaviti na jednostavnije tvari. Tvar CST izvrsno provodi struju.

Tvar BT je pri sobnoj temperaturi i normalnom tlaku bezbojni plin koji ne gori. Hlađenjem kristalizira u bijele kristale. Kemijskim postupcima tvar BT možemo rastaviti i dobiti tvar ŽNJ i tvar ŽBLJ.

-Tvar ŽNJ je pri sobnoj temperaturi i normalnom tlaku bezbojan plin koji ne gori. Podržava gorenje.

- Tvar ŽBLJ u prirodi možemo naći u dvije alotropske modifikacije, a 1985.g u Svemiru je otkrivena i treća. Kasnije je u malim količinama ista pronađena i na Zemlji.

- a) Napiši nazive tvari:

CT _____

ŽNJ _____

ŽBLJ _____

CST _____

BT _____

- b) Napiši točne kemijske oznake u koje je uključeno i njihovo agregacijsko stanje pri normalnom tlaku i sobnoj temperaturi:

CT _____

BT _____

CST _____

ŽBLJ _____

ŽNJ _____

- c) Napiši jednadžbu kemijske reakcije koja odgovara opisu reakcije s početka zadatka koristeći kemijske oznake.

_____/6

	6
--	---

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

	6
--	---

10. Kemijskom analizom četveroatomne molekule oksida koji s vodom daje kiselu otopinu utvrđen je omjer masenih udjela tvari $w(X) : w(Y) = 2 : 3$. Relativna molekulska masa molekule je 80,06.

- a) Koji je element osim kisika zastupljen u molekuli oksida? _____
- b) Brojevni omjer atoma tvari koji čine molekulu: $N(X) : N(Y) = _ : _$
- c) Formula spoja je _____.
- d) Ime spoja je _____.

_____/2

	2
--	---

11. Relativna molekulska masa jednog zasićenog nerazgranatog ugljikovodika je 58,08. Za navedeni ugljikovodik napiši:

- a) strukturnu formulu
- b) sažetu strukturnu formulu
- c) molekulsku formulu
- d) ime
- e) jednadžbu reakcije gorenja koristeći molekulske formule

_____/4

	4
--	---

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

	6
--	---

Automobili, F1, nesreća, sigurnost i jastuci

- 12.** 70-tih godina prošlog stoljeća šasije automobila bile su građene od legura u kojima je jedan od sastojaka bio magnezij. Tako se 1973. na utrci za veliku nagradu Nizozemske dogodila tragedija u kojoj je Roger Williamson nakon udesa ostao zarobljen ispod svog zapaljenog bolida. Njegov kolega vozač, David Purley zaustavio je svoj bolid, pojurio spasiti Rogera i nakon niza neuspjelih pokušaja psihički slomljen odustao. Roger umire, a David će kasnije za svoj čin primiti nagradu za hrabrost.

(Snimku možeš pogledati na <http://www.youtube.com/watch?v=VGtW9UgjeVI>)

Zapaljenjem bolida i porastom temperature šasija se tali pa magnezij reagira s dva najzastupljenija sastojka zraka. Napiši kemijske jednadžbe koje prikazuju te dvije reakcije i imenuj produkte:

- a) _____
 b) Ime produkta je _____.
 c) _____
 d) Ime produkta je _____.

Aktiviranjem aparata za gašenje požara s ugljikovim dioksidom i usmjeravanjem na gorući bolid, došlo je do neočekivane reakcije: magnezij iz šasije izgarao je još intenzivnije u ugljikovom dioksidu! Dim koji se razvijao nakon toga je bio osobito čađav.

- e) Kemijskom jednadžbom prikaži gorenje magnezija u ugljikovom dioksidu.

- f) Zašto je dim bio osobito čađav?

Od tada je sigurnost postala puno važniji faktor u automobilizmu pa se maseni udio magnezija u F1 šasijama drastično smanjio a uvedena su i druga sigurnosna rješenja.

_____/8

	8
--	---

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI :

	8
--	---

13. Jedan od faktora sigurnosti u automobilima su i zračni jastuci. Uslijed naglog kočenja, najčešće izazvanog sudarom, oni se automatski aktiviraju. U zračnom se jastuku, u posebnom spremniku nalazi smjesa tvari u kojoj je najviše natrijevog azida i nešto manje kalijevog nitrata i silicijevog dioksida. Prilikom sudara dolazi do brzih kemijskih reakcija u kojima se oslobađa velika količina dušika koji ispuni zračni jastuk.

a) Napiši jednadžbu kemijske reakcije koja opisuje raspadanje natrijevog azida na natrij i dušik (azidni anion je jednovalentan i sastoji se od tri atoma dušika.)

b) Kemijskom jednadžbom prikaži reakciju opisanu riječima:
Oslobođeni natrij reagira s kalijevim nitratom pri čemu nastaje dušik, kalijev oksid i natrijev oksid.

Nastali kalijev oksid i natrijev oksid reagiraju sa silicijevim dioksidom tvoreći alkalni silikat, odnosno staklo koje je inertna tvar.

c) Zašto je dušik dobar odabir za punjenje zračnog jastuka?

d) Zašto je važno da se natrij, nastao reakcijom, odmah veže u novonastali spoj?

e) Raspadom 130,04 g natrijevog azida nastaje 45,98 g natrija, a ostatak je dušik. Koliko se grama natrijevog azida treba raspasti da bi nastalo 80 dm³ dušika? Gustoća dušika pri uvjetima u kojima se dešavaju kemijske promjene je 1,251 g/dm³.

Rješenje:

Raspadom 130,04 g azida nastaje _____ g dušika.

80 dm³ dušika ima masu _____ g.

Masa natrijevog azida potrebnog za nastajanje 80 dm³ dušika iznosi _____ g.

_____/9

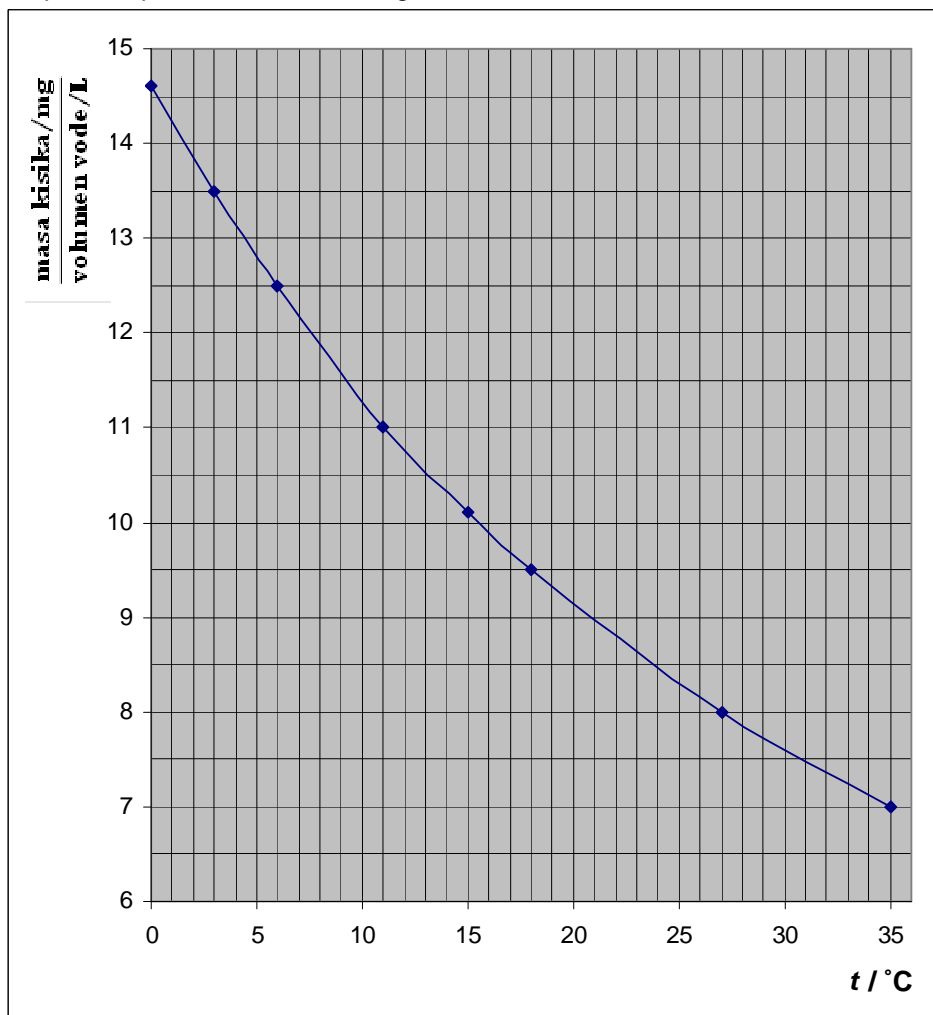
9

UKUPNO BODOVA NA 7. STRANICI :

9

Krivulje i grafovi

14. Dijagram prikazuje ovisnost mase kisika otopljenog u litri vode (mg/L) o temperaturi pri tlaku od 750 mmHg.



Pomno prouči dijagram i odgovori na slijedeća pitanja:

- a) Koliko se miligrama kisika najviše može otopiti u 2,75 L vode pri 27 °C?

_____/1

- b) Koliko se grama kisika najviše može otopiti u 1 m³ vode pri 11 °C?

_____/1

UKUPNO BODOVA NA 8. STRANICI :

2

c) Koliko će grama kisika izaći u atmosferu ako se 10 m^3 vode zagrije od $6 \text{ }^\circ\text{C}$ do $35 \text{ }^\circ\text{C}$?

		/1	
			3

1. stranica

+

2. stranica

+

3. stranica

+

4. stranica

+

5. stranica

6. stranica

+

7. stranica

+

8. stranica

+

9. stranica

=

Ukupni bodovi

50

UKUPNO BODOVA NA 9. STRANICI :

	1
--	---