

ŠKOLSKO NATJECANJE IZ KEMIJE
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2010.

PISANA ZADAĆA, 05. veljače 2010.

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:

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												
1. Navedene tvari prikažite kemijskim formulama: a) natrijev tetrahidroksoaluminat _____ b) halkopirit _____ c) dolomit _____ d) alabaster _____	/4x1	4												
2. Odredite imena kompleksnih spojeva: a) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ _____ b) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ _____	/2x1	2												
3. U tablici su zadane standardne entalpije stvaranja nekih spojeva: <table border="1"> <thead> <tr> <th>spojevi</th> <th>$\Delta_f H^\circ / \text{kJmol}^{-1}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$</td> <td>-285,5</td> </tr> <tr> <td>$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$</td> <td>-241,8</td> </tr> <tr> <td>$\text{CO}(\text{g})$</td> <td>-110,4</td> </tr> <tr> <td>$\text{CO}_2(\text{g})$</td> <td>-393,1</td> </tr> <tr> <td>$\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$</td> <td>-238,7</td> </tr> </tbody> </table> Od nabrojenih procesa izdvojite onaj koji je endoterman. a) $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g})$ b) $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ c) $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ d) $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$	spojevi	$\Delta_f H^\circ / \text{kJmol}^{-1}$	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	-285,5	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	-241,8	$\text{CO}(\text{g})$	-110,4	$\text{CO}_2(\text{g})$	-393,1	$\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$	-238,7	/2	2
spojevi	$\Delta_f H^\circ / \text{kJmol}^{-1}$													
$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	-285,5													
$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	-241,8													
$\text{CO}(\text{g})$	-110,4													
$\text{CO}_2(\text{g})$	-393,1													
$\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$	-238,7													

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 1:

8

- 4.** Napisana je **neizjednačena** jednačba u procesu dobivanja nuklearnog goriva.



Koliko je litara plinovitog fluorovodika, mjenenog pri 40 °C i 100 kPa, potrebno za reakciju s 0,5 mola uranijeva(IV) oksida? Pri navedenim uvjetima fluorovodik se ponaša kao idealni plin.

Račun:

/3

3

- 5.** U svemirskim raketama upotrebljava se litijev oksid za odstranjivanje vodene pare iz zraka. Pri tome nastaje spoj **A** koji se upotrebljava za uklanjanje ugljikova(IV) oksida iz raketa.

Napišite jednačbe kemijskih reakcija uz obvezno označavanje agregacijskih stanja:

a) za uklanjanje vodene pare iz zraka u raketama:

b) za uklanjanje ugljikova(IV) oksida iz zraka u raketama:

c) U jednom danu čovjek izdahne približno 1 kg ugljikova(IV) oksida. Koliko kilograma litijeva oksida treba najmanje poslati u reketi, za desetodnevni let svemirske rakete za samo jednog astronauta?

Račun:

/4

4

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 2:

7

6. Četiri različita metala **A**, **B**, **C** i **D** opisuju sljedeće tvrdnje:

- a) Samo metali **A** i **C** reagiraju s HCl (1 mol dm^{-3}) dajući plinoviti vodik.
- b) Kada metal **C** dodamo u otopinu iona ostalih metala, metali **B**, **D** i **A** se talože.
- c) Metal **D** reducira B^{n+} i daje metal **B** i D^{n+} .

Na temelju ovih tvrdnji poredajte ove metale prema povećanju redukcijskih svojstava.

Između nabrojanih metala pretpostavite koji bi mogao biti metal **C** a koji metal **B**.

Zn Fe Cu Ag Li

metal **C** _____

metal **B** _____

/4

4

7. Antifriz za vozila je etilenglikol, $C_2H_4(OH)_2$. Karakteristična otopina sadrži 1850 g etilenglikola i 5,5 kg vode.

a) Koliki je tlak pare iznad otopine na 80°C ?

$p^\circ(\text{H}_2\text{O}) = 47,335 \text{ kPa}$

Račun:

/2

b) Kolika će biti temperatura smrzavanja ovako pripremljene otopine?

Račun:

/2

4

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 3:

8

8. Odredite jesu li sljedeće tvrdnje točne ili netočne T / N :

- a) Pri elektrolizi vodene otopine niklova sulfata na anodi se događa reakcija $\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}(\text{s})$. T / N
- b) Osnovne kemikalije i tvari u olovnom akumulatoru su Pb, PbSO_4 i H_2SO_4 . T / N
- c) BeO je amfoterni oksid. T / N
- d) Žbuka se stajanjem na zraku očvršćuje zbog vezivanja gašenog vapna s vodom. T / N
- e) Ledu se snizuje talište sniženjem vanjskog tlaka. T / N
- f) Bemit je mineral aluminija. T / N
- g) Soda bikarbona je antacid i povisuje količinu kiseline u želucu. T / N

/7x1

7

9. Pri izlaganju svjetlu u emulzijskom sloju crno-bijelog filma događa se fotoliza i reducira se: (zaokružite točan/e odgovore)

- a) atom Ag
- b) ion Ag^+
- c) ion Br^-

/0,5

0,5

10. Koji od nabrojenih sustava može funkcionirati kao pufer (zaokruži točan/e odgovore):

- a) NH_3 / NH_4Cl
- b) KHSO_4 / H_2SO_4
- c) KCl / HCl
- d) NaI / HI

/1

1

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 4:

8,5

- 11.** Jedna od reakcija u dobivanju sirovog željeza je reakcija rude **hematit** sa ugljikovim(II) oksidom. Prikažite tu reakciju kemijskom jednačbom uz obvezno označavanje agregacijskih stanja.

a) Koja se masa željeza, u gramima, može dobiti iz 454 g rude?

b) Koja masa ugljikova(II) oksida je potrebna da reducira tu masu metala?

c) Što je redukcijsko sredstvo u zadanoj reakciji?

d) Koji su produkti pri proizvodnji u visokoj peći?

e) Željezo je metal podložan koroziji. Napišite kemijsku formulu hrđe i njeno kemijsko ime.

f) Željezo se može zaštititi ako se presvuče slojem cinka.

$$E^{\circ} \text{Fe/Fe}^{2+} = -0,44\text{V}$$

$$E^{\circ} \text{Zn/Zn}^{2+} = -0,76\text{V}$$

Objasnite koji se metal u tom slučaju oksidira i zašto?

g) Kada bi sastavili galvanski članak od ta dva navedena metala, kako bi izgledala shema tog članka? Napišite je.

/8,5

h) U kojem smjeru se gibaju elektroni (od koje prema kojoj elektrodi)?

i) Ako je elektrolitski most napunjen kalijevim nitratom u kojem smjeru će se gibati, migrirati nitratni ioni?

8,5

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 5:

8,5

12. U tablici su opisane različite 4 tvari:

Svojstva	Tvar A	Tvar B	Tvar C	Tvar D
Temperatura taljenja / °C	1713	801	192	1064
Topljivost u vodi	Ne	Da	Ne	Ne
Električna provodnost u čvrstom agr. stanju	Ne	Ne	Ne	Da
Električna provodnost u taljevini	Ne	Da	Ne	Da

Od nabrojenih tvari: **natrijev klorid, zlato, silicijev dioksid, ugljikov(IV) klorid, elementarni sumpor, saharoza**, a na temelju opisa u tablici, odredite koje su tvari A, B, C i D.

Tvar A: _____

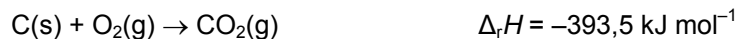
Tvar B: _____

Tvar C: _____

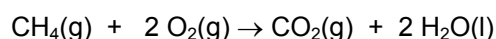
Tvar D: _____

/4

4

13. Zadani su termokemijski podatci za sljedeće reakcije:

Izračunajte reakcijsku entalpiju za sljedeću promjenu:

**Rješenje:**

/2

2

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 6:

6

14. Zadane su vrijednosti prvih energija ionizacije i ionskih radijusa za tri metala:

$$E_{\text{ion1}} / \text{kJmol}^{-1} = 494 ; 577 ; 736$$

$$r_{\text{dion}} / \text{nm} = 0,050 ; 0,078 ; 0,186$$

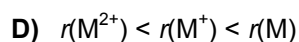
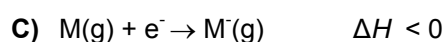
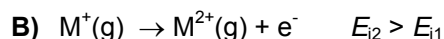
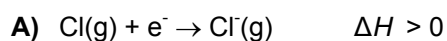
Donju tablicu popunite navedenim vrijednostima. Pazite, jer gornji redoslijed ne znači da su tim redom poredani metali.

	Natrij	Magnezij	Aluminij
$E_{\text{ion1}} / \text{kJmol}^{-1}$			
$r_{\text{dion}} / \text{nm}$			

a) Kako se zovu ioni koji imaju isti broj elektrona?

b) U kristalnoj strukturi ionskog spoja raspoređeni su kationi jednog od ponuđenih metala. Apsolutne vrijednosti nabojnih brojeva kationa i aniona su jednake. Metal boji plamen žuto. Anion ima elektronsku konfiguraciju plemenitog plina neona. Napišite kemijsku formulu tog spoja:

c) Izaberite točnu/e tvrdnje:



/4

4

1. stranica

+

2. stranica

+

3. stranica

+

4. stranica

+

5. stranica

+

6. stranica

+

7. stranica

=

	50
--	----

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 7:

4