

ŠKOLSKO NATJECANJE IZ KEMIJE  
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2009.

PISANA ZADAĆA, 05. veljače 2009.

---

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.



1. U tablici su navedena vrelišta četiri tvari: fluorovodika, fluora, natrijevog florida i klorovodika. Ispod navedenih vrijednosti napišite kemijske formule tvari, kao i odgovarajuće kemijske veze.

Vrelište/°C	-188	1704	20	-85
Tvar				
Kemijska veza				

/8x  
0,5

4

2. Navedene su prve četiri energije ionizacije u  $\text{kJ mol}^{-1}$  za pet elemenata. U kojem će primjeru element najvjerojatnije imati oksid formule  $\text{X}_2\text{O}$ ?

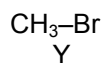
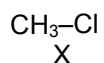
A	496, 4563, 6913, 9541
B	737, 1450, 7731, 10545
C	800, 2426, 3659, 25020
D	899, 1757, 14845, 21000
E	1314, 3388, 5296, 7467

Rješenje:

/1

1

3. Koji raspored prikazanih spojeva X, Y, i Z predstavlja porast vrijednosti dipolnog momenta?



A	X, Y, Z
B	X, Z, Y
C	Y, X, Z
D	Z, X, Y
E	Z, Y, X

Rješenje:

/1

1

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 1:

6

- 4.** Zrak je homogena smjesa mnogih plinova. Pretpostavimo li da je množinski (ili volumni) udio dušika 78,08 %, kisika 20,95 % i argona 0,97 %, izračunajte molarnu masu zraka.

**Izradak:**

      /2      

	2
--	---

- 5.** Reakcijom 0,273 g magnezija u atmosferi dušika nastaje 0,378 g produkta. Izračunajte empirijsku formulu spoja nastalog reakcijom magnezija i dušika. Prikažite Lewisovim oznakama nastajanje kemijske veze u dobivenom spoju.

**Izradak:**

      /2+2      

	4
--	---

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 2:

	5
--	---

**6.** Koji od navedenih plinova kod normalnih okolnosti ima gustoću  $1,251 \text{ g L}^{-1}$ ?

- A** argon
- B** dušik
- C** ugljikov(IV) oksid
- D** amonijak
- E** sumporovodik

Izradak:

Odgovor:

/2

2

**7.** Iva, Fran i Tin imaju svaki svoj uzorak glukoze ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ). Iva ima 20,6 g glukoze, Fran  $4,55 \cdot 10^{22}$  molekula glukoze, a Tin 0,0877 mola glukoze. Izračunajte ukupnu masu sva tri uzorka glukoze.

Izradak:

/3

3

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 3:

5

8. Prema podacima u tablici odredite u kojem sustavu kristaliziraju navedene tvari.

Kemijska formula	duljina brida/pm			Kutevi			Kristalni sustav
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	
<b>CaSiO<sub>3</sub></b>	794	732	707	90,03°	95,37°	103,43°	
<b>ZrO<sub>2</sub></b>	514,8	520,3	531,6	90°	99,38°	90°	
<b>MoS<sub>2</sub></b>	316	316	123	90°	90°	120°	
<b>GeO<sub>2</sub></b>	439,6	439,6	286,3	90°	90°	90°	

/4x1

4

9. Neki kristal može se prikazati formulom X<sub>2</sub>Y. Sve čestice u kristalu imaju istu elektronsku konfiguraciju 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>. Koja je tvrdnja ispravna za navedeni kristal?

- A** Kristal dobro provodi električnu struju.  
**B** Elementi X i Y su nemetali.  
**C** Element X je zemnoalkalijski metal, a element Y ubrajamo u halogene elemente.  
**D** Kristal ima nisko talište.  
**E** Navedena tvar reagira s vodom pri čemu nastaje bazična otopina.

Odgovor:

/2

2

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 4:

6

- 10.** U reakciji antimona s kisikom nastane antimonov(III) oksid. U reakcijsku se posudu stavi 5,0 g antimona i 5,0 g kisika. Koja je od navedenih tvari u suvišku? Izračunajte masu produkta, kao i masu neizreagirane tvari.

**Izradak:**

  /2  

5

- 11.** Tlak para otapala A pri 20 °C iznosi 0,058 bar, a otapala B 0,528 bar. Niže vrelište ima:
- A** otapalo A
  - B** otapalo B
  - C** vrelišta su im jednaka
  - D** temeljem vrijednosti tlaka para otapala nije moguće uspoređivati vrelišta
  - E** vrelište otapala A povišenjem tlaka raste, a otapala B pada
- Obrazložite odabranu tvrdnju.

  /3  

3

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 5:

8

- 12.** Smjesu vode i leda polagano zagrijavamo bilježeći temperaturne promjene. Točna tvrdnja je:
- A** temperatura postupno raste, a u čaši se nalazi smjesa vode i leda
  - B** temperatura smjese se ne mijenja sve dok u čaši ima i leda
  - C** taljenje leda je egzoterman proces
  - D** led grijanjem sublimira, a voda se grije.
- Obrazloži odabranu tvrdnju!

\_\_\_\_\_/2

2

- 13.** Volumen vode u olimpijskom bazenu je  $3750 \text{ m}^3$  ( $\rho(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ g cm}^{-3}$ ). Izračunajte koliko je topline potrebno da se voda zagrije od  $20^\circ\text{C}$  na  $26^\circ\text{C}$ , ako je specifični toplinski kapacitet vode  $4,19 \text{ kJ kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ .

Izradak:

\_\_\_\_\_/2

2

- 14.** Izračunajte maseni udio  $\text{NaNO}_3$  u otopini dobivenoj miješanjem  $100 \text{ g}$   $10,0 \%$  otopine i  $400 \text{ g}$   $20,0 \%$  otopine  $\text{NaNO}_3$ .

Izradak:

\_\_\_\_\_/3

3

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 6:

7



- 15.** Izračunajte: a) volumen sumporne kiseline masenog udjela 96 % i gustoće 1,84 g cm<sup>-3</sup> potrebne za pripremu 250 mL otopine sumporne kiseline masene koncentracije 24,5 g L<sup>-1</sup>; b) množinsku koncentraciju dobivene kiseline.

Izradak:

/5

5

- 16.** U tablici su navedene termokemijske jednadžbe s odgovarajućim reakcijskim entalpijama. Izračunajte vrijednosti standardnih entalpija stvaranja navedenih tvari.

$2\text{C(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{CO(g)}$	$\Delta_r H^\circ = -220 \text{ kJ mol}^{-1}$	$\Delta_f H^\circ(\text{CO, g}) =$
$4\text{C(s)} + \text{S}_8\text{(s)} \rightarrow 4\text{CS}_2\text{(l)}$	$\Delta_r H^\circ = 360 \text{ kJ mol}^{-1}$	$\Delta_f H^\circ(\text{CS}_2, \text{l}) =$
$\text{SO}_2\text{(g)} \rightarrow \text{S(s)} + \text{O}_2\text{(g)}$	$\Delta_r H^\circ = 297 \text{ kJ mol}^{-1}$	$\Delta_f H^\circ(\text{SO}_2, \text{g}) =$
$2\text{O}_3\text{(g)} \rightarrow 3\text{O}_2\text{(g)}$	$\Delta_r H^\circ = -286 \text{ kJ mol}^{-1}$	$\Delta_f H^\circ(\text{O}_3, \text{g}) =$

/4x  
0,5

2

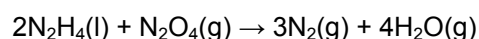
- 17.** Smjesa hidrazina (N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) i didušikovog tetraoksida (N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) rabi se kao raketno gorivo. Entalpije stvaranja iznose:

$$\Delta_f H^\circ(\text{N}_2\text{H}_4, \text{l}) = 51 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta_f H^\circ(\text{N}_2\text{O}_4, \text{g}) = 9 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta_f H^\circ(\text{H}_2\text{O, g}) = -242 \text{ kJ mol}^{-1}$$

Izračunajte standardnu reakcijsku entalpiju za reakciju:



Izradak:

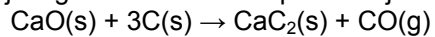
/2

2

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 7:

9

- 18.** Koliko je topline potrebno dovesti sustavu da se pripremi 5,0 tona kalcijevog karbida  $\text{CaC}_2$  reakcijom živog vapna  $\text{CaO}$  i koksa  $\text{C}$ , ako je iskorištenje topline 70 %? Dobivanje kalcijevog karbida može se prikazati jednačbom:



$$\Delta_f H^\circ(\text{CaO, s}) = -635,2 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta_f H^\circ(\text{CaC}_2, \text{s}) = -62,9 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta_f H^\circ(\text{CO, g}) = -110,5 \text{ kJ mol}^{-1}$$

Izradak:

/3

3

1. stranica

2. stranica

3. stranica

4. stranica

+

+

+

5. stranica

6. stranica

7. stranica

8. stranica

ukupno bodova

+

+

+

=

	50
--	----

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 8:

3