

ŠKOLSKO NATJECANJE IZ KEMIJE
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2011.

PISANA ZADAĆA, 02. veljače 2011.

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
<p>1. Ako su sljedeće tvrdnje točne napišite T, a ako su netočne napišite N:</p> <p>a) Entalpija, entropija i Gibbsova energija su funkcije stanja. _____</p> <p>b) Standardna temperatura pri termokemijskim mjerenjima je 273,15 K. _____</p> <p>c) Molarni toplinski kapacitet je količina topline koju je potrebno dovesti 1 kg tvari da se temperatura povisi za 1 K. _____</p> <p>d) Tyndallov efekt je pojava raspršivanja svjetlosti u otopinama na česticama manjim od 1 nm. _____</p> <p>e) Emulzije su koloidni sustavi dviju tekućina koje se ne miješaju. _____</p> <p>f) Gustoća je intenzivno svojstvo tvari. _____</p>	/6	6
<p>2. Otopina glukoze pri 25 °C izotonična je s otopinom magnezijeva klorida koncentracije 0,6 mol/L, a stupanj disocijacije soli je 0,8. Izračunajte koncentraciju otopine glukoze.</p>	/2	2
<p>3. Koliki je volumen koncentrirane sumporne kiseline, gustoće 1,84 g/cm³ i masenog udjela 0,96 potreban za pripravu 1,8 dm³ razrijeđene kiseline koncentracije 0,5 mol/dm³?</p>	/3	3

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 1:

11

- 4.** Entalpija kristalne strukture kalijeva klorida iznosi 717 kJ/mol, a entalpija hidratacije -685 kJ/mol.
- Napišite jednačbe za razaranje kristalne strukture i hidrataciju te otapanje kalijeva klorida (navedite agregacijska stanja).
 - Izračunajte entalpiju otapanja kalijeva klorida u vodi.
 - Kakav je proces otapanja KCl? _____
 - Hoće li topljivosti kalijeva klorida pogodovati sniženje ili povišenje temperature? _____
 - Nacrtajte entalpijski dijagram otapanja kalijeva klorida.

/6

6

- 5.** Izračunajte ukupnu energiju koju treba dovesti da bi od 250 g leda, kojemu je temperatura -5 °C, dobili vodenu paru zagrijanu na 115 °C. Ta se promjena zbiva uz stalan tlak.

$$c(\text{H}_2\text{O}, \text{s}) = 2,020 \text{ JK}^{-1}\text{g}^{-1}$$

$$c(\text{H}_2\text{O}, \text{l}) = 4,19 \text{ JK}^{-1}\text{g}^{-1}$$

$$c(\text{H}_2\text{O}, \text{g}) = 2,0 \text{ JK}^{-1}\text{g}^{-1}$$

$$\Delta_f H(\text{H}_2\text{O}, 0 \text{ °C}) = 6,01 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_f H(\text{H}_2\text{O}, 100 \text{ °C}) = 40,7 \text{ kJ/mol}$$

Nacrtajte entalpijski dijagram prijelaza!

/4

4

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 2:

10

- 6.** Osmotski tlak krvi pri 37 °C iznosi 775,1 kPa.
- Kako biste priredili 2 L vodene otopine glukoze izotonične s krvi?
 - Kolika je masena i množinska koncentracija glukoze u toj otopini?

/3

3

- 7.** Na temelju napisanih termokemijskih jednadžbi
- $$\text{C(s)} + \text{H}_2\text{O(g)} \longrightarrow \text{CO(g)} + \text{H}_2\text{(g)} \quad \Delta_r H = 131,3 \text{ kJ/mol}$$
- $$\text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)} \longrightarrow \text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \quad \Delta_r H = 41,2 \text{ kJ/mol}$$
- $$\text{CO(g)} + 3 \text{ H}_2\text{(g)} \longrightarrow \text{CH}_4\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \quad \Delta_r H = -206,1 \text{ kJ/mol}$$
- izračunajte $\Delta_r H$ za reakciju
- $$2 \text{ C(s)} + 2 \text{ H}_2\text{O(g)} \longrightarrow \text{CH}_4\text{(g)} + \text{CO}_2\text{(g)}$$
- te nacrtajte entalpijski dijagram te reakcije!

/3

3

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 3:

6

- 8.** Na raspolaganju su nam četiri vodene otopine:
1. otopina saharoze, $c(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = 0,1 \text{ mol/L}$
 2. otopina natrijeva hidroksida, $c(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ mol/L}$
 3. otopina mravlje kiseline, $c(\text{HCOOH}) = 0,1 \text{ mol/L}$
 4. otopina natrijeva sulfata, $c(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,1 \text{ mol/L}$
- Koja od tih otopina ima:
- a) najviše normalno talište _____
 - b) najviše normalno vrelište _____
 - c) najviši osmotski tlak pri sobnoj temperaturi pri 20°C _____
 - d) najviši tlak vodene pare pri 20°C _____

Definirajte pojmove:

Vrelište _____

Koligativna svojstva otopina _____

Osmoza _____

/5

5

- 9.** Spoj X je nezasićeni ugljikovodik empirijske formule CH_2 . Otapanjem 1,30 g tog ugljikovodika u 300,0 g cikloheksana dobivena je otopina, koja ima za $1,242^\circ\text{C}$ niže talište od tališta čistog cikloheksana. Krioskopska konstanta cikloheksana iznosi $20,8 \text{ K kg mol}^{-1}$. Izračunajte:
- a) približnu molarnu masu spoja X,
 - b) molekulsku formulu tog spoja.

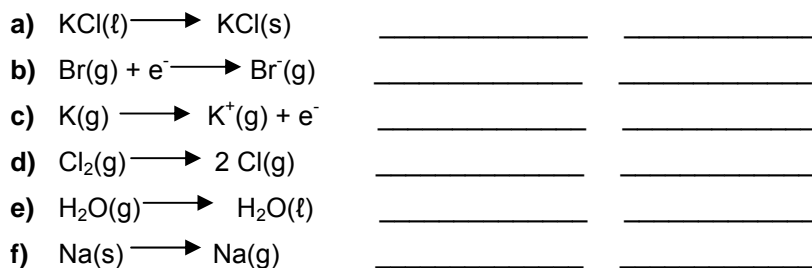
/3

3

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 4:

8

- 10.** Pored svake reakcije napišite o kakvoj se promjeni radi i je li reakcija endotermna ili egzotermna.



/6

6

- 11.** Titanij se može dobiti reakcijom titanijeva (IV) klorida i magnezija. Napišite jednadžbu kemijske reakcije:

Ako je u reakcijskoj posudi 200,0 g TiCl_4 i 50,0 g magnezija, izračunajte:

- a) koja je tvar mjerodavni reaktant?
- b) kolike su množina i masa titanija koji može nastati reakcijom?
- c) kolike su množina i masa tvari u suvišku?
- d) kolike su množina i masa nastalog magnezijeva klorida ako je iskorištenje u reakciji 22,5 %?

/1

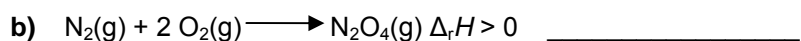
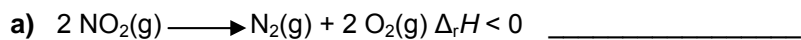
/6

7

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 5:

13

12. Bez podataka o standardnim molarnim entropijama pretpostavite hoće li vrijednost reakcijske entropije biti veća ili manja od nule i razmotrite spontanost pri s.u. (ΔG).



/2

2

1. stranica

+

2. stranica

+

3. stranica

+

4. stranica

+

5. stranica

+

6. stranica

=

ukupno bodova

	50
--	----

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 6:

2