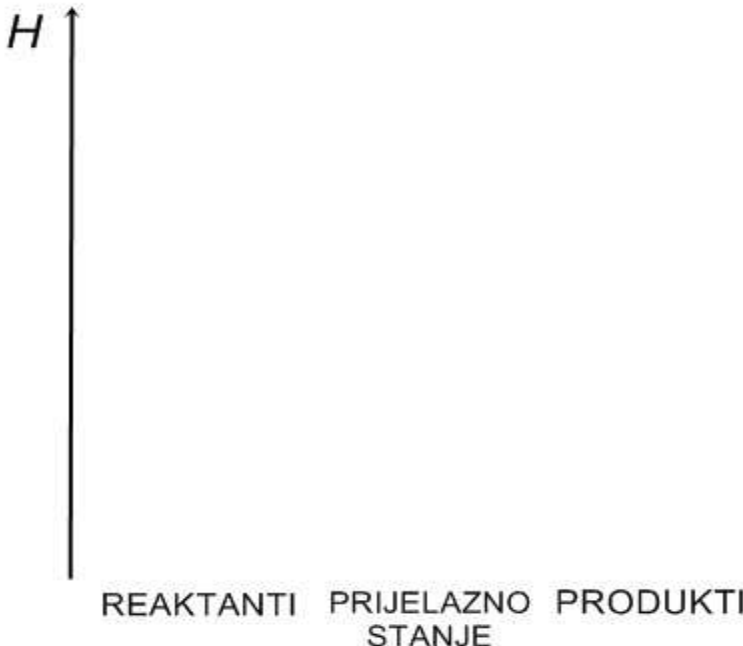


## PISANA ZADAĆA 13. ožujka 2014.

4. Zadaća mora biti pisana **kemijskom olovkom ili tintom plave boje**, jer se u protivnom neće uzimati u obzir pri bodovanju. Odgovori ne smiju sadržavati naknadne ispravke tintom ili korektorom. Ispravljani odgovori se ne vrednuju.

Ovaj dio PRIJAVE treba spojiti s pisanom zadaćom svakog učenika nakon bodovanja. Podatci su važni za kompjutorsku obradu podataka o učeniku koji će biti pozvani na državno natjecanje.



		ostv	max
1.	<p>U reakciji (1) reagiraju molekule <math>A_2</math> i <math>B_2</math> i pritom nastaje produkt AB. U reakciji (2) reagiraju molekule <math>A_2</math> i <math>C_2</math> i pritom nastaje produkt AC. Reakcija (1) je egzotermna, a reakcija (2) je endotermna. U reakciji (2), energija aktivacije veća je od energije aktivacije u reakciji (1). Energija reaktanata u reakciji (1) veća je od energije reaktanata u reakciji (2). Nacrtaj entalpijske dijagrame na istom grafičkom prikazu za reakcije (1) i (2) i označi energije aktivacije za obje reakcije.</p> 	<div>/3</div> <div></div> <div>3</div>	
2.	<p>Opiši postupak pripreme 1L fiziološke otopine množinske koncentracije <math>0,15 \text{ mol L}^{-1}</math> iz otopine NaCl množinske koncentracije <math>6,0 \text{ mol L}^{-1}</math>.</p>	<div>/2</div> <div></div> <div>2</div>	

- 3.** U tablici su navedeni podatci o molarnim entalpijama isparavanja četiri tekućine pri tlaku 1 bar i njihove relativne molekulske mase..

Tekućina	Molarna entalpija isparavanja/kJ mol <sup>-1</sup>	Relativna molekulska masa
kloroform	29,52	119,51
metanol	35,18	32,04
etanol	39,24	46,06
živa	59,11	200,60

**A)** Poredaj tekućine prema porastu vrelišta pri tlaku 1 bar.

**B)** U kojoj od navedenih tekućina je pri 30°C tlak pare najniži?

**C)** Izračunaj koliku toplinu treba uložiti da uzorak metanola mase 1 kg prijeđe iz tekućeg u plinovito agregacijako stanje pri temperaturi 64,5 °C i tlaku 1 bar.

**D)** Koja od navedenih tekućina otapa mnoge metale pri čemu nastaju amalgami?

**E)** Metanol se u velikim količinama proizvodi katalitičkim hidrogeniranjem ugljikova monoksida uz cinkov oksid kao katalizator pri temperaturama od 300-400°C i tlaku od 200-300 bara. Napiši jednadžbu kemijske reakcije dobivanja metanola iz spomenutih reaktanata.

**F)** Dodatkom jedne kapi etanola u vodu olimpijskoga bazena nastat će vodena otopina alkohola množinske koncentracije  $1,20 \times 10^{-10} \text{ mol dm}^{-3}$ . Jedna kap je dvadeseti dio mililitra. Koliko molekula alkohola se nalazi u jednoj kapi vode iz tog bazena?

/8

8

- 4.** Koristeći načela o atomskoj i molekulskoj strukturi i podatke iz tablice odgovori na pitanja o atomima fluora, kisika, ksenona i nekim njihovim spojevima.

Atom	Prva energija ionizacije /kJ mol <sup>-1</sup>
F	1681,00
O	1313,90
Xe	?

**A)** Napiši jednadžbu koja prikazuje ionizaciju atoma fluora za koju je potrebno 1681,00 kJ mol<sup>-1</sup>

**B)** Objasni zašto je prva energija ionizacije atoma fluora veća od prve energije ionizacije atoma kisika

**C)** Predvidi da li će prva energija ionizacije atoma ksenona biti veća, manja ili jednaka prvoj energiji ionizacije atoma fluora i pri tome obrazloži svoj odgovor.

**D)** Ksenon može reagirati s kisikom i fluorom pri čemu nastaju spojevi čije molekule možemo zapisati formulama XeO<sub>3</sub> i XeF<sub>4</sub>. Navedene molekule prikaži Lewisovim strukturnim formulama.



**E)** Predvidi geometriju molekule XeO<sub>3</sub> prema VSEPR teoriji.

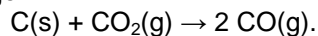
**F)** Koji tip hibridizacije orbitala je prisutan u molekuli XeF<sub>4</sub>?

**G)** Jesu li molekule XeO<sub>3</sub> polarne? Obrazloži svoj odgovor!

/8

8

- 5.** Čvrsti ugljik i plinoviti ugljikov(IV) oksid smješteni su u spremnik volumena 2 L pri temperaturi 1160 K. Pri tome je došlo do promjene koju opisuje sljedeća jednačba kemijske reakcije:



Reakcija je nastavljena uz praćenje ukupnoga tlaka u spremniku. Nakon uspostavljanja ravnoteže u spremniku je zaostalo čvrstog ugljika. Rezultati su zabilježeni u tablici:

Vrijeme/h	Ukupni tlak plinova /bar
0,0	5,00
2,0	6,26
4,0	7,09
6,0	7,75
8,0	8,37
10,0	8,37

**A)** Napiši izraz za ravnotežnu konstantu,  $K_p$  za navedenu reakciju.

**B)** Izračunaj početnu množinu  $\text{CO}_2\text{(g)}$  koja je stavljena u spremnik.

**C)** Za reakcijsku smjesu u stanju ravnoteže pri 1160 K parcijalni tlak  $\text{CO}_2\text{(g)}$  je 1,63 bar. Izračunaj:

**a)** parcijalni tlak  $\text{CO(g)}$

**b)** vrijednost ravnotežne konstante,  $K_p$

**c)** Ako je u reakcijsku posudu stavljen prikladan čvrsti katalizator, da li će konačni ukupni tlak plinova u stanju ravnoteže biti veći, manji ili jednak konačnom ukupnom tlaku plinova u stanju ravnoteže bez prisustva katalizatora? Obrazloži svoj odgovor! (Pretpostavi da je volumen čvrstog katalizatora zanemariv.)

**D)** U drugom eksperimentu koji uključuje iste sudionike kemijske reakcije spremnik od 2 L početno sadrži 10,0 g C(s) uz dodatak  $\text{CO(g)}$  i  $\text{CO}_2\text{(g)}$ . Parcijalni tlak oba plina iznosi 2,00 bara pri 1160 K. Predvidi hoće li se u ravnotežnom stanju sustava parcijalni tlak  $\text{CO}_2\text{(g)}$  povećati, smanjiti ili ostati nepromijenjen. Svoje predviđanje obrazloži izračunom.

/9

9

- 6.** Za svaku od četiri navedene promjene (**5.1.**, **5.2.**, **5.3.** i **5.4.**) odredi odgovarajuću kombinaciju promjene entalpije i promjene entropije navedene pod oznakama **A-E**.

- A)**  $\Delta H > 0$ ,  $\Delta S > 0$   
**B)**  $\Delta H > 0$ ,  $\Delta S < 0$   
**C)**  $\Delta H < 0$ ,  $\Delta S > 0$   
**D)**  $\Delta H < 0$ ,  $\Delta S < 0$   
**E)**  $\Delta H = 0$ ,  $\Delta S < 0$

**6.1.** Reakcija koja je spontana pri svim temperaturama \_\_\_\_\_

**6.2.** Kondenzacija vodene pare pri temperaturi 25 °C i tlaku 1 bara \_\_\_\_\_

**6.3.** Gorenje tekućeg pentana  $C_5H_{12}(l)$  pri čemu nastaju  $H_2O(g)$  i  $CO_2(g)$  pri tlaku 1 bara \_\_\_\_\_

**6.4.**  $Cl_2(g) \rightarrow 2 Cl(g)$  \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/4

4

- 7.** Uzorak aluminija mase 85,19 g prethodno zagrijan na 70 °C uroni se u vodu u kojoj je temperatura 15 °C. Voda se pritom zagrije do 20,4 °C. ( $c(Al, s) = 0,904 J K^{-1} g^{-1}$ ,  $c(H_2O, l) = 4,18 J K^{-1} g^{-1}$ )  
 Izračunaj:

- A)** Količinu topline koju je uzorak aluminija predao vodi.  
**B)** Masu vode koja se zagrijala do konačne temperature.

\_\_\_\_\_/4

4

- 8.** Cezijev klorid ne disocira potpuno u vodi. Molalnost te soli u vodenoj otopini je  $0,151 \text{ mol kg}^{-1}$ . Otopina se smrzava pri  $-0,504 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , a krioskopska konstanta vode je  $1,86 \text{ K kg mol}^{-1}$ . Koristeći navedene podatke:

- A)** Prikaži jednadžbom disocijaciju cezijeva klorida u vodi,  
**B)** Izračunaj faktor disocijacije cezijeva klorida i obrazloži dobiveni rezultat,  
**C)** Izračunaj udio disociranih formulskih jedinki cezijeva klorida i iskaži ga u postotcima.

/4

4

- 9.** Pomoću podataka o prosječnim energijama kovalentnih veza prikazanim u tablici izračunaj reakcijsku entalpiju za potpuno izgaranje metana.

veza	H–H	C–C	O–O	O–H	C–H	C–O	C=O	C=C	O=O
$E / \text{kJ mol}^{-1}$	436	346	146	463	413	358	732	602	498

/3

3



- 10.** 1,8608 g neke kristalohidratne bakrove soli X, dvovalentnog bakra, otopi se u vodi i dopuni vodom do 250 mL. U 25 mL te otopine doda se otopina barijeva klorida u suvišku. Reakcijom nastaje sitan bijeli talog, koji se filtrira i suši. Masa taloga je 1,7508 g. Napiši formulu zadane soli X.

/5

5

1. stranica

+

2. stranica

+

3. stranica

+

4. stranica

+

5. stranica

+

6. stranica

+

7. stranica

=

50

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 7:

5