



Nacionalni centar  
za vanjsko vrednovanje  
obrazovanja

Identifikacijska  
naljepnica

PAŽLJIVO NALIJEPI TI

# KEM

## KEMIJA

Ispitna knjižica 2

KEM IK-2 D-S033

KEM.33.HR.R.K2.24



30339



12

Prazna stranica



## OPĆE UPUTE

Pozorno pročitajte sve upute i slijedite ih.

Ne okrećite stranicu i ne rješavajte zadatke dok to ne odobri dežurni nastavnik.

Nalijepite identifikacijske naljepnice na sve ispitne materijale koje ste dobili u sigurnosnoj vrećici.

Ispit traje **180** minuta bez stanke.

Zadatci su u dvjema ispitnim knjižicama. Redoslijed rješavanja birajte sami.

Dobro rasporedite vrijeme kako biste mogli riješiti sve zadatke.

U ovoj ispitnoj knjižici rješavate zadatke uz prikazani postupak.

Ispred svake skupine zadataka je uputa za rješavanje. Pozorno je pročitajte.

Upotrebljavajte isključivo kemijsku olovku kojom se piše plavom ili crnom bojom.

Olovku i gumicu možete upotrebljavati samo za crtanje grafa.

Možete upotrebljavati priloženi periodni sustav elemenata, tablicu temeljnih prirodnih konstanti i standardnih redukcijskih elektrodnih potencijala.

Pišite čitko. Nečitki odgovori bodovat će se s nula (0) bodova. Ako pogriješite u pisanju, pogreške stavite u zagrade, precrtajte ih i stavite skraćeni potpis. **Zabranjeno je potpisati se punim imenom i prezimenom.**

Kada riješite zadatke, provjerite odgovore.

Želimo Vam mnogo uspjeha!

Ova ispitna knjižica ima 24 stranice, od toga 3 prazne.

Ako ste pogriješili u pisanju odgovora, ispravite ovako:

<del>(Marko Marulić)</del>	Petar Preradović	<i>P</i>
↑	↑	↑
Precrtan netočan odgovor u zagradama	Točan odgovor	Skraćeni potpis



## II. Zadatci kratkoga odgovora, zadatci dopunjavanja i zadatci produženoga odgovora

U sljedećim zadacima odgovorite kratkim odgovorom ili dopunite rečenicu/tablicu upisivanjem sadržaja koji nedostaje. U zadacima s računanjem potrebno je prikazati i postupak s ispravnim mjernim jedinicama.

Odgovore upišite **samo** na predviđeno mjesto u ovoj ispitnoj knjižici.  
Ne popunjavajte prostor za bodovanje.

1. Riješite zadatke vezane uz nazivlje spojeva.

1.1. Napišite kemijski naziv spoja formule  $\text{NaHSO}_3$ .

Odgovor: \_\_\_\_\_

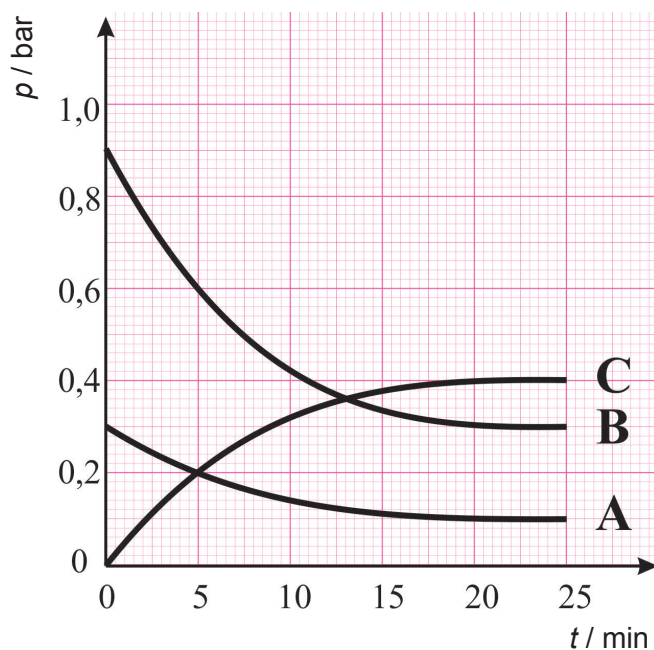
0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	

1.2. Prikažite strukturnu formulu molekule etanamida.

Odgovor: \_\_\_\_\_

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	

2. Pozorno promotrite dijagram koji prikazuje ovisnost parcijalnih tlakova sudionika reakcije u reakcijskoj smjesi stalnoga volumena o vremenu  $t$ .



# Kemija

**2.1.** Napišite jednadžbu kemijske reakcije prikazane dijagramom.

Odgovor: \_\_\_\_\_

**2.2.** Kolika je prosječna brzina trošenja reaktanta **B** u prvih 5 minuta reakcije izražena kao promjena tlaka u vremenu?

Postupak:

Odgovor: \_\_\_\_\_ bar min<sup>-1</sup>

**2.3.** Izračunajte brojnost molekula **C** u reakcijskoj smjesi volumena 5 dm<sup>3</sup> nakon uspostavljanja kemijske ravnoteže pri temperaturi 472 °C.

Postupak:

Odgovor: \_\_\_\_\_

**2.4.** Kako povećanje temperature utječe na brzinu opisane kemijske reakcije?

Odgovor: \_\_\_\_\_

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

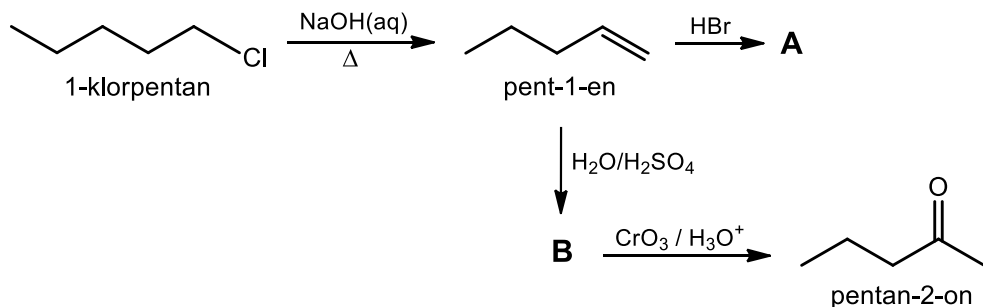
0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod



# Kemija

3. Pozorno promotrite reakcijsku shemu koja prikazuje nekoliko reakcija organskih spojeva.



- 3.1. Kojoj vrsti reakcija organskih spojeva pripada reakcija nastanka pent-1-ena iz 1-klorpentana?

Odgovor: \_\_\_\_\_

- 3.2. Napišite jednadžbu kemijske reakcije dobivanja produkta **A** iz pent-1-ena.

Odgovor: \_\_\_\_\_

- 3.3. Strukturnom formulom prikažite produkt **B**.

Odgovor: \_\_\_\_\_

- 3.4. Oksidacijom spoja **B** dobiveno je 14,5 cm<sup>3</sup> pentan-2-ona gustoće 0,812 g cm<sup>-3</sup>. Izračunajte iskorištenje te reakcije ako bi potpunom oksidacijom spoja **B** nastalo 12,84 g pentan-2-ona.

Postupak: \_\_\_\_\_

Odgovor: \_\_\_\_\_

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	



# Kemija

4. Halogeni elementi i njihovi spojevi imaju široku primjenu u laboratoriju i industriji.

4.1. Koja elementarna tvar nastaje reakcijom kalijeva permanganata i klorovodične kiseline?

Odgovor: \_\_\_\_\_

4.2. U bezbojnu vodenu otopinu kalijeva jodida uveden je klor pri čemu se otopina obojila narančasto-smeđe. Prikažite opisanu promjenu jednadžbom kemijske reakcije.

Odgovor: \_\_\_\_\_

4.3. Varikina se u kućanstvu upotrebljava kao sredstvo za izbjeljivanje. Dobiva se uvođenjem klora u natrijevu lužinu pri čemu nastaju hipokloritni ioni ( $\text{OCl}^-$ ) i kloridni ioni ( $\text{Cl}^-$ ).

Napišite jednadžbu polureakcije oksidacije.

Odgovor: \_\_\_\_\_

4.4. Reakcija fosfora i klora opisana je jednadžbom kemijske reakcije  $\text{P}_4 + 10 \text{Cl}_2 \rightarrow 4 \text{PCl}_5$ . Reakcijska smjesa sadrži 10,0 g fosfora i 10,0 g klora. Koji je reaktant mjerodavan u opisanoj kemijskoj reakciji?

Postupak:

Odgovor: \_\_\_\_\_

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod



# Kemija

5. U tablici je prikazan maseni udio natrijeva acetata,  $\text{CH}_3\text{COONa}$ , u zasićenoj vodenoj otopini pri različitim temperaturama.

$t / ^\circ\text{C}$	0	10	20	30	40	60	80	90	100
$w(\text{CH}_3\text{COONa})$	0,27	0,29	0,32	0,35	0,40	0,58	0,60	0,62	0,63

- 5.1. Iskažite topljivost natrijeva acetata pri  $40\text{ }^\circ\text{C}$  množinskom koncentracijom soli u zasićenoj otopini. Gustoća otopine pri toj temperaturi iznosi  $1,38\text{ g cm}^{-3}$ .

Postupak:

Odgovor: \_\_\_\_\_  $\text{mol dm}^{-3}$

- 5.2. Kako se s obzirom na zasićenost naziva otopina u kojoj je maseni udio natrijeva acetata 0,58 pri  $80\text{ }^\circ\text{C}$ ?

Odgovor: \_\_\_\_\_

- 5.3. Izračunajte masu natrijeva acetata koja će se istaložiti hlađenjem  $100\text{ g}$  zasićene vodene otopine te soli od  $80\text{ }^\circ\text{C}$  do  $20\text{ }^\circ\text{C}$ .

Postupak:

Odgovor: \_\_\_\_\_ g

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod





# Kemija

- 6.** Načinjen je galvanski članak u kojemu je elektroda od mangana uronjena u čašu s vodenom otopinom manganove soli, a elektroda od željeza u čašu s vodenom otopinom željezove(II) soli. Otopine u čašama povezane su elektrolitnim mostom, a elektrode su međusobno spojene metalnim vodičima preko voltmetra.

- 6.1.** Napišite jednadžbu ukupne reakcije koja se odvija u opisanome galvanskom članku.

Odgovor: \_\_\_\_\_

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	

- 6.2.** Koja je elektroda pozitivni pol opisanoga galvanskog članka?

Odgovor: \_\_\_\_\_

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	

- 6.3.** Shematski prikažite opisani galvanski članak.

Odgovor: \_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_ || \_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	





# Kemija

- 7.3.** Jednadžbom kemijske reakcije prikažite promjenu koju uzrokuje dodatak gazirane mineralne vode u zamućenu vapnenu vodu i označite agregacijska stanja svih sudionika reakcije.

Odgovor: \_\_\_\_\_

0 ☐  
1 ☐  
bod

- 8.** Reakcija neutralizacije jedan je od načina pripreme soli. Kiselost vodenih otopina soli ovisi o kiselinsko-baznim svojstvima kationa i aniona koji ih grade.

- 8.1.** Izračunajte množinu klorovodične kiseline potrebnu za potpunu neutralizaciju 350 mL vodene otopine barijeva hidroksida,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ , množinske koncentracije  $0,2 \text{ mol dm}^{-3}$ .

Postupak:

Odgovor: \_\_\_\_\_

- 8.2.** Poredajte soli  $\text{Li}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{BaCl}_2$  prema **porastu** pH vrijednosti njihovih vodenih otopina jednakih množinskih koncentracija.

Odgovor: \_\_\_\_\_

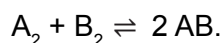
0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod



# Kemija

9. Pozorno promotrite tablicu u kojoj su navedene vrijednosti množinskih koncentracija sudionika reakcije opisane jednadžbom kemijske reakcije



Množinske koncentracije mjerene su u pravilnim vremenskim intervalima tijekom 60 s pri određenoj temperaturi.

$t / s$	0	10	20	30	40	50	60
$c(A_2) / \text{mol L}^{-1}$	0,0100	0,0070	0,0052	0,0044	0,0039	0,0033	0,0033
$c(B_2) / \text{mol L}^{-1}$	0,0080	0,0050	0,0030	0,0026	0,0019	0,0013	0,0013
$c(AB) / \text{mol L}^{-1}$	0	0,0128	0,0139	0,0146	0,0152	0,0159	0,0159

- 9.1. Koristeći se podacima iz tablice navedite vrijednost ravnotežne množinske koncentracije produkta.

Odgovor: \_\_\_\_\_  $\text{mol L}^{-1}$

- 9.2. Koristeći se podacima iz tablice izračunajte vrijednost konstante ravnoteže.

Postupak:

Odgovor:  $K_c =$  \_\_\_\_\_

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod



# Kemija

**10.** Aluminij reagira s klorom uz oslobađanje energije u obliku svjetlosti i topline i pritom nastaje aluminijev klorid.

**10.1.** Jednadžbom kemijske reakcije prikažite opisanu promjenu.

Odgovor: \_\_\_\_\_

**10.2.** Kojoj vrsti promjena s obzirom na izmjenu energije između sustava i okoline pripada opisana promjena?

Odgovor: \_\_\_\_\_

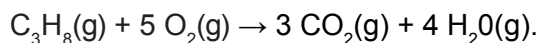
0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	

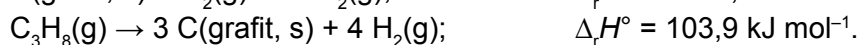


# Kemija

11. Izgaranje propana opisano je jednažbom kemijske reakcije:



Na temelju niže navedenih podataka riješite zadatke.



11.1. Izračunajte entalpiju stvaranja propana.

Postupak:

Odgovor: \_\_\_\_\_

11.2. Izračunajte standardnu reakcijsku entalpiju izgaranja propana.

Postupak:

Odgovor:  $\Delta_r H^\circ =$  \_\_\_\_\_

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod



# Kemija

- 12.** Natrijev sulfit konzervans je i antioksidans kemijske formule  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  koji se proizvodi iz natrijeva hidroksida.

**12.1.** Prikažite sulfitni ion Lewisovom strukturnom formulom.

Odgovor: \_\_\_\_\_

**12.2.** Za razaranje kristalne strukture 1,0 mol natrijeva hidroksida potroši se 737 kJ. Istodobno se hidratacijom nastalih iona oslobađa 799 kJ. Na temelju navedenih podataka o entalpijskim promjenama nacrtajte entalpijski dijagram otapanja natrijeva hidroksida u vodi i označite sve promjene.

Odgovor:

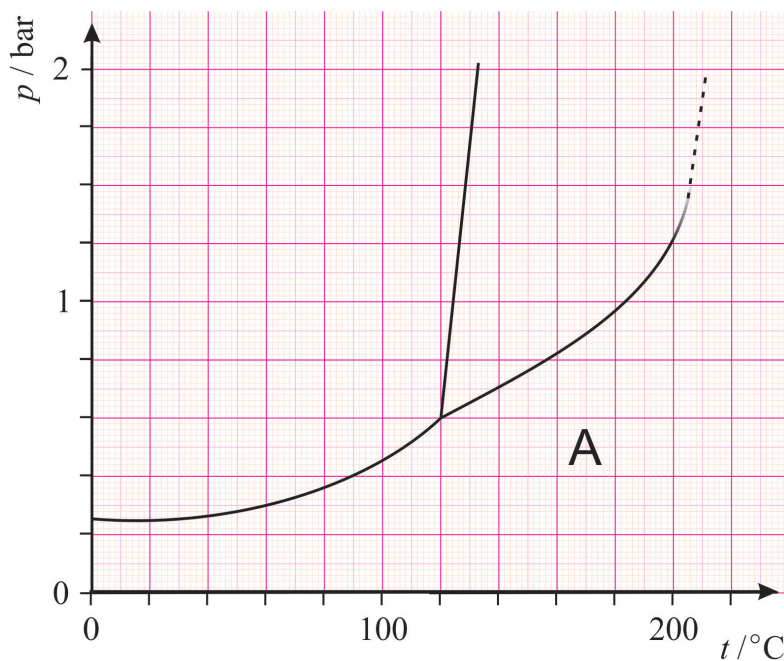
0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	



# Kemija

13. Pozorno promotrite prikazani fazni dijagram neke tvari.



13.1. Koje je agregacijsko stanje tvari na faznome dijagramu označeno slovom **A**?

Odgovor: \_\_\_\_\_

13.2. Očitajte iz faznoga dijagrama temperaturu i tlak trojne točke (tt) ove tvari.

Odgovor:  $t_{\text{tt}} =$  \_\_\_\_\_

$p_{\text{tt}} =$  \_\_\_\_\_

0 ☐

1 ☐

bod

0 ☐

1 ☐

bod





# Kemija

**14.** U vodenj otopini natrijeva fosfata,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ , crveni lakmusov papir poplavi.

**14.1.** Kakva je otopina natrijeva fosfata s obzirom na kiselost?

Odgovor: \_\_\_\_\_

**14.2.** Napišite jednadžbu kemijske reakcije koja opisuje kako fosfatni ioni utječu na pH vrijednost vodene otopine i označite agregacijska stanja svih sudionika reakcije.

Odgovor: \_\_\_\_\_

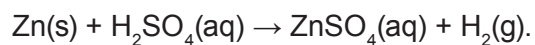
0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	



# Kemija

- 15.** Izveden je pokus u kojemu je došlo do reakcije cinka i razrijeđene sumporne kiseline prikazane jednađbom kemijske reakcije

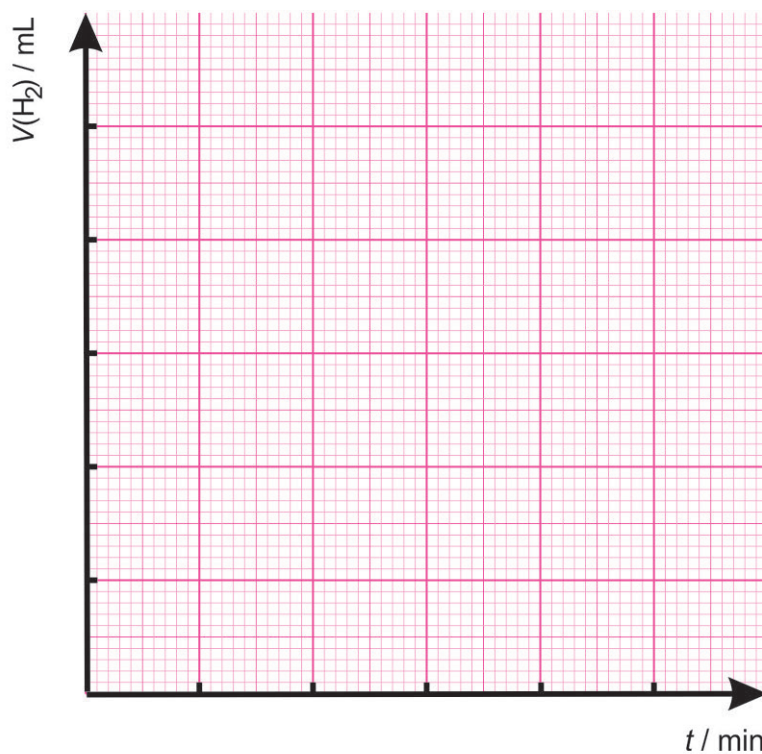


Tijekom reakcije mjeren je volumen vodika. Rezultati mjerenja prikazani su u tablici.

$t / \text{min}$	0	2	4	6	8	10
$V(\text{H}_2) / \text{mL}$	0,0	14,0	19,5	22,5	24,0	25,0

- 15.1.** Na temelju izmjerenih vrijednosti grafički prikažite ovisnost volumena razvijenoga vodika o vremenu.

Odgovor:



0 ☐  
1 ☐  
bod



# Kemija

**15.2.** Izračunajte množinu cinka utrošenoga tijekom 10 minuta reakcije pri temperaturi 25 °C i tlaku 101 325 Pa.

Postupak:

Odgovor:  $n(\text{Zn}) =$  \_\_\_\_\_

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	



# Kemija

- 16.** Jod se u elementarnome stanju pojavljuje kao nepolarna tvar izgrađena od dvoatomnih molekula. Jod se slabo otapa u vodi, ali se dobro otapa u alkoholu.

- 16.1.** Izračunajte masu jedne molekule joda i izrazite ju u gramima.

Postupak:

Odgovor:  $m_f(I_2) = \text{_____ g}$

- 16.2.** Izračunajte za koliko će se povisiti vrelište otopine ako je u 100 g etanola otopljeno 6,35 g joda. Ebulioskopska konstanta etanola iznosi  $K_b(C_2H_5OH) = 1,22 \text{ K kg mol}^{-1}$ .

Postupak:

Odgovor:  $\Delta T = \text{_____ K}$

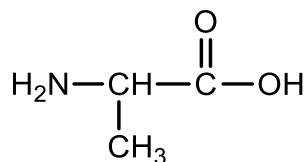
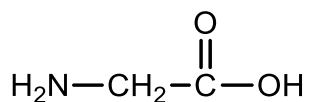
0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	



# Kemija

- 17.** Proteini nastaju povezivanjem velikoga broja molekula aminokiselina peptidnim vezama. Pozorno promotrite strukturne formule molekula najjednostavnijih aminokiselina, glicina (aminoetanske kiseline) i alanina (2-aminopropanske kiseline).



- 17.1.** Prikažite jednađbom kemijske reakcije nastajanje molekule alanil-glicina koristeći se strukturnim formulama molekula.

Odgovor:

- 17.2.** Koliko iznosi brojnost molekula vode koje nastanu sintezom molekule inzulina, proteina građenoga od 51 aminokiseline?

Postupak:

Odgovor: \_\_\_\_\_

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	



# Kemija

**18.** Natrij pluta na vodi i s njom burno reagira, a kvalitativno se može odrediti u nekoj tvari bojanjem plamena.

**18.1.** Kojom bojom pare natrija oboje plamen?

Odgovor: \_\_\_\_\_

**18.2.** Koliko iznosi gustoća natrija ako je jedinična ćelija kristalne strukture natrija volumno ili prostorno centrirana kocka s duljinom brida 429 pm?

Postupak:

Odgovor:  $\rho =$  \_\_\_\_\_

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	



Prazna stranica



Prazna stranica

