



Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

Identifikacijska
naljepnica

PAŽLJIVO NALIJEPI TI

KEM

KEMIJA

Ispitna knjižica 2

KEM IK-2 D-S029

KEM.29.HR.R.K2.24



23536



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 2 prazne.

Ako ste pogriješili u pisanju odgovora, ispravite ovako:

a) zadatak zatvorenoga tipa

Ispravno



Ispravak pogrešnoga unosa



Neispravno



Prepisan točan odgovor

Skraćeni potpis

b) zadatak otvorenoga tipa

~~(Marko Marulić)~~

Petar Preradović

P

Precrtan netočan odgovor u zagradama

Točan odgovor

Skraćeni potpis



Kemija

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 navedenoga spoja.

MgSO_3 _____

1.2. Napišite kemijsku formulu metil-etanoata.

Odgovor: _____

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

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



Kemija

2. Mala količina fenola otopljena je u vodi.

2.1. Prikažite jednadžbu kemijske reakcije fenola i vode te označite konjugirane parove kiselina i baza.

Odgovor: _____

2.2. Izračunajte pH-vrijednost otopine fenola u kojoj je množinska koncentracija oksonijevih iona $1,14 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$.

Postupak:

Odgovor: pH = _____

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

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



Kemija

3. U laboratoriju za organsku kemiju sintetiziran je organski spoj. Nakon pročišćavanja ispitana su fizikalna svojstva i kemijski sastav dobivene čiste tekućine.

- 3.1. Vaganjem je ustanovljeno da 2 dL dobivene tekućine ima masu 0,204 kg. Izračunajte gustoću tekućine.

Postupak:

Odgovor: _____ g cm⁻³

- 3.2. Kemijskom analizom ustanovljeno je da je maseni udio dušika u ispitanome organskom spoju 15 %, maseni udio ugljika 77,4 %, a maseni udio vodika 7,6 %. Odredite molekulsku formulu ispitanoga organskog spoja ako je molarna masa toga spoja 93,07 g/mol.

Postupak:

Odgovor: _____

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



Kemija

4. Kemijske reakcije ugljikovodika služe za dobivanje različitih produkata.

4.1. Pirolizom metana nastaju čađa i vodik. Napišite jednadžbu kemijske reakcije pirolize metana i označite agregacijska stanja.

Odgovor: _____

4.2. Napišite jednadžbu kemijske reakcije metana i klora koja se odvija pod utjecajem ultraljubičastoga zračenja.

Odgovor: _____

4.3. Kojoj vrsti reakcija organskih spojeva pripada reakcija metana i klora koja se odvija pod utjecajem ultraljubičastoga zračenja?

Odgovor: _____

4.4. Klor može reagirati i s nezasićenim ugljikovodicima. Napišite ime produkta koji nastaje u reakciji klora s propenom koristeći se pravilima IUPAC nomenklature.

Odgovor: _____

0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod

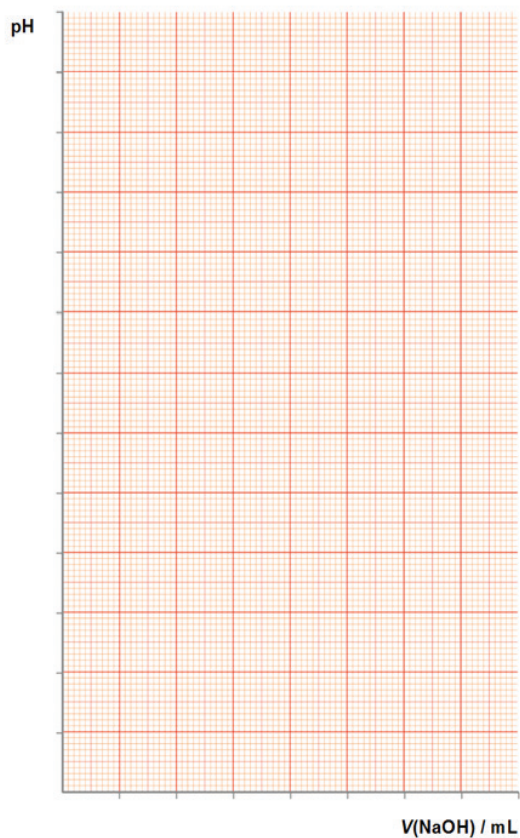


Kemija

5. U tablici su navedeni podatci ovisnosti pH-vrijednosti otopine titrirane klorovodične kiseline o volumenu dodane natrijeve lužine.

V(NaOH)/mL	pH
0	1,0
30	2,0
39	3,5
40	7,0
41	11,0
45	12,0
60	12,3

- 5.1. Na temelju zadanih podataka grafički prikažite krivulju titracije jake kiseline jakim lužinom.



0 ☐
1 ☐
bod



Kemija

5.2. Kolika je pH-vrijednost otopine u točki ekvivalencije?

Odgovor: _____

5.3. Kolika je množinska koncentracija titrirane klorovodične kiseline ako je pri titraciji za neutralizaciju 20,00 mL vodene otopine klorovodične kiseline utrošeno 40 mL vodene otopine natrijeve lužine množinske koncentracije $0,100 \text{ mol dm}^{-3}$?

Postupak:

Odgovor: $c(\text{HCl}) = \text{_____} \text{ mol dm}^{-3}$

5.4. Na slici je prikazan piktogram koji se nalazi na etiketi boce s natrijevom lužinom.



Što moramo upotrebljavati osim kute da bi rukovanje natrijevom lužinom bilo sigurno?

Odgovor: _____ i _____

0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod



Kemija

- 6.** Galvanski članak načinjen je od dvaju polučlanaka. Elektroda od bakra uronjena je u otopinu bakrovih(II) iona, a elektroda od aluminija u otopinu aluminijevih iona. Polučlanci su spojeni solnim mostom.

- 6.1.** Shematski prikažite opisani galvanski članak.

Odgovor: _____ I _____ II _____ I _____

- 6.2.** Izračunajte razliku standardnih elektrodnih potencijala toga galvanskog članka.

Postupak:

Odgovor: _____

- 6.3.** Kojoj će se elektrodi u tome galvanskom članku povećati masa?

Odgovor: _____

0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod



Kemija

7. Žarenje natrijeva hidrogenkarbonata prikazano je enadžbom kemijske reakcije



7.1. Kolika je masa natrijeva karbonata koja se može dobiti žarenjem 2,80 g natrijeva hidrogenkarbonata?

Postupak:

Odgovor: $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g}$

7.2. Izračunajte iskoriščenje kemijske reakcije ako je žarenjem 2,80 g natrijeva hidrogenkarbonata eksperimentalno dobiveno 1,62 g natrijeva karbonata.

Postupak:

Odgovor: $\eta =$ _____ %

7.3. Kakva je prostorna građa molekula ugljikova(IV) oksida prema VSEPR teoriji?

Odgovor: _____

The diagram shows three identical blocks stacked vertically. Each block contains a 2x2 grid of squares. The top row of each grid has squares labeled '0' and '1'. The bottom row of each grid has squares labeled '0' and '1'. Below each grid is the label 'bod'.

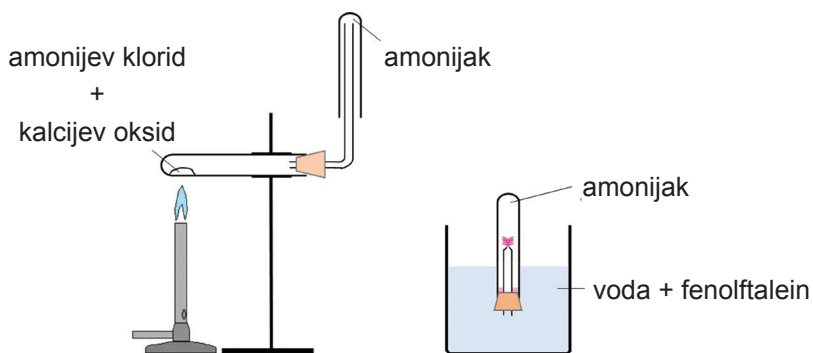
KEM IK-2 D-S029



02

Kemija

8. Zagrijavanjem smjese amonijeva klorida i kalcijeva oksida nastaju amonijak, kalcijev klorid i voda. Uređaj u kojemu se izvodi pokus prikazan je na slici 1. Svojstva plinovitoga amonijaka ispitana su pokusom prikazanim na slici 2.



Slika 1.

Slika 2.

- 8.1. Napišite jednadžbu kemijske promjene opisane pokusom prikazanim na slici 1. i označite agregacijska stanja.

Odgovor: _____

- 8.2. Zašto je epruvetu prikazanu na slici 1. u kojoj se skuplja amonijak potrebno okrenuti otvorom prema dolje?

Odgovor: _____

- 8.3. U čašu s vodom dodano je nekoliko kapi fenolftaleina. Na slici 2. prikazano je uranjanje epruvete u kojoj se nalazi plinoviti amonijak u čašu s vodom. Tekućina u epruvetu ulazi naglo poput vodoskoka i oboji se ljubičasto. Navedite dva svojstva amonijaka na temelju opisanoga pokusa.

Odgovor: _____ i _____

0 ☐
1 ☐
bod

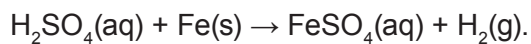
0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod



Kemija

9. Željezov(II) sulfat može se dobiti reakcijom sumporne kiseline i željeza



Otopljeni ioni željeza dokazuju se reakcijom s hidroksidnim ionima.

- 9.1. Odredite mjerodavni reaktant u reakciji do koje je došlo ubacivanjem 50 g željeznih strugotina u 100 mL sumporne kiseline množinske koncentracije 1 mol dm^{-3} .

Postupak:

Odgovor: Mjerodavni je reaktant _____.

- 9.2. Čvrsti željezov(II) sulfat otopljen je u vodi i dobivena je svijetlozelena otopina koja je ostavljena da stoji jedan dan u laboratoriju na sobnoj temperaturi. Otopina je nakon jednoga dana poprimila narančasto-crvenu boju. U tu otopinu dodana je natrijeva lužina i nastao je crveno-smeđi želatinozni talog. Jednadžbom kemijske reakcije prikažite reakciju iona željeza u odstajaloj otopini i natrijeve lužine. Nije potrebno navesti agregacijska stanja.

Odgovor: _____

0

1

bod

0

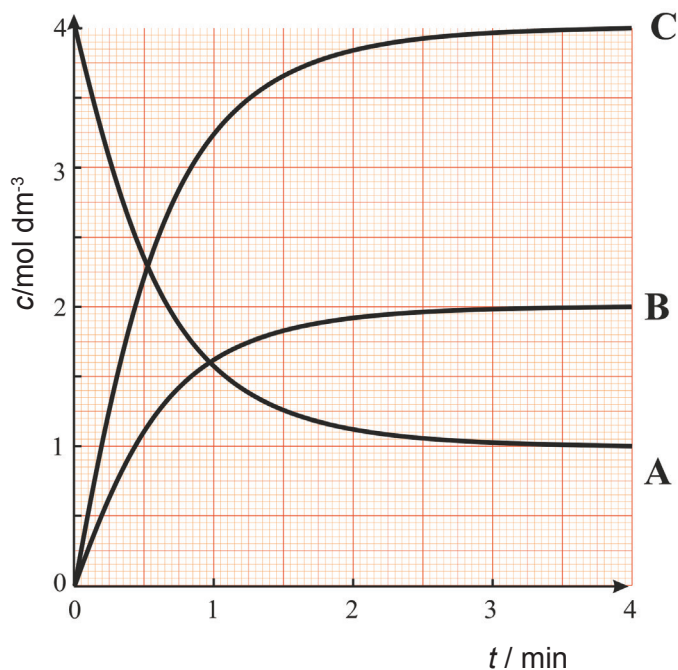
1

bod



Kemija

10. Dijagram prikazuje ovisnost koncentracije sudionika reakcije o vremenu t .



10.1. Napišite jednadžbu kemijske reakcije prikazane dijagramom.

Odgovor: _____

0 ☐

1 ☐

bod

10.2. Što se događa s brzinom prikazane kemijske reakcije ako se poveća temperatura?

Odgovor: _____

0 ☐

1 ☐

bod



Kemija

- 10.3.** Na temelju podataka iz dijagrama izračunajte koliko je puta srednja brzina raspada reaktanta **A** veća tijekom prve minute od srednje brzine raspada reaktanta **A** tijekom druge minute.

Postupak:

Odgovor: _____

- 10.4.** Ako se tvar **D** doda u reakcijski sustav, ubrzava se kemijska reakcija, a tvar **D** iz reakcije izlazi nepromijenjena. Koncentracija tvari **D** u reakcijskome sustavu na početku reakcije iznosi 3,2 mol/L. U dijagramu označite točkom koncentraciju tvari **D** u četvrtoj minuti kemijske reakcije.

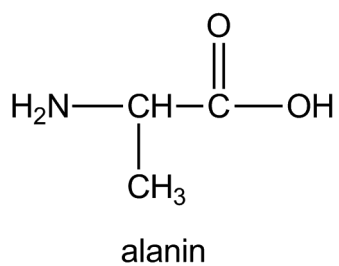
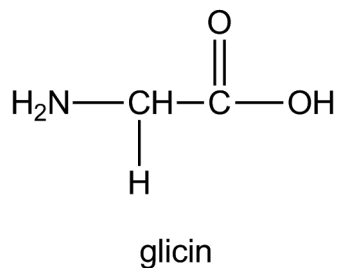
0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	

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



Kemija

11. Strukturne formule dviju aminokiselina prikazane su na slici.



11.1. Prikažite strukturu molekule dipeptida glicilalanina.

11.2. Izračunajte masu jedne molekule alanina u gramima.

Postupak:

Odgovor: $m =$ _____ g

0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod



Kemija

12. Reakcija etanola s kisikom upotrebljava se kao izvor energije.

12.1. Napišite jednadžbu kemijske reakcije gorenja etanola uz dovoljan pristup kisika.

Odgovor: _____

12.2. Standardna reakcijska entalpija sagorijevanja etanola iznosi $-1\,234,7\text{ kJ mol}^{-1}$. Izmjerena vrijednost promjene entalpije pri sagorijevanju $10,0\text{ g}$ etanola u potpuno izoliranoj kalorimetrijskoj posudi iznosila je -264 kJ . Koliko je iskorištenje kemijske reakcije?

Postupak:

Odgovor: _____

0 ☐

1 ☐

bod

0 ☐

1 ☐

bod



Kemija

13. Pri gorenju trake magnezija nastaje bijeli prašak magnezijeva oksida.

13.1. Napišite jednažbe polureakcija za oksidaciju i redukciju te ukupnu jednažbu za opisanu kemijsku promjenu.

Oksidacija:

Redukcija:

Ukupna jednažba: _____

13.2. Ako se nastali bijeli prašak magnezijeva oksida pomiješa s vodom, doći će do kemijske reakcije. Što će biti produkt te reakcije?

Odgovor: _____

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

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



Kemija

14. Reakcijom natrija i fenola nastaje natrijev fenoksid.

14.1. Prikažite veznim crticama strukturnu formulu natrijeva fenoksida.

14.2. Duljina je brida jedinične ćelije kubične slagaline u kojoj kristalizira natrij 429 pm. Gustoća natrija iznosi $0,97 \text{ g cm}^{-3}$. Izračunajte broj atoma natrija u elementarnoj ćeliji na temelju navedenih podataka.

Postupak:

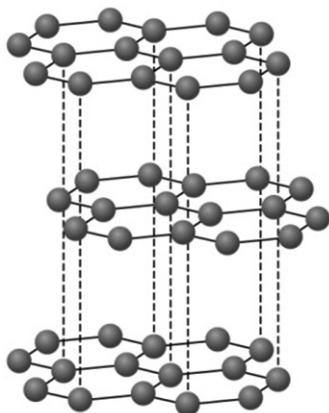
Odgovor: _____

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



Kemija

- 15.** Grafit ostavlja crne tragove na papiru zbog slojevite strukture. Slojevi pri pisanju klize. Struktura grafita prikazana je na slici.



- 15.1.** Kojom su vrstom privlačnih sila povezani slojevi ugljika u grafitu?

Odgovor: _____

- 15.2.** Prikažite jednadžbom kemijske reakcije izgaranje ugljika uz nedovoljan pristup kisika i označite agregacijska stanja.

Odgovor: _____

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

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



Kemija

16. U reakcijskoj posudi zagrijavana je smjesa bezvodne octene kiseline i apsolutnoga etanola. Produkti reakcije su etil-etanoat i voda. Nakon nekoga vremena uspostavljeno je ravnotežno stanje.

16.1. Napišite izraz za empirijsku konstantu ravnoteže kemijske reakcije octene kiseline i etanola.

Odgovor: _____

16.2. Kolika je ravnotežna množina octene kiseline ako je u reakcijskoj posudi pomiješano 2,00 mol octene kiseline i 2,00 mol etanola?
Ukupni volumen reakcijske smjese iznosi 1,0 L, a konstanta ravnoteže K_c iznosi 4 pri temperaturi pri kojoj je ravnoteža uspostavljena.

Postupak:

Odgovor: _____

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

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



Kemija

17. Izveden je pokus neutralizacije sumporne kiseline natrijevom lužinom.

17.1. Prikažite jednadžbom kemijsku reakciju sumporne kiseline i natrijeve lužine.

Odgovor: _____

17.2. Izračunajte množinu natrijeva hidroksida potrebnoga za neutralizaciju 22,5 mL otopine sumporne kiseline množinske koncentracije $0,1032 \text{ mol L}^{-1}$.

Postupak:

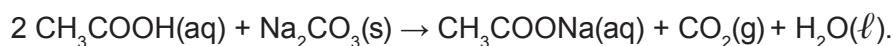
Odgovor: _____

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



Kemija

18. U **dobro izoliranoj** posudi pri temperaturi 25 °C i stalnome tlaku 10^5 Pa došlo je do reakcije 10,6 g natrijeva karbonata i octene kiseline u suvišku, što je prikazano jednadžbom kemijske reakcije



Uslijed reakcije snizila se temperatura u izoliranoj kalorimetrijskoj posudi.

- 18.1. Izračunajte volumen ugljikova(IV) oksida koji može nastati u opisanome pokusu.

Postupak:

Odgovor: $V =$ _____ L

- 18.2. Opišite **izmjenu tvari i energije** između kalorimetrijske posude i okoline tijekom opisanoga pokusa.

Odgovor: _____

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

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



Prazna stranica

