



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

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

☐

1

☐

bod

0

☐

1

☐

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	☐
1	☐
bod	

0	☐
1	☐
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	☐
1	☐
bod	
0	☐
1	☐
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

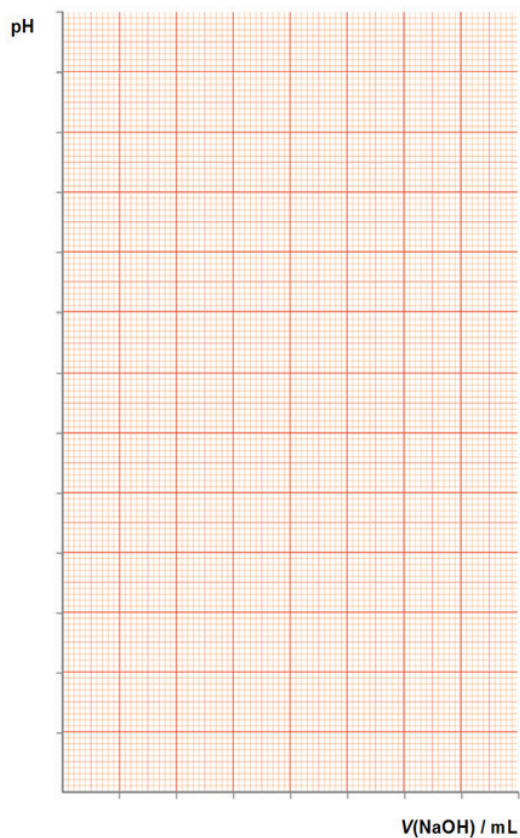


Kemija

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

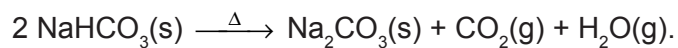
0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod



Kemija

7. Žarenje natrijeva hidrogenkarbonata prikazano je jednadžbom kemijske reakcije



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

Postupak:

Odgovor: $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \rule{1.5cm}{0.4pt}$ g

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

Postupak:

Odgovor: $\eta = \rule{1.5cm}{0.4pt}$ %

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

Odgovor: $\rule{15cm}{0.4pt}$

0

1

bod

0

1

bod

0

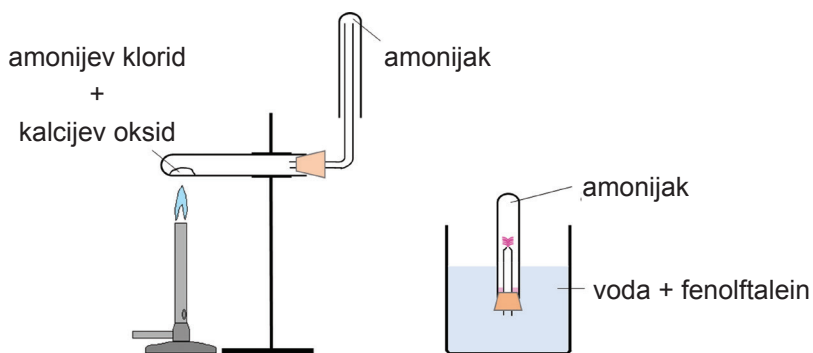
1

bod



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

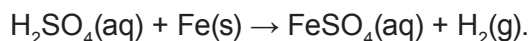
0 ☐
1 ☐
bod

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.

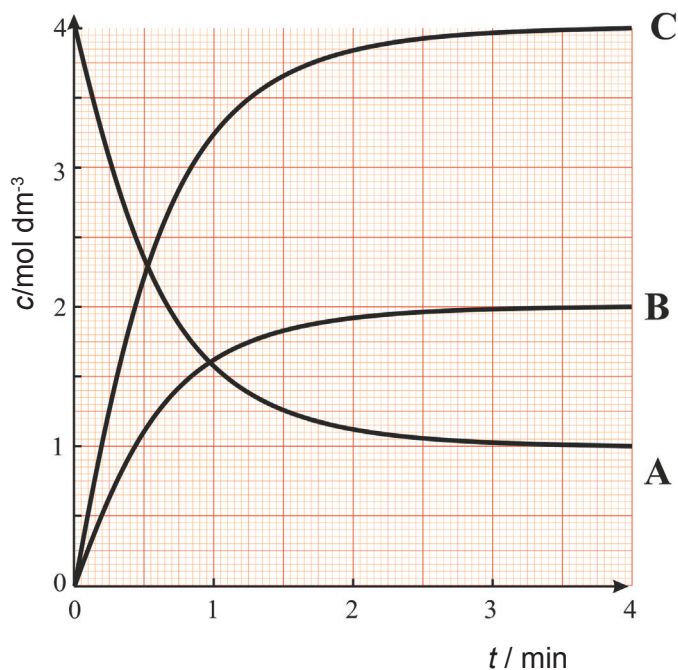
Odgovor: _____

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.

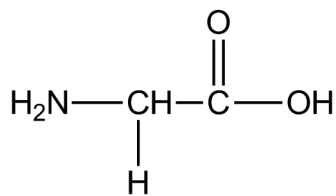
0	☐
1	☐
bod	

0	☐
1	☐
bod	

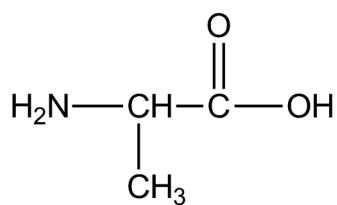


Kemija

11. Strukturne formule dviju aminokiselina prikazane su na slici.



glicin



alanin

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	☐
1	☐
bod	

0	☐
1	☐
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:

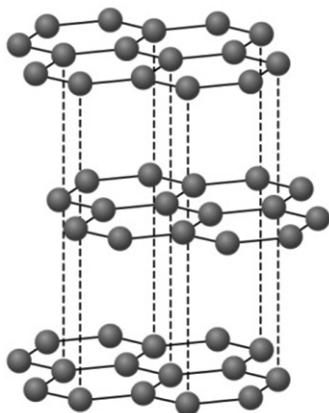
Odgovor: _____

0	☐
1	☐
bod	
0	☐
1	☐
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	☐
1	☐
bod	

0	☐
1	☐
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	☐
1	☐
bod	

0	☐
1	☐
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:

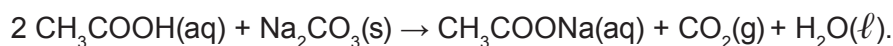
Odgovor: _____

0	☐
1	☐
bod	
0	☐
1	☐
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	☐
1	☐
bod	

0	☐
1	☐
bod	

