



Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

Identifikacijska
naljepnica

PAŽLJIVO NALIJEPI

KEM

KEMIJA

Ispitna knjižica 2

KEM IK-2 D-S030

KEM.30.HR.R.K2.24



23540



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 spoja.

HCOOK _____

1.2. Napišite kemijsku formulu natrijeva hidrogensulfida.

Odgovor: _____

0	☐
1	☐
bod	

0	☐
1	☐
bod	



Kemija

2. U Erlenmeyerovu tikvicu pipetom je dodano 30 mL kalijeve lužine nepoznate koncentracije i nekoliko kapi metiloranža. Lužina je titrirana sumpornom kiselinom množinske koncentracije $0,0025 \text{ mol dm}^{-3}$ dok se nije promijenila boja otopine. Titracijom je utrošeno 35,55 mL kiseline.

2.1. Izračunajte množinsku koncentraciju titrirane kalijeve lužine.

Postupak:

Odgovor: _____

2.2. Izračunajte pH-vrijednost otopine sumporne kiseline množinske koncentracije $0,0025 \text{ mol dm}^{-3}$.

Postupak:

Odgovor: _____

2.3. Jednadžbom kemijske reakcije prikažite kako prema Bronsted-Lowryjevoj teoriji o kiselinama i bazama hidrogensulfatni ion reagira kao kiselina.

Odgovor: _____

2.4. Prikažite prostornu građu molekule vode prema VSEPR teoriji.

0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod

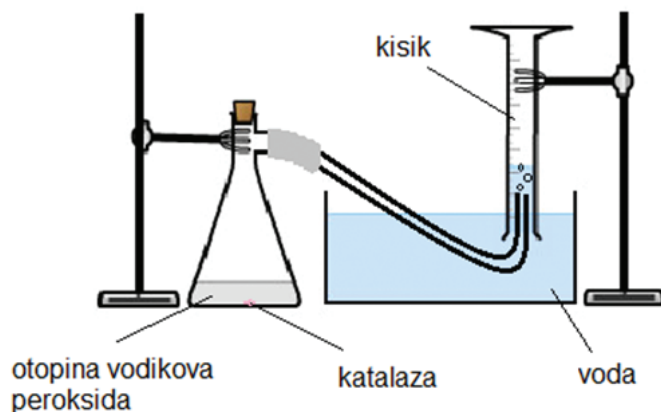
0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod



Kemija

3. Vodikov je peroksid nestabilan i na sobnoj temperaturi se polagano raspada. Raspad se može ubrzati ako se doda enzim katalaza. Pri raspadu se oslobađa kisik koji se skuplja u menzuri. Opisani pokus prikazan je na slici.



- 3.1. Napišite jednadžbu kemijske reakcije kataliziranoga raspada vodikova peroksida i označite agregacijska stanja.

Odgovor: _____

- 3.2. Napišite dva svojstva nastalog plinovitog produkta na temelju pokusa prikazanoga na slici.

Odgovor: _____

i

0	☐
1	☐
bod	

0	☐
1	☐
bod	



Kemija

- 3.3.** Kolika je gustoća prikupljenoga kisika ako se pokus izvodi na 4000 m nadmorske visine pri tlaku 61 665 Pa i temperaturi $-11,0\text{ }^{\circ}\text{C}$?

Postupak:

Odgovor: _____ kg m^{-3}

- 3.4.** Ako u plinoviti produkt sakupljen u menzuri ubacimo užarenu željeznu žicu, doći će do kemijske reakcije. Što će biti produkt te reakcije?

Odgovor: _____

0	☐
1	☐
bod	

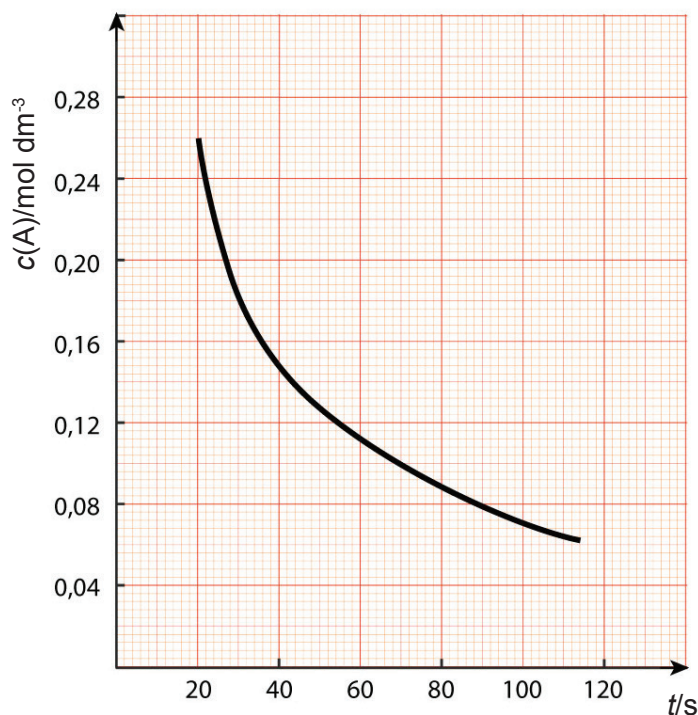
0	☐
1	☐
bod	



Kemija

4. Izveden je pokus u kojemu je došlo do reakcije tvari **A** i **B** prikazane jednadžbom kemijske reakcije $2 \text{ A} + \text{ B} \rightarrow 2 \text{ C}$.

Na dijagramu su prikazane koncentracije tvari **A** tijekom reakcije dobivene na temelju rezultata mjerenja.



- 4.1. Napišite izraz za prosječnu brzinu opisane kemijske reakcije.

Odgovor: _____

- 4.2. Na temelju dijagrama izračunajte prosječnu brzinu trošenja tvari **A** u vremenskome intervalu od 40 s do 80 s.

Postupak:

Odgovor: Prosječna brzina trošenja tvari **A** iznosi _____.

0

1

bod

0

1

bod



Kemija

4.3. Što će se dogoditi s brzinom reakcije kada se potroši sva tvar **A**?

Odgovor: _____

4.4. Zašto se povećanjem koncentracije tvari **A** i **B** povećava brzina kemijske reakcije?

Odgovor: _____

0	☐
1	☐
bod	

0	☐
1	☐
bod	



Kemija

5. Otapanjem klorovodika u vodi nastaje klorovodična kiselina.

5.1. Jednadžbom kemijske reakcije prikažite reakciju otapanja klorovodika u vodi i označite agregacijska stanja.

Odgovor: _____

5.2. Izračunajte množinsku koncentraciju otopljenoga klorovodika u klorovodičnoj kiselini masenog udjela 36 % i gustoće $1,18 \text{ g cm}^{-3}$.

Postupak:

Odgovor: _____

5.3. Kloridne ione u otopini moguće je dokazati s par kapi vodene otopine srebrova nitrata. Jednadžbom kemijske reakcije prikažite reakciju kloridnih iona sa srebrovim nitratom i označite agregacijska stanja.

Odgovor: _____

0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod



Kemija

6. Pokusima su ispitane reakcije gorenja i hidrogeniranja acetona.

6.1. Napišite jednadžbu kemijske reakcije gorenja acetona uz dovoljan pristup kisika.

Odgovor: _____

6.2. Jednadžbom kemijske reakcije prikažite reakciju acetona i vodika uz platinu koja djeluje kao katalizator.

Odgovor: _____

6.3. Kojoj vrsti kemijskih reakcija pripada reakcija acetona i vodika?

Odgovor: _____

0 ☐
1 ☐
bod

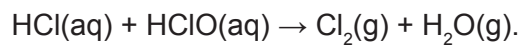
0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod



Kemija

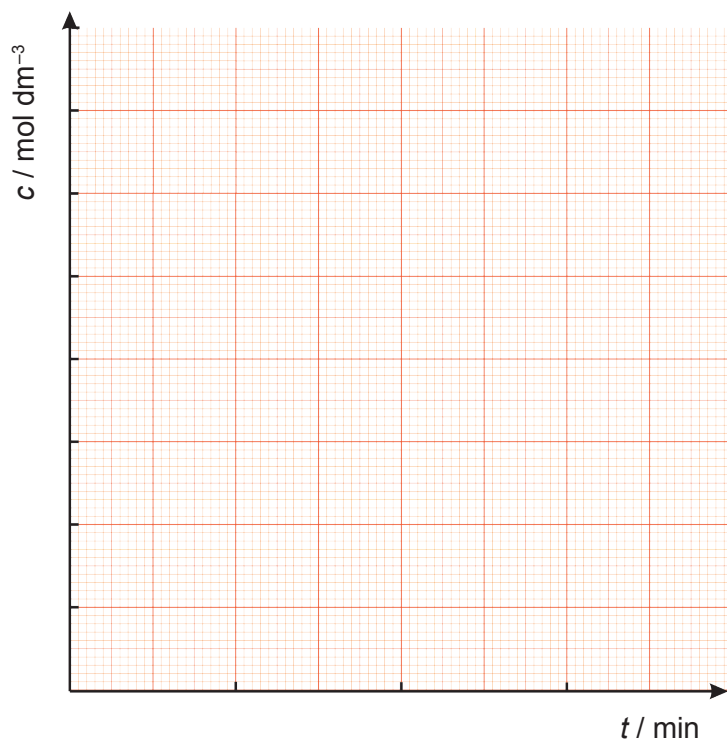
7. U reakcijskoj posudi pomiješane su klorovodična kiselina (HCl) i hipoklorasta kiselina (HClO). Reakcija navedenih kiselina prikazana je jednadžbom kemijske reakcije



Tijekom reakcije mjerena je množinska koncentracija hipokloraste kiseline. Rezultati mjerenja prikazani su u tablici.

t / min	0	2	4	6	8
$c / \text{mol dm}^{-3}$	0,50	0,45	0,40	0,36	0,34

- 7.1. Grafički prikažite ovisnost množinske koncentracije hipokloraste kiseline o vremenu upotrebljavajući izmjerene vrijednosti.



0 ☐
1 ☐
bod



Kemija

- 7.2.** Plinska smjesa iznad reakcijske posude sadržava 7,1 g klora i 3,6 g vodene pare. Ukupni tlak plinske smjese iznosi 1,5 bar. Koliki su parcijalni tlakovi plinova u plinskoj smjesi izraženi u Pa?

Postupak:

Odgovor: _____

- 7.3.** Iznad reakcijske smjese vodena para kondenzira u sitne kapljice vode raspršene u zraku. Prolaskom laserske zrake iznad reakcijske smjese zraka postaje vidljiva.
Kako se naziva opisano svojstvo koloidnih sustava?

0 ☐
1 ☐
bod

Odgovor: _____

0 ☐
1 ☐
bod

- 8.** Cinkov sulfid može se prirediti reakcijom elementarnih tvari cinka i sumpora.

- 8.1.** Kako usitnjavanje cinka i sumpora utječe na brzinu kemijske reakcije?

Odgovor: _____

- 8.2.** Nastali cinkov sulfid reagira s kisikom. Reakcija cinkova sulfida s kisikom prikazana je jednadžbom kemijske reakcije
 $2 \text{ZnS(s)} + 3 \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2 \text{ZnO(s)} + 2 \text{SO}_2\text{(g)}$.
Napišite izraz za tlačnu konstantu ravnoteže opisanoga heterogenog sustava.

0 ☐
1 ☐
bod

Odgovor: _____

0 ☐
1 ☐
bod



Kemija

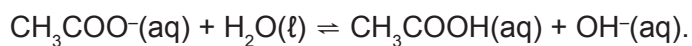
9. Pripremljena je otopina otapanjem 500 mg natrijeva acetata trihidrata u vodi.

9.1. Kolika je brojnost ugljikovih atoma u pripremljenoj otopini?

Postupak:

Odgovor: _____

9.2. Reakcija acetatnih iona s vodom prikazana je jednadžbom kemijske reakcije



Koja tvar je konjugirana Bronsted-Lowryjeva kiselina acetatnom ionu u vodenj otopini natrijeva acetata?

Odgovor: _____

0	☐
1	☐
bod	

0	☐
1	☐
bod	



Kemija

- 10.** U neizoliranoj posudi gorenjem 1 mol grafita oslobađa se 393,51 kJ topline.
Gorenje grafita prikazano je jednadžbom kemijske reakcije $\text{C(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)}$.

- 10.1.** Koliko iznosi reakcijska entalpija opisane reakcije?

Postupak:

Odgovor: _____ J mol⁻¹

- 10.2.** Kakva je opisana kemijska reakcija s obzirom na izmjenu energije između sustava i okoline?

Odgovor: _____

0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod



Kemija

- 11.** Izveden je pokus elektrolize vode u Hoffmanovu uređaju s elektrodama od platine i sa sumpornom kiselinom kao elektrolitom.

- 11.1.** Napišite ukupnu jednadžbu elektrolize vode i označite agregacijska stanja.

Odgovor: _____

- 11.2.** Koliki je ukupni volumen plinova nastalih elektrolizom vode pri normalnim uvjetima ($p = 101,325 \text{ kPa}$, $t = 0 \text{ °C}$) ako je Hoffmanovim uređajem protekao naboj od 690 C?

Postupak:

Odgovor: $V =$ _____ mL

0	☐
1	☐
bod	
0	☐
1	☐
bod	



Kemija

- 12.** Izveden je pokus u kojemu je iz etanola i benzojeve kiseline dobiven etil-benzoat. Nastali spoj podložen je hidrolizi u lužnatome mediju.

- 12.1.** Napišite jednadžbu kemijske reakcije etanola i benzojeve kiseline koristeći se strukturnim formulama.

Odgovor: _____

0 ☐

1 ☐

bod

- 12.2.** Napišite jednadžbu kemijske reakcije etil-benzoata i natrijeve lužine koristeći se strukturnim formulama.

Odgovor: _____

0 ☐

1 ☐

bod

- 13.** Pokusom je ispitan sastav ravnotežne smjese u reakciji $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g})$.

- 13.1.** Parcijalni tlakovi u ravnotežnome stanju pri stalnoj temperaturi iznose $p(\text{N}_2) = 10 \text{ bar}$, $p(\text{H}_2) = 30 \text{ bar}$ i $p(\text{NH}_3) = 960 \text{ bar}$.
Koliko iznosi tlačna konstanta ravnoteže za opisanu reakciju?

Postupak:

Odgovor: _____

0 ☐

1 ☐

bod

- 13.2.** Kako na kemijsku ravnotežu u reakciji sinteze amonijaka iz dušika i vodika utječe smanjenje ukupnog tlaka u reakcijskoj posudi?

Odgovor: _____

0 ☐

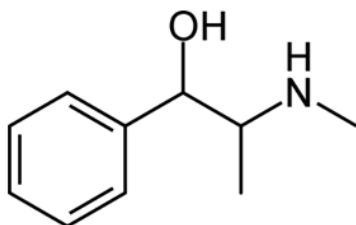
1 ☐

bod



Kemija

14. Strukturna formula alkaloida efedrina prikazana je na slici.



14.1. Napišite molekulsku formulu efedrina na temelju strukturne formule.

Odgovor: _____

14.2. Na strukturnoj formuli efedrina označite sve asimetrično supstituirane ugljikove atome.

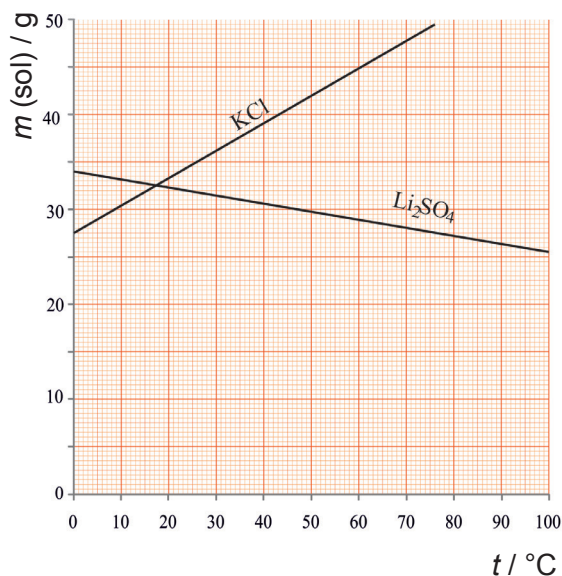
0	☐
1	☐
bod	

0	☐
1	☐
bod	



Kemija

15. Učenik je ispitivao topljivost kalijeva klorida i litijeva sulfata u vodi pri različitim temperaturama. Nacrtao je dijagram koji prikazuje najveću masu soli koja se može otopiti u 100 g vode.



- 15.1. Na koji biste način razdvojili kalijev klorid i litijev sulfat iz zajedničke otopine?

Odgovor: _____

- 15.2. Koliko iznosi molalnost kalijeva klorida u 170 g vodene otopine koja osim vode sadržava samo 24 g te soli?

Postupak:

Odgovor: _____

0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod



Kemija

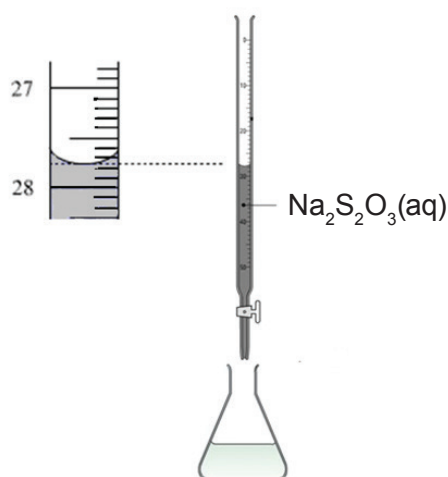
- 16.** Otopina kalijeva permanganata množinske koncentracije $0,01 \text{ mol L}^{-1}$ pripremljena je otapanjem $0,158 \text{ g}$ kalijeva permanganata u destiliranoj vodi.

- 16.1.** Koliki je volumen odmjerne tikvice koja je pritom korištena?

Postupak:

Odgovor: Volumen odmjerne tikvice iznosi _____ mL.

- 16.2.** Vodena otopina natrijeva tiosulfata ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) korištena je za standardizaciju pripremljene otopine kalijeva permanganata. Očitajte volumen vodene otopine natrijeva tiosulfata u bireti.



Odgovor: $V(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{aq})) = \text{_____ mL}$

0
1
bod

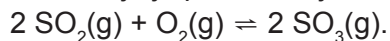
0
1
bod



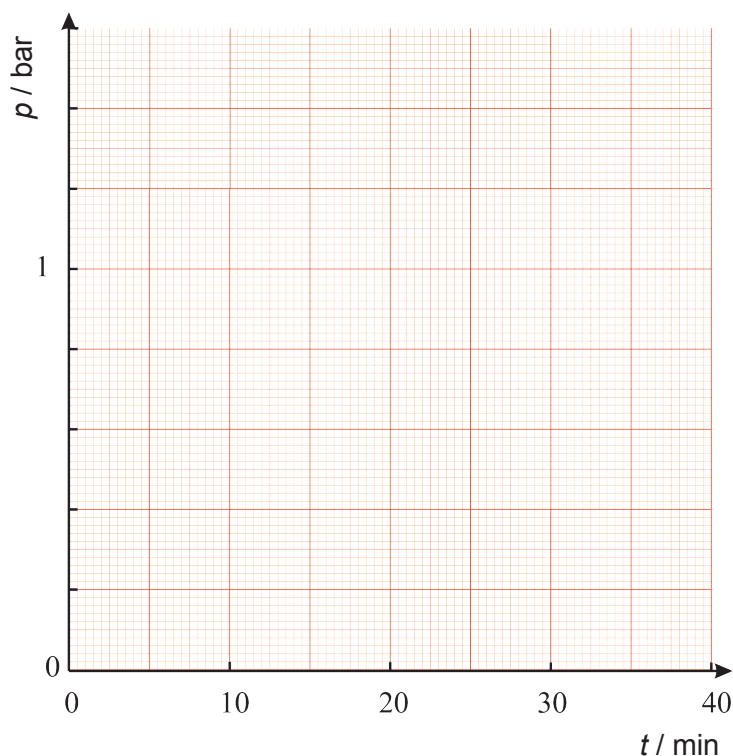
Kemija

17. Sumporov(VI) oksid dobiva se katalitičkom oksidacijom sumporova(IV) oksida.

Oksidacija je prikazana jednačbom kemijske reakcije



- 17.1. Skicirajte dijagram koji prikazuje parcijalni tlak kisika tijekom opisane kemijske reakcije. U zatvorenoj reakcijskoj posudi na početku reakcije parcijalni tlak kisika iznosio je 1 bar. Nakon 40 s uspostavilo se ravnotežno stanje u kojemu je parcijalni tlak kisika iznosio 0,25 bar.



- 17.2. Otapanje sumporova(VI) oksida u raspršenim kapljicama vode u atmosferi uzrokuje pojavu kiselih kiša. Napišite jednačbu kemijske reakcije sumporova(VI) oksida s vodom.

Odgovor: _____

0

1

bod

0

1

bod



Kemija

18. Magnezij zapaljen na zraku gori uz pojavu intenzivne bijele svjetlosti.

18.1. Napišite jednadžbu opisane kemijske promjene i označite agregacijska stanja.

Odgovor: _____

18.2. Odredite mjerodavni reaktant i reaktant u suvišku tijekom gorenja magnezija u zatvorenome sustavu. Prije početka reakcije u reakcijskoj smjesi bilo je 1,6 g kisika i 2,0 g magnezija. Gorenje magnezija potaknuto je električnim lukom.

Postupak:

Odgovori: Mjerodavni reaktant: _____

Reaktant u suvišku: _____

0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod

