



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

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:

### a) zadatak zatvorenoga tipa

Ispravno



Ispravak pogrešnog unosa



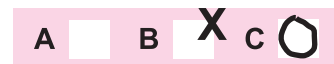
C

I

Prepisan točan odgovor

Skraćeni potpis

Neispravno



### b) zadatak otvorenoga tipa

~~(Marko Marulić)~~

Petar Preradović

I

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 spoja.

HCOOK \_\_\_\_\_

1.2. Napišite kemijsku formulu natrijeva hidrogensulfida.

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

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

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
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: \_\_\_\_\_

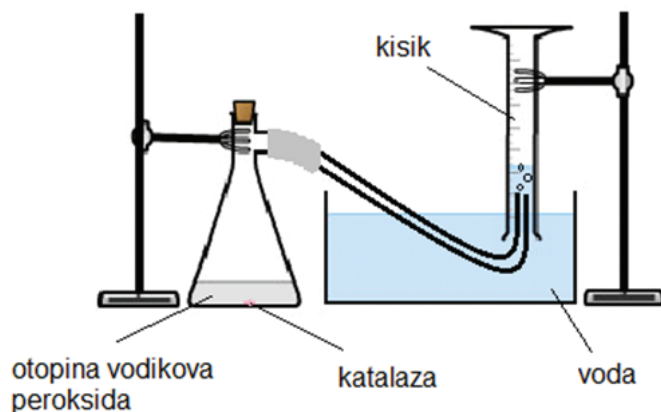
2.4. Prikažite prostornu građu molekule vode prema VSEPR teoriji.

0	<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

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

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
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: \_\_\_\_\_  $\text{kg m}^{-3}$

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

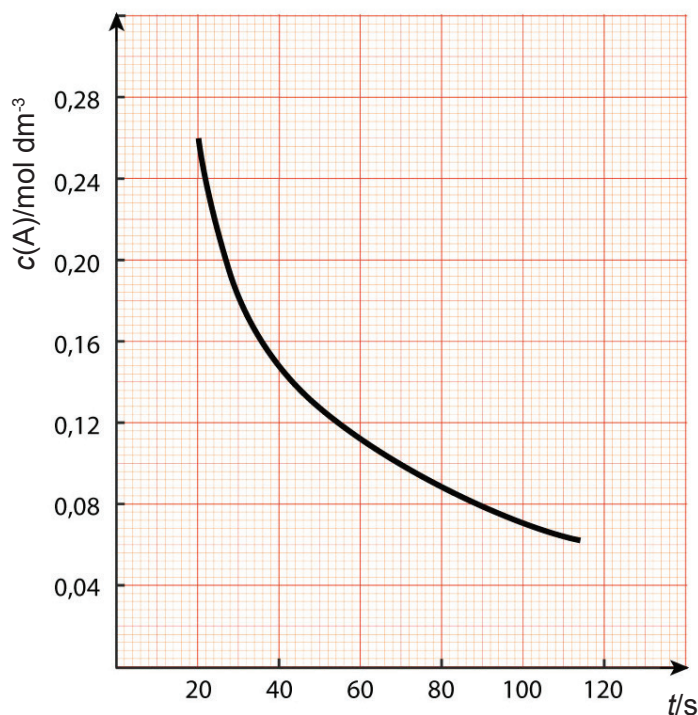
0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	



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

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

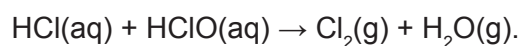
0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	

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



# Kemija

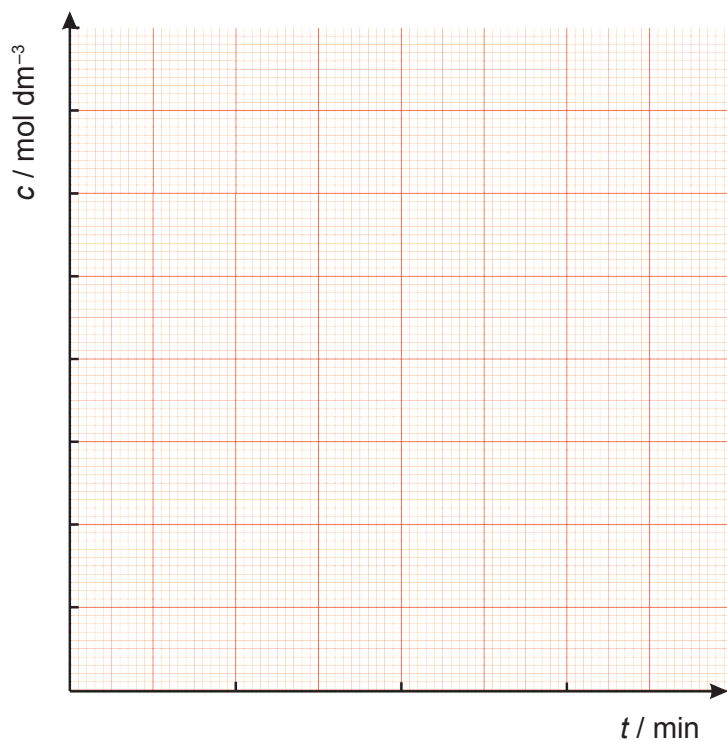
7. U reakcijskoj posudi pomiješane su klorovodična kiselina (HCl) i hipoklorasta kiselina (HClO). Reakcija navedenih kiselina prikazana je jednadžbom kemijske reakcije



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

$t / \text{min}$	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

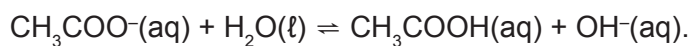
9. Pripremljena je otopina otapanjem 500 mg natrijeva acetata trihidrata u vodi.

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 vodenoj otopini natrijeva acetata?

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

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

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



# Kemija

- 10.** U neizoliranoj posudi gorenjem 1 mol grafita oslobađa se 393,51 kJ topline.  
Gorenje grafita prikazano je jednačbom 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<sup>-1</sup>

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

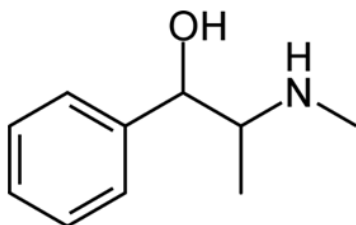
1 ☐

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.

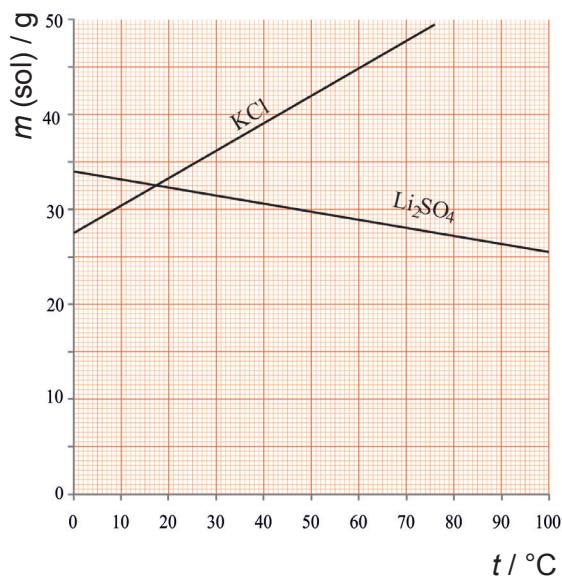
0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	

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

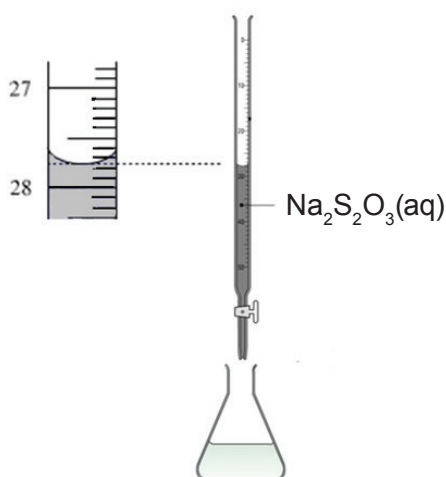
- 16.** Otopina kalijeva permanganata množinske koncentracije  $0,01 \text{ mol L}^{-1}$  pripremljena je otapanjem  $0,158 \text{ g}$  kalijeva permanganata u destiliranoj vodi.

- 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	<input type="text"/>
1	<input type="text"/>
bod	

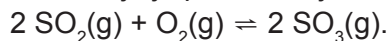
0	<input type="text"/>
1	<input type="text"/>
bod	



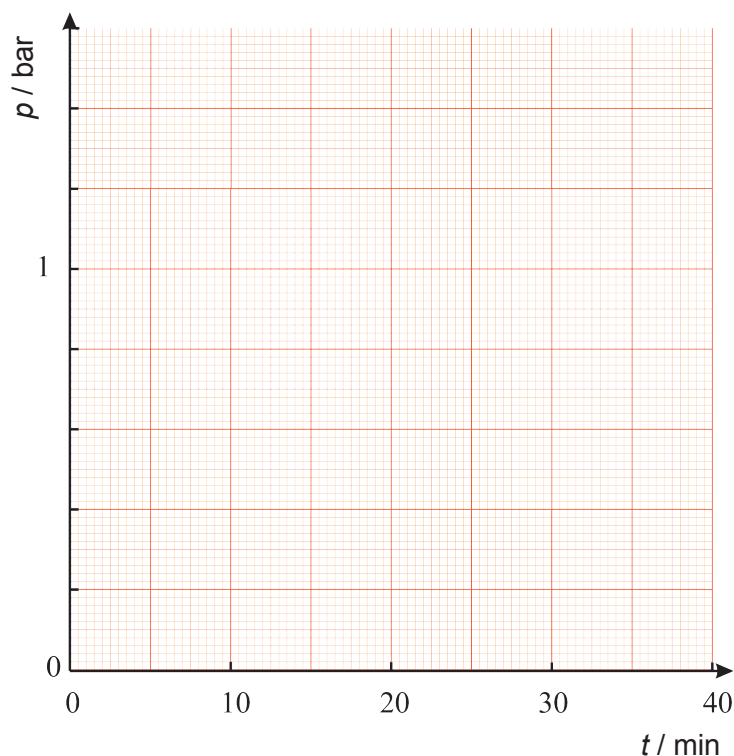
# Kemija

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

Oksidacija je prikazana jednađbom 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 jednađbu 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



Prazna stranica



Prazna stranica

