



Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

Identifikacijska
naljepnica

PAŽLJIVO NALIJEPI TI

KEMIJA

DRŽAVNA MATURA

šk. god. 2022./2023.

Ispitna knjižica 1

KEM.55.HR.R.K1.16

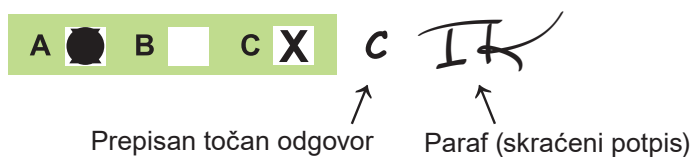


53465

Način označavanja odgovora na listu za odgovore:



Način ispravljanja pogrešaka na listu za odgovore:



Prepisan točan odgovor

Paraf (skraćeni potpis)

OPĆE UPUTE

Pozorno pročitajte sve upute i slijedite ih.

Ne okrećite stranicu i ne rješavajte zadatke dok to ne odobri voditelj ispitne prostorije.

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

Ispit traje **180** minuta bez stanke.

Zadatci se nalaze u dvjema ispitnim knjižicama. Redoslijed rješavanja birajte sami.

Dobro rasporedite vrijeme kako biste mogli riješiti sve zadatke.

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

Možete upotrebljavati priloženi **periodni sustav elemenata** te **tablicu temeljnih prirodnih konstanta i standardnih redukcijskih elektrodnih potencijala** kao i **list za koncept koji se neće bodovati**.

Možete pisati po stranicama ove ispitne knjižice, ali **odgovore morate označiti znakom X na listu za odgovore**.

Na 2. stranici ove ispitne knjižice prikazan je način označavanja odgovora i način ispravljanja pogrešaka. Pri ispravljanju pogrešaka potrebno je staviti paraf (isključivo skraćeni potpis, a ne puno ime i prezime).

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

Kada riješite zadatke, provjerite odgovore.

Želimo Vam mnogo uspjeha!

Ova ispitna knjižica ima 16 stranica, od toga 1 praznu.

I. Zadaci višestrukoga izbora

U sljedećim zadacima od više ponuđenih odgovora samo je **jedan** točan.
Točne odgovore morate označiti znakom X na listu za odgovore.
Točan odgovor donosi jedan bod.

1. Kojim se od navedenih postupaka može izdvojiti jod iz vodene otopine uz pomoć kloroforma?

- A. filtracijom
- B. ekstrakcijom
- C. sublimacijom
- D. elektroforezom

(1 bod)

2. Koja od navedenih čestica ima **najmanju** energiju ionizacije?

- A. K
- B. K⁺
- C. Na
- D. Na⁺

(1 bod)

3. Kojom su vrstom kemijske veze povezani atomi u molekuli fluorovodika, HF?

- A. ionskom vezom
- B. peptidnom vezom
- C. vodikovom vezom
- D. kovalentnom vezom

(1 bod)

4. Kemijskom analizom ustanovljeno je da je maseni udio kisika u ispitanome anorganskom spoju 69,6 %, a maseni udio dušika 30,4 %. Koja je od navedenih formula empirijska formula ispitanoga anorganskog spoja?

- A. N₂O
- B. NO₂
- C. N₂O₃
- D. N₂O₅

(1 bod)

5. Kolika je masena koncentracija natrijeva nitrata u vodenoj otopini ako je njegova množinska koncentracija $0,5 \text{ mol L}^{-1}$?

- A. $22,5 \text{ g L}^{-1}$
- B. $42,5 \text{ g L}^{-1}$
- C. $58,8 \text{ g L}^{-1}$
- D. $85,0 \text{ g L}^{-1}$

(1 bod)

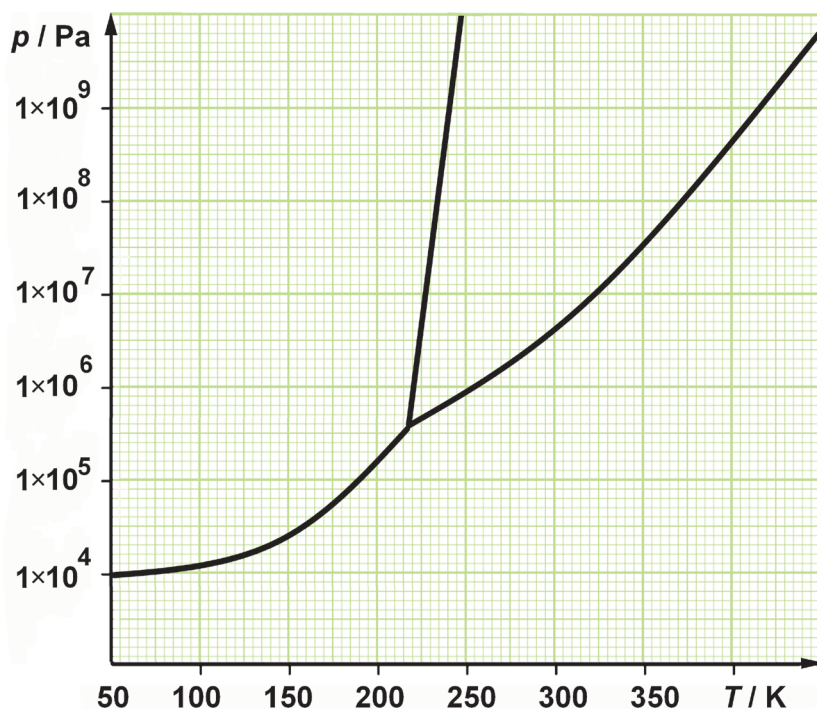
6. Kolika je množinska koncentracija KCl u zasićenoj vodenoj otopini pri $25 \text{ }^\circ\text{C}$ u kojoj je otopljeno 35 g KCl u 100 g vode ako gustoća otopine pri toj temperaturi iznosi $1,18 \text{ g cm}^{-3}$?

- A. $0,3 \text{ mol dm}^{-3}$
- B. $3,5 \text{ mol dm}^{-3}$
- C. $4,1 \text{ mol dm}^{-3}$
- D. $4,7 \text{ mol dm}^{-3}$

(1 bod)

Kemija

7. Na slici je prikazan fazni dijagram čiste tvari.

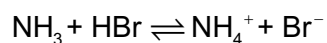


Na temelju prikazanoga dijagrama odredite koja se fazna promjena odvija ako se uvjeti tlaka 5×10^6 Pa i temperatura -123 °C promijene na tlak 5×10^4 Pa i temperaturu 77 °C.

- A. (g) \rightarrow (s)
- B. (s) \rightarrow (g)
- C. (s) \rightarrow (l)
- D. (l) \rightarrow (g)

(1 bod)

8. Koji su od navedenih parova baze prema Brønsted-Lowryjevoj teoriji u zadanoj jednadžbi kemijske reakcije?



- A. HBr i Br^-
- B. NH_3 i Br^-
- C. HBr i NH_4^+
- D. NH_3 i NH_4^+

(1 bod)

9. Koja od navedenih tvari otapanjem u vodi daje kiselu otopinu?

- A. NaCl
- B. K_2SO_4
- C. Li_2CO_3
- D. NH_4NO_3

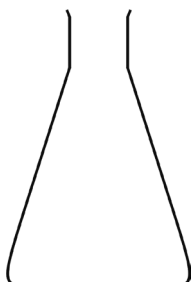
(1 bod)

10. U kojoj će od navedenih smjesa crveni lakmus-papir promijeniti boju?

- A. u octu
- B. u sirutki
- C. u limunadi
- D. u vapnenoj vodi

(1 bod)

11. Što je od navedenoga točan naziv staklenoga laboratorijskog pribora prikazanoga crtežom?



- A. odmjerna tikvica
- B. tikvica za destilaciju
- C. Erlenmeyerova tikvica
- D. okrugla tikvica s ravnim dnom

(1 bod)

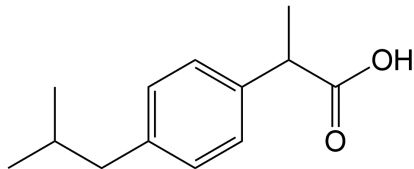
12. Što se od navedenoga koristi za određivanje gustoće?

- A. piknometar
- B. polarimetar
- C. kolorimetar
- D. spektrometar

(1 bod)

Kemija

13. Ibuprofen je jedan od najčešće korištenih analgetika. Njegova je molekula prikazana strukturnom formulom na slici.



Kojoj od navedenih skupina organskih spojeva pripada ibuprofen?

- A. ketonima
- B. aldehydima
- C. primarnim alkoholima
- D. karboksilnim kiselinama

(1 bod)

14. Koji su od navedenih parova nuklida izotopi?

- A. ^{14}C i ^{13}C
- B. ^{14}C i ^{14}N
- C. ^{16}O i ^{32}S
- D. ^{18}O i ^{19}F

(1 bod)

15. Koliko iznosi masa 10 atoma kisika?

- A. 16 g
- B. 16 Da
- C. 160 g
- D. 160 Da

(1 bod)

16. Koji raspored elektrona po ljuskama odgovara jedinki zemnoalkalijskoga metala koja je izoelektronska s atomom argona?

- A. 2,2
- B. 2,8
- C. 2,8,8
- D. 2,8,8,2

(1 bod)

17. Koliko iznosi energija fotona valne duljine 640 nm koje emitiraju pobuđeni atomi neona iz neonske lampe?

- A. $3,10 \times 10^{-19}$ J
- B. $3,10 \times 10^{-14}$ J
- C. $3,20 \times 10^{13}$ J
- D. $3,20 \times 10^{18}$ J

(1 bod)

18. Koju prostornu građu na temelju VSEPR teorije ima karbonatni ion?

- A. trigonsko-planarnu
- B. kvadratno-planarnu
- C. trigonsko-piramidalnu
- D. kvadratno-piramidalnu

(1 bod)

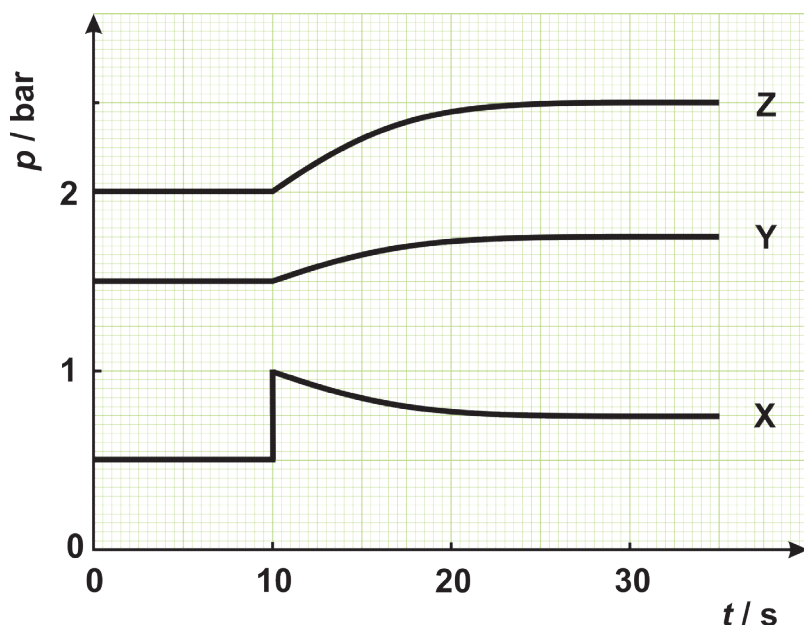
19. Koja je vrsta međumolekulskih interakcija dominantna u povezivanju molekula kloroforma, CHCl_3 ?

- A. dipol – dipol
- B. vodikova veza
- C. dipol – inducirani dipol
- D. inducirani dipol – inducirani dipol

(1 bod)

Kemija

20. Dijagram prikazuje ovisnost ravnotežnih parcijalnih tlakova plinova X, Y i Z o vremenu za neku kemijsku reakciju. U desetoj sekundi u sustav je dodan plin X i uspostavila se nova ravnoteža. Koja od navedenih jednačbi kemijske reakcije prikazuje promjenu u sustavu nakon uspostave ravnoteže?



- A. $X + Y \rightleftharpoons 2 Z$
B. $2 Z \rightleftharpoons X + Y$
C. $X \rightleftharpoons Y + 2 Z$
D. $Y + Z \rightleftharpoons X$

(1 bod)

21. Dodatkom natrijeve lužine u suvišku u $1,0 \text{ dm}^3$ vodene otopine u kojoj je množinska koncentracija željezova(III) klorida $0,18 \text{ mol dm}^{-3}$ nastao je talog željezova(III) hidroksida. Kolika je masa nastaloga taloga?

- A. 6,33 g
B. 19,23 g
C. 29,21 g
D. 57,69 g

(1 bod)

22. Na površini koje će od navedenih elementarnih tvari pod utjecajem atmosfere nastati zeleno-plavi sloj?

- A. natrija
- B. bakra
- C. srebra
- D. sumpora

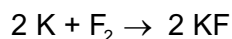
(1 bod)

23. Baterije koje pokreću elektroničke uređaje često sadrže neki hidrid alkalijskoga metala. Koje tvari nastaju ako hidrid alkalijskoga metala dođe u doticaj s vodom?

- A. lužina i kisik
- B. lužina i vodik
- C. kiselina i kisik
- D. kiselina i vodik

(1 bod)

24. Koja je od navedenih tvrdnja za zadanu redoks-reakciju točna?



- A. Kalij prima elektrone.
- B. Fluor otpušta elektrone.
- C. Dolazi do oksidacije kalija.
- D. Fluor je redukcijsko sredstvo.

(1 bod)

25. Koja se od navedenih otopina koristi za dokazivanje prisutnosti aldehida u nekome uzorku?

- A. kisela otopina kalijeva nitrata
- B. kisela otopina natrijeva acetata
- C. amonijačna otopina srebrova nitrata
- D. amonijačna otopina kalcijeva acetata

(1 bod)

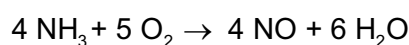
Kemija

26. Prisutnost koje se od navedenih tvari u hrani može dokazati biuret-reakcijom?

- A. protein
- B. alkohol
- C. triglicerid
- D. ugljikohidrat

(1 bod)

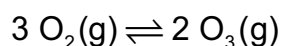
27. Koji od navedenih izraza točno opisuje prosječnu brzinu zadane kemijske reakcije?



- A. $\bar{v} = -\frac{\Delta c(\text{NH}_3)}{4\Delta t}$
- B. $\bar{v} = -\frac{\Delta c(\text{NO})}{4\Delta t}$
- C. $\bar{v} = -\frac{\Delta c(\text{H}_2\text{O})}{\Delta t}$
- D. $\bar{v} = -\frac{\Delta c(\text{O}_2)}{\Delta t}$

(1 bod)

28. Koji od navedenih izraza točno opisuje konstantu ravnoteže zadane reakcije?



- A. $K_p = \frac{p(\text{O}_3(\text{g}))}{p(\text{O}_2(\text{g}))}$
- B. $K_p = \frac{p(\text{O}_2(\text{g}))}{p(\text{O}_3(\text{g}))}$
- C. $K_p = \frac{p^3(\text{O}_3(\text{g}))}{p^2(\text{O}_2(\text{g}))}$
- D. $K_p = \frac{p^2(\text{O}_3(\text{g}))}{p^3(\text{O}_2(\text{g}))}$

(1 bod)

29. Množinska je koncentracija oksonijevih iona u čistoj vodi pri 40 °C 2,83 puta veća od množinske koncentracije hidroksidnih iona u čistoj vodi pri 25 °C. Kolika je pH-vrijednost čiste vode pri 40 °C?

- A. 0,45
- B. 6,55
- C. 7,00
- D. 7,45

(1 bod)

30. Pri titraciji 25,0 mL otopine natrijeve lužine množinske koncentracije 0,428 mol dm⁻³ utroši se 27,8 mL otopine sumporne kiseline. Kolika je množinska koncentracija sumporne kiseline?

- A. 0,192 mol dm⁻³
- B. 0,385 mol dm⁻³
- C. 0,476 mol dm⁻³
- D. 0,520 mol dm⁻³

(1 bod)

31. U tablici su navedene konstante ravnoteže ionizacije četiriju organskih kiselina pri 25 °C.

kiselina	$K_a / \text{mol L}^{-1}$
octena	$1,75 \times 10^{-5}$
mravlja	$1,77 \times 10^{-4}$
salicilna	$1,05 \times 10^{-3}$
propionska	$1,34 \times 10^{-5}$

Koja je od navedenih kiselina **najjača**?

- A. octena
- B. mravlja
- C. salicilna
- D. propionska

(1 bod)

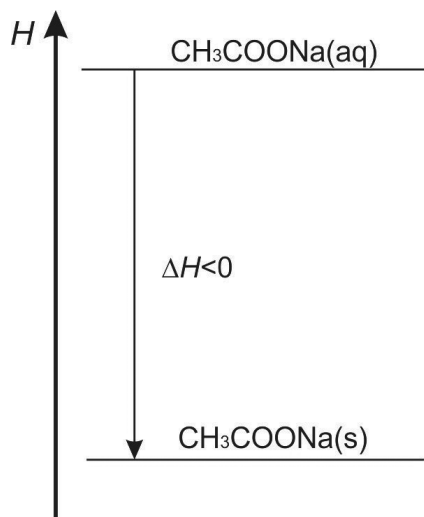
Kemija

32. Plin argon stlačen u posudi s pomičnim klipom primjer je termodinamičkoga sustava. Zagrijavanjem je plinu dovedeno 230 kJ topline, pri čemu je on obavio rad od 50 kJ. Koliko iznosi promjena unutarnje energije plina argona?

- A. -280 kJ
- B. -180 kJ
- C. 180 kJ
- D. 280 kJ

(1 bod)

33. Na slici je prikazan entalpijski dijagram za proces kristalizacije natrijeva acetata iz vodene otopine.



Koja od navedenih tvrdnja točno opisuje prikazani proces?

- A. Otapanjem natrijeva acetata u vodi toplina iz okoline prelazi u sustav.
- B. Kristalizacijom natrijeva acetata iz vodene otopine toplina iz okoline prelazi u sustav.
- C. Otapanjem natrijeva acetata u vodi povisit će se temperatura otopine.
- D. Kristalizacijom natrijeva acetata iz vodene otopine snizit će se temperatura otopine.

(1 bod)

34. Koja je od navedenih reakcija moguća na temelju elektrokemijskoga (Voltina) niza?

- A. reakcija željeza i vodene otopine kalcijeva klorida
- B. reakcija kalcija i vodene otopine olovova(II) jodida
- C. reakcija kositra i vodene otopine željezova(II) sulfata
- D. reakcija bakra i vodene otopine niklova(II) klorida

(1 bod)

35. Koja od navedenih reakcija metala s klorovodičnom kiselinom prikazanih jednadžbama kemijskih reakcija **nije** spontana?

- A. $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
- B. $\text{Mg} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$
- C. $2 \text{Ag} + 2 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{AgCl} + \text{H}_2$
- D. $2 \text{Al} + 6 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{AlCl}_3 + 3 \text{H}_2$

(1 bod)



Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

Identifikacijska
naljepnica

PAŽLJIVO NALIJEPI TI

KEMIJA

DRŽAVNA MATURA

šk. god. 2022./2023.

Ispitna knjižica 2

KEM.55.HR.R.K2.20



53466

Način ispravljanja pogrešaka u ispitnoj knjižici:

~~(Matura)~~ državna matura

↑ ↑

Precrtan pogrešan odgovor u zagradama Točan odgovor Paraf (skraćeni potpis)

IK

OPĆE UPUTE

Pozorno pročitajte sve upute i slijedite ih.

Ne okrećite stranicu i ne rješavajte zadatke dok to ne odobri voditelj ispitne prostorije.

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

Ispit traje **180** minuta bez stanke.

Zadatci se nalaze u dvjema ispitnim knjižicama. Redoslijed rješavanja birajte sami.

Dobro rasporedite vrijeme kako biste mogli riješiti sve zadatke.

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

Možete upotrebljavati priloženi **periodni sustav elemenata** te **tablicu temeljnih prirodnih konstanta i standardnih redukcijskih elektrodnih potencijala** kao i **list za koncept koji se neće bodovati**.

Pišite čitko. Nečitki odgovori bodovat će se s nula (0) bodova.

Na 2. stranici ove ispitne knjižice prikazan je način ispravljanja pogrešaka. Pri ispravljanju pogrešaka potrebno je staviti paraf (isključivo skraćeni potpis, a ne puno ime i prezime).

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

Kada riješite zadatke, provjerite odgovore.

Želimo Vam mnogo uspjeha!

Ova ispitna knjižica ima 20 stranica, od toga 1 praznu.

Kemija

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

U sljedećim zadacima odgovorite kratkim odgovorom ili dopunite rečenicu / tablicu / grafički prikaz / shematski prikaz upisivanjem sadržaja koji nedostaje.

U zadacima s računanjem potrebno je prikazati i postupak s ispravnim mjernim jedinicama.

Odgovore upišite **samo** na predviđeno mjesto u ispitnoj knjižici.

Točan odgovor donosi jedan ili dva boda.

1. Riješite zadatke vezane za nazivlje spojeva.

1.1. Nacrtajte strukturnu formulu molekule ciklopentena.

Odgovor:

(1 bod)

1.2. Napišite kemijski naziv spoja formule Na_2SO_4 .

Odgovor: _____

(1 bod)

2. Magnezijev klorid koristi se kao dodatak prehrani u slučaju nedostatka magnezijevih iona u organizmu.

2.1. Jednadžbom kemijske reakcije prikažite proces otapanja čvrstoga magnezijeva klorida u vodi i označite agregacijska stanja svih sudionika reakcije.

Odgovor: _____

(1 bod)

2.2. Izračunajte najmanju masu magnezijeva klorida koju treba otopiti u 100 kg vode da bi dobivena otopina bila u tekućemu agregacijskom stanju pri temperaturi $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Krioskopska konstanta vode iznosi $1,86\text{ K kg mol}^{-1}$.

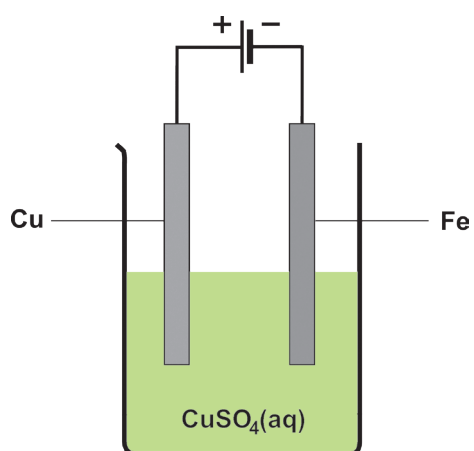
Postupak:

Odgovor: $m(\text{MgCl}_2) =$ _____

(1 bod)

Kemija

3. Pozorno promotrite sliku koja prikazuje elektrolizni članak.



Izračunajte masu bakra koja se istaloži na elektrodi od željeza ako tijekom 1,5 h kroz elektrolizni članak prolazi struja jakosti 0,22 A.

Postupak:

Odgovor: $m(\text{Cu}) =$ _____ g

(2 boda)

4. Maseni udio otopljenoga kalijeva bikromata, $K_2Cr_2O_7$, u zasićenoj vodenoj otopini pri $90\text{ }^\circ\text{C}$ iznosi 41,2 %.

4.1. Izračunajte masu otopljenoga kalijeva bikromata u 150 g vode pri $90\text{ }^\circ\text{C}$.

Postupak:

Odgovor: _____

(1 bod)

4.2. Kakva će biti vodena otopina kalijeva bikromata s obzirom na zasićenost ako je pri $90\text{ }^\circ\text{C}$ u 500 g vode otopljeno 250 g kalijeva bikromata?

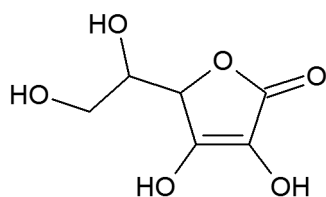
Postupak:

Odgovor: _____

(1 bod)

Kemija

5. Strukturna formula molekule askorbinske kiseline (vitamina C) prikazana je na slici.



5.1. Koliki je broj atoma vodika u 44 g askorbinske kiseline.

Postupak:

Odgovor: _____

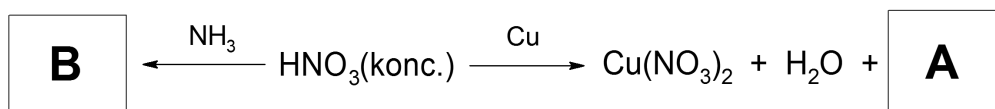
(1 bod)

5.2. Na temelju broja asimetrično supstituiranih ugljikovih atoma odredite broj stereoizomera askorbinske kiseline.

Odgovor: _____

(1 bod)

6. Pozorno promotrite reakcijsku shemu.



6.1. Napišite kemijsku formulu produkta **A**.

Odgovor: _____

(1 bod)

6.2. Zagrijavanjem reakcijske smjese pospešuje se otapanje soli **B** u vodi. Kako se odnose iznosi entalpije hidratacije i entalpije kristalne rešetke kod otapanja soli **B** u vodi?

Odgovor: _____

(1 bod)

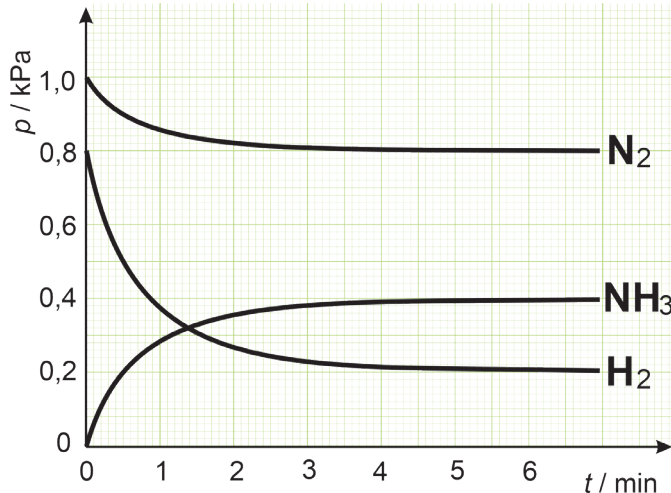
6.3. Vodena je otopina tvari **B** kisela. Napišite jednadžbu kemijske reakcije koja objašnjava kiselost vodene otopine.

Odgovor: _____

(1 bod)

Kemija

7. Dijagram prikazuje ovisnost parcijalnih tlakova sudionika reakcije o vremenu tijekom reakcije sinteze amonijaka, $3 \text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g})$, pri stalnoj temperaturi.



- 7.1. Na temelju podataka iz dijagrama izračunajte koliko iznosi ravnotežna tlačna konstanta.

Postupak:

Odgovor: $K_p =$ _____ kPa^{-2}

(1 bod)

- 7.2. Na temelju podataka iz dijagrama odredite u kojoj minuti dolazi do uspostavljanja kemijske ravnoteže.

Odgovor: _____

(1 bod)

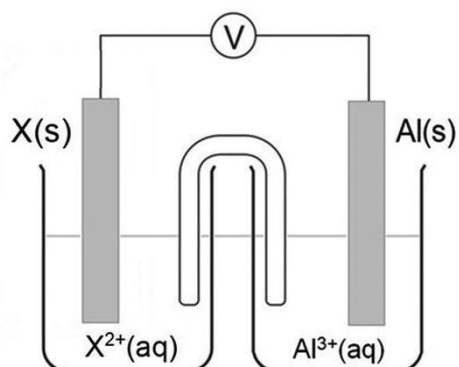
- 7.3. Na temelju podataka iz dijagrama izračunajte koliko iznosi prosječna brzina kemijske reakcije tijekom prvih 30 s koristeći se u računu promjenom parcijalnoga tlaka amonijaka.

Postupak:

Odgovor: $v =$ _____

(1 bod)

8. Pozorno promotrite sliku na kojoj je prikazan galvanski članak.



Nakon što je galvanski članak završio s radom, mjerenjem je utvrđeno da se masa elektrode načinjene od aluminiija smanjila.

8.1. Koji je metal pozitivni pol opisanoga galvanskog članka ako razlika standardnih elektrodnih potencijala pri 25 °C iznosi 1,215 V?

Postupak:

Odgovor: _____

(1 bod)

8.2. Shematski prikažite opisani galvanski članak.

Odgovor: _____ | _____ || _____ | _____

(1 bod)

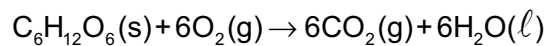
8.3. Napišite jednadžbu ukupne kemijske reakcije koja prikazuje promjenu u opisanome galvanskom članku.

Odgovor: _____

(1 bod)

Kemija

9. Zadana jednadžba kemijske reakcije prikazuje sagorijevanje glukoze pri 25 °C, pri čemu se oslobađa energija.



- 9.1. Kolika je standardna reakcijska entalpija opisane reakcije ako se sagorijevanjem 360,24 g glukoze pri stalnome tlaku oslobodi 5604 kJ topline?

Postupak:

Odgovor: _____

(1 bod)

- 9.2. Nacrtajte entalpijski dijagram za reakciju sagorijevanja glukoze.

Odgovor: _____

(1 bod)

9.3. Kojoj skupini biološki važnih molekula pripada glukoza?

Odgovor: _____

(1 bod)

9.4. Jednadžbom kemijske reakcije prikažite pretvorbu glukoze, $C_6H_{12}O_6$, u etanol i ugljikov(IV) oksid u prisutnosti enzima iz kvašćevih gljivica.

Odgovor: _____

(1 bod)

Kemija

10. Svježe lišće tapioke prokuhava se prije upotrebe jer sadrži otrovnu cijanovodičnu kiselinu. Konstanta disocijacije cijanovodične kiseline pri 25 °C iznosi $4 \times 10^{-10} \text{ mol dm}^{-3}$.

10.1. Koliko iznosi pH-vrijednost soka dobivenoga od svježega lišća tapioke pri 25 °C u kojemu je množinska koncentracija oksonijevih iona $2,4 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$?

Odgovor: pH = _____

(1 bod)

10.2. Izračunajte stupanj disocijacije cijanovodične kiseline ako je množinska koncentracija cijanovodika u vodenoj otopini 1 mol dm^{-3} .

Postupak:

Odgovor: $\alpha =$ _____

(1 bod)

- 10.3.** U otopinu u kojoj je množinska koncentracija cijanovodika 1 mol dm^{-3} dodano je 10 mL vode. Koliko će iznositi konstanta disocijacije kiseline pri $25 \text{ }^\circ\text{C}$ nakon što se uspostavi ravnotežno stanje?

Odgovor: $K_a =$ _____

(1 bod)

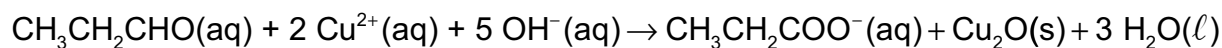
- 10.4.** Prikažite Lewisovu strukturnu formulu cijanidnoga iona.

Odgovor:

(1 bod)

Kemija

11. Zagrijavanjem smjese dobivene miješanjem vodene otopine propanala i Fehlingova reagensa dolazi do promjene opisane zadanom jednadžbom kemijske reakcije.



- 11.1. Koja je tvar redukcijsko sredstvo u opisanoj kemijskoj reakciji?

Odgovor: _____

(1 bod)

- 11.2. Odredite mjerodavni reaktant ako je na početku reakcije u posudi bilo 1,45 g propanala, $2,41 \times 10^{22}$ bakrovih(II) iona te 0,8 mol hidroksidnih iona.

Postupak:

Odgovor: Mjerodavni je reaktant _____.

(1 bod)

- 11.3.** Izračunajte iskorištenje opisane kemijske reakcije ako reakcijom 1,00 g propanala i ostalih reaktanata u suvišku nastaje 1,83 g bakrova(I) oksida u reakcijskoj smjesi.

Postupak:

Odgovor: $\eta =$ _____

(1 bod)

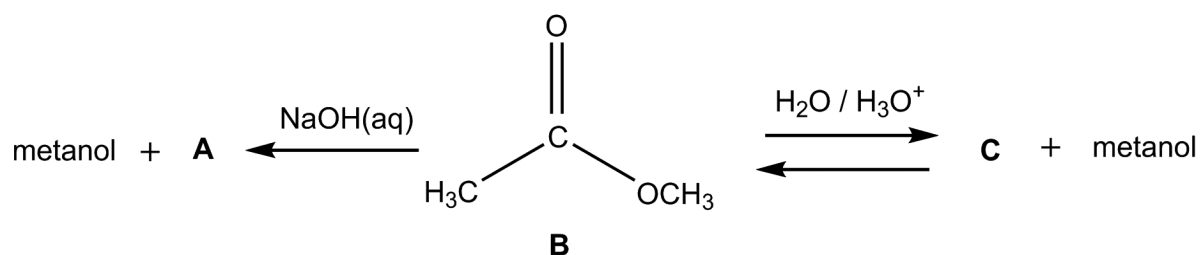
- 11.4.** Prikažite elektronsku konfiguraciju bakrova(II) iona u osnovnome stanju.

Odgovor: _____

(1 bod)

Kemija

12. Pozorno promotrite reakcijsku shemu.



Na temelju podataka u reakcijskoj shemi nacrtajte u tablicu strukturne formule produkata **A** i **C**.

12.1.

SPOJ	STRUKTURNA FORMULA MOLEKULE SPOJA
A	

(1 bod)

12.2.

SPOJ	STRUKTURNA FORMULA MOLEKULE SPOJA
C	

(1 bod)

12.3. Kojoj vrsti reakcija organskih spojeva pripada reakcija dobivanja spoja **B** iz spoja **C** i metanola?

Odgovor: _____

(1 bod)

12.4. Odredite oksidacijski broj atoma ugljika karbonilne skupine u metil-etanoatu.

Odgovor: _____


(1 bod)

**RJEŠENJA ISPITA DRŽAVNE MATURE IZ KEMIJE
U ŠKOLSKOJ GODINI 2022./2023.**

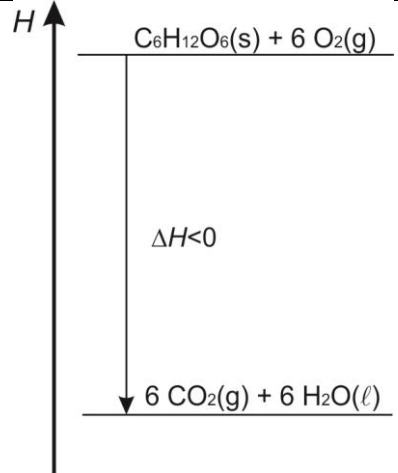
ISPITNA KNJIŽICA 1

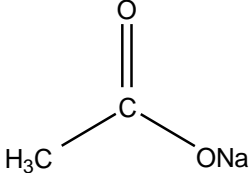
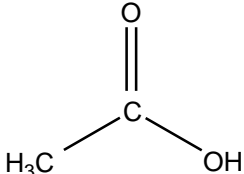
Redni broj zadatka	ODGOVOR
1.	B
2.	A
3.	D
4.	B
5.	B
6.	C
7.	B
8.	B
9.	D
10.	D
11.	C
12.	A
13.	D
14.	A
15.	D
16.	C
17.	A
18.	A
19.	A
20.	C
21.	B
22.	B
23.	B
24.	C
25.	C
26.	A
27.	A
28.	D
29.	B
30.	A
31.	C
32.	C
33.	A
34.	B
35.	C

ISPITNA KNJIŽICA 2

Redni broj zad.	ODGOVOR	BOD
1.1.	 <p>Priznaju se i ostali točni strukturni prikazi.</p>	1 BOD
1.2.	natrijev sulfat	1 BOD
2.1.	$\text{MgCl}_2(\text{s}) \rightarrow \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{Cl}^{-}(\text{aq})$	1 BOD
2.2.	$m(\text{MgCl}_2) = 8,54 \text{ kg}$ $\Delta T = i \cdot K_f \cdot b = \frac{i \cdot K_f \cdot n(\text{MgCl}_2)}{m(\text{H}_2\text{O})} = \frac{i \cdot K_f \cdot m(\text{MgCl}_2)}{m(\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{MgCl}_2)}$ $m(\text{MgCl}_2) = \frac{\Delta T \cdot m(\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{MgCl}_2)}{i \cdot K_f} = \frac{5 \text{ K} \cdot 100 \text{ kg} \cdot 95,3 \text{ g mol}^{-1}}{3 \cdot 1,86 \text{ K kg mol}^{-1}} = 8539,4 \text{ g} = 8,54 \text{ kg}$	1 BOD
3.	$m(\text{Cu}) = 0,39 \text{ g}$ $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e}^{-} \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$ $n = \frac{I \cdot t}{z \cdot F} \Rightarrow n(\text{Cu}) = \frac{I \cdot t}{z \cdot F} = \frac{0,22 \text{ A} \cdot 5400 \text{ s}}{2 \cdot 9,65 \times 10^4 \text{ As mol}^{-1}} = 6,16 \times 10^{-3} \text{ mol}$ $m(\text{Cu}) = n(\text{Cu}) \cdot M(\text{Cu}) = 6,16 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot 63,5 \text{ g mol}^{-1} = 0,39 \text{ g}$	1 BOD 1 BOD
4.1.	$m(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 105,1 \text{ g}$ $w(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = \frac{m(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7)}{m(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) + m(\text{H}_2\text{O})}$ $0,412 = \frac{m(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7)}{m(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) + 150 \text{ g}}$ $0,412 m(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) + 61,8 \text{ g} = m(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7)$ $0,588 m(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 61,8 \text{ g}$ $m(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = \frac{61,8 \text{ g}}{0,588} = 105,1 \text{ g}$	1 BOD

4.2.	<p>Vodena otopina bit će nezasićena.</p> $m(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 250 \text{ g}$ $m(\text{H}_2\text{O}) = 500 \text{ g}$ $w(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = \frac{m(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7)}{m(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) + m(\text{H}_2\text{O})} = \frac{250 \text{ g}}{250 \text{ g} + 500 \text{ g}} = 0,333$ <p>Maseni udio otopljene tvari u priređenoj otopini manji je od masenog udjela otopljene tvari u zasićenoj otopini, iz čega se zaključuje da je priređena otopina nezasićena.</p>	1 BOD
5.1.	$N(\text{H}) = 1,2 \times 10^{24}$ $M_r(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6) = 6 A_r(\text{C}) + 8 A_r(\text{H}) + 6 A_r(\text{O})$ $M_r(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6) = 6 \cdot 12 + 8 \cdot 1,01 + 6 \cdot 16 = 176,08$ $M(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6) = 176,08 \text{ g mol}^{-1}$ $N(\text{H}) = 8 \cdot \frac{m(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6) \cdot N_A}{M(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6)} = 8 \cdot \frac{44 \text{ g} \times 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}}{176,08 \text{ g mol}^{-1}} = 1,2 \times 10^{24}$	1 BOD
5.2.	4 stereoizomera	1 BOD
6.1.	NO_2	1 BOD
6.2.	$\Delta_{\text{ks}} H^{\circ} > \Delta_{\text{hid}} H^{\circ}$	1 BOD
6.3.	$\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$	1 BOD
7.1.	$K_p = 25 \text{ kPa}^{-2}$ $K_p = \frac{p^2(\text{NH}_3)}{p^3(\text{H}_2) \cdot p(\text{N}_2)} = \frac{0,4^2 \text{ kPa}^2}{0,2^3 \text{ kPa}^3 \cdot 0,8 \text{ kPa}} = 25 \text{ kPa}^{-2}$	1 BOD
7.2.	Od 4,5 minute ($4,5 < t < 5$)	1 BOD
7.3.	$\bar{v} = 3,33 \times 10^{-3} \text{ kPa s}^{-1}$ $\bar{v} = \frac{\Delta p(\text{NH}_3)}{\Delta t \cdot v(\text{NH}_3)} = \frac{0,2 \text{ kPa}}{30 \text{ s} \cdot 2} = 3,33 \times 10^{-3} \text{ kPa s}^{-1} \text{ ili } 0,2 \text{ kPa min}^{-1}$	1 BOD
8.1.	<p>Odgovor: Fe (željezo)</p> $E^{\circ} = E^{\circ}(\text{X}^{2+} \text{X}) - E^{\circ}(\text{Al}^{3+} \text{Al})$ $1,21 \text{ V} = E^{\circ}(\text{X}^{2+} \text{X}) - (-1,66 \text{ V})$ $E^{\circ}(\text{X}^{2+} \text{X}) = -0,45 \text{ V}$	1 BOD
8.2.	<p>Al Al³⁺ X²⁺ X ili Al Al³⁺ Fe²⁺ Fe</p>	1 BOD
8.3.	<p>2 Al + 3 X²⁺ → 2 Al³⁺ + 3 X ili 2 Al + 3 Fe²⁺ → 2 Al³⁺ + 3 Fe</p>	1 BOD

9.1.	<p>Rješenje: $\Delta_r H^\circ = -2802 \text{ kJ mol}^{-1}$</p> $n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = \frac{m}{M} = \frac{360,24 \text{ g}}{180,12 \text{ g mol}^{-1}} = 2 \text{ mol}$ $\Delta_r H^\circ = \frac{\Delta H}{n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)} = \frac{-5604 \text{ kJ}}{2 \text{ mol}} = -2802 \text{ kJ mol}^{-1}$	1 BOD
9.2.		1 BOD
9.3.	ugljikohidratima, monosaharidima	1 BOD
9.4.	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{enzimi iz kvašćevih gljivica}} 2 \text{ C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2 \text{ CO}_2$	1 BOD
10.1.	<p>pH = 4,62</p> $\text{pH} = -\log\left(\frac{c(\text{H}_3\text{O}^+)}{\text{mol dm}^{-3}}\right) = -\log\left(\frac{2,4 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}}{\text{mol dm}^{-3}}\right) = 4,62$	1 BOD
10.2.	<p>$\alpha = 0,002 \%$</p> $K_a = \frac{c(\text{H}_3\text{O}^+) \cdot c(\text{CN}^-)}{c(\text{HCN})} = \frac{[c(\text{H}_3\text{O}^+)]^2}{c(\text{HCN})} \Rightarrow c(\text{H}_3\text{O}^+) = \sqrt{K_a \cdot c(\text{HCN})}$ $\alpha = \frac{c(\text{H}_3\text{O}^+)}{c(\text{HCN})} = \frac{\sqrt{K_a \cdot c(\text{HCN})}}{c(\text{HCN})} = \frac{\sqrt{4 \cdot 10^{-10} \text{ mol dm}^{-3} \cdot 1 \text{ mol dm}^{-3}}}{1 \text{ mol dm}^{-3}} = \frac{2 \cdot 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}}{1 \text{ mol dm}^{-3}} = 2 \cdot 10^{-5} = 0,002 \%$	1 BOD
10.3.	$K_a = 4 \times 10^{-10} \text{ mol dm}^{-3}$	1 BOD
10.4.	$[\text{:C} \equiv \text{N:}]^-$	1 BOD
11.1.	Propanal ili $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$	1 BOD
11.2.	<p>Mjerodavni je reaktant Cu^{2+}.</p> $\xi = \frac{\Delta n}{\nu} = \frac{\Delta m}{M \cdot \nu}$ $\xi(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}) = \frac{-1,45 \text{ g}}{58,06 \text{ g mol}^{-1} \cdot (-1)} = 0,025 \text{ mol}$ $\xi(\text{Cu}^{2+}) = \frac{\Delta n(\text{Cu}^{2+})}{\nu(\text{Cu}^{2+})} = \frac{\Delta N(\text{Cu}^{2+})}{N_A \cdot \nu(\text{Cu}^{2+})} = \frac{-2,41 \times 10^{22}}{6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} \cdot (-2)} = 0,020 \text{ mol}$ $\xi(\text{OH}^-) = \frac{\Delta n(\text{OH}^-)}{\nu(\text{OH}^-)} = \frac{-0,8 \text{ mol}}{-5} = 0,16 \text{ mol}$	1 BOD

11.3.	<p>Rješenje: $\eta = 74,4 \% (\pm 0,1)$</p> $n(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}) = \frac{m(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO})}{M(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO})} = \frac{1,00 \text{ g}}{58,06 \text{ g mol}^{-1}} = 0,0172 \text{ mol}$ $n(\text{Cu}_2\text{O})_{\text{teorijska}} = n(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}) = 0,0172 \text{ mol}$ $m(\text{Cu}_2\text{O})_{\text{teorijska}} = 0,0172 \text{ mol} \cdot 143 \text{ g mol}^{-1} = 2,46 \text{ g}$ $\eta_{\text{reakcije}} = \frac{m(\text{Cu}_2\text{O})_{\text{dobivena}}}{m(\text{Cu}_2\text{O})_{\text{teorijska}}} \cdot 100 \% = \frac{1,83 \text{ g}}{2,46 \text{ g}} \cdot 100 \% = 74,4 \%$	1 BOD
11.4.	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$ ili $[\text{Ar}] 3d^9$	1 BOD
12.1.		1 BOD
12.2.		1 BOD
12.3.	supstitucija, nukleofilna supstitucija, esterifikacija	1 BOD
12.4.	III	1 BOD