



Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

Identifikacijska
naljepnica

PAŽLJIVO NALIJEPI TI

KEM

KEMIJA

Ispitna knjižica 1

DRŽAVNA MATURA ŠK. GOD. 2021./2022.

KEM.53.HR.R.K1.16



49433

Način označavanja odgovora na listu za odgovore:

A B C

Način ispravljanja pogrešaka na listu za odgovore:

A B C C *IK*
↑ ↑
Prepisan točan odgovor 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.

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**.

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 skraćeni potpis. **Zabranjeno je potpisati se punim imenom i prezimenom**.

Upotrebljavajte isključivo kemijsku olovku kojom se piše plavom ili crnom bojom. Olovku i gumicu možete upotrebljavati samo za crtanje grafa.

Kada riješite zadatke, provjerite odgovore.

Želimo Vam mnogo uspjeha!

Ova ispitna knjižica ima 16 stranica, od toga 2 prazne.

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. Koji od navedenih zapisa prikazuje osam molekula sumpora?

- A. S
- B. S₈
- C. 8 S
- D. 8 S₈

(1 bod)

2. Koliki je volumen klorovodične kiseline masenoga udjela 36 % i gustoće 1,18 g cm⁻³ potreban za pripremu 250 cm³ otopine masene koncentracije 70 g dm⁻³?

- A. 0,666 cm³
- B. 24,3 cm³
- C. 41,2 cm³
- D. 150 cm³

(1 bod)

3. Koja je od navedenih kemijskih vrsta izoelektronska s atomom protonskoga broja 10?

- A. He
- B. Ar
- C. Li⁺
- D. N³⁻

(1 bod)

4. Koji od navedenih atoma ima najveću energiju ionizacije?

- A. Li
- B. Na
- C. K
- D. Rb

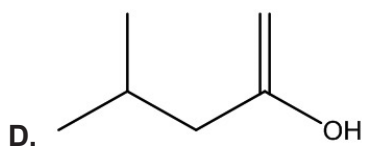
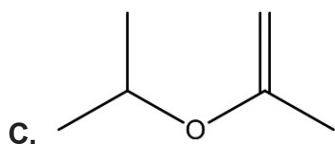
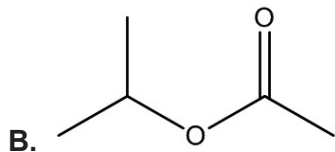
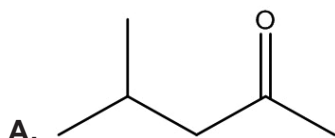
(1 bod)

5. Kojom su vrstom kemijske veze u nekoj jedinki povezani atom X elektronegivnosti 0,98 i atom Y elektronegivnosti 3,16?

- A. ionskom vezom
- B. metalnom vezom
- C. kovalentnom vezom oblika $X^{\delta+}-Y^{\delta-}$
- D. kovalentnom vezom oblika $X^{\delta-}-Y^{\delta+}$

(1 bod)

6. Koja od ponuđenih strukturnih formula prikazuje molekulu estera?



(1 bod)

7. Koja od navedenih tvari **ne provodi** električnu struju?

- A. Al(s)
- B. KBr(l)
- C. NaCl(s)
- D. H₂SO₄(aq)

(1 bod)

Kemija

8. Koliki je volumen plinovitog 2-metilpropana mase 5,10 kg pri temperaturi 22 °C i tlaku 998 kPa?

- A. $1,61 \times 10^{-2} \text{ m}^3$
- B. $2,16 \times 10^{-1} \text{ m}^3$
- C. $1,61 \times 10^1 \text{ m}^3$
- D. $2,16 \times 10^3 \text{ m}^3$

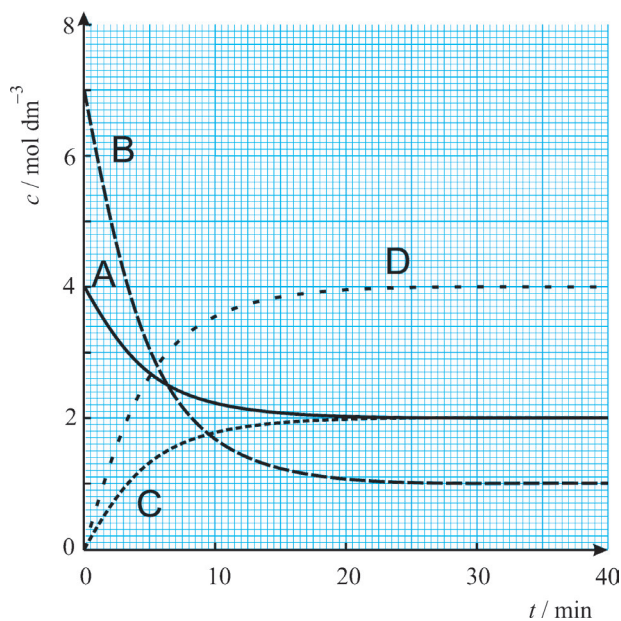
(1 bod)

9. Koliki je osmotski tlak vodene otopine natrijeva klorida množinske koncentracije 0,10 mol L⁻¹ pri 25 °C?

- A. 24,8 kPa
- B. 49,5 kPa
- C. 248 kPa
- D. 495 kPa

(1 bod)

10. Dijagram prikazuje ovisnost množinskih koncentracija sudionika reakcije o vremenu.



Koji od navedenih množinskih omjera odgovara omjeru množina reaktanata **A** i **B** u jednadžbi kemijske reakcije koja prikazuje promjenu opisanu dijagramom?

- A. 1 : 3
- B. 2 : 1
- C. 4 : 7
- D. 6 : 2

(1 bod)

11. Kolika je množina natrijeva hidroksida u uzorku ako je pri titraciji utrošeno 10,0 mL vodene otopine sumporne kiseline množinske koncentracije 0,10 mol dm⁻³?

- A. 0,1 mmol
- B. 0,2 mmol
- C. 1,0 mmol
- D. 2,0 mmol

(1 bod)

Kemija

12. Koji od navedenih oksida kemijskih elemenata 3. periode ima najizraženija bazična svojstva?

- A. MgO
- B. Al₂O₃
- C. SiO₂
- D. SO₃

(1 bod)

13. Koja od navedenih jednačba kemijskih reakcija prikazuje reakciju sinteze?

- A. CH₄ → C + 2 H₂
- B. 2 H₂ + O₂ → 2 H₂O
- C. 2 H₂O₂ → 2 H₂O + O₂
- D. 2 HgO → 2 Hg + O₂

(1 bod)

14. Plinovi X i Y elementarne su tvari izgrađene od dvoatomnih molekula. Molekule plina X sastoje se od atoma s protonskim brojem 1, a molekule plina Y najzastupljenije su u zraku. Koji od navedenih kemijskih spojeva nastaje reakcijom plinova X i Y pri povišenoj temperaturi i povišenome tlaku uz katalizator?

- A. voda
- B. metan
- C. amonijak
- D. klorovodik

(1 bod)

15. Koja od navedenih jednačba kemijskih reakcija prikazuje termički raspad?

- A. $2 \text{AgCl}(\text{s}) \xrightarrow{h\nu} 2 \text{Ag}(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g})$
- B. $\text{CuCl}_2(\text{aq}) \xrightarrow{\text{elektroliza}} \text{Cu}(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g})$
- C. $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{N}_2\text{O}(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
- D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{aq}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\ell)$

(1 bod)

16. Koja od navedenih jednačba kemijske reakcije prikazuje nepotpuno gorenje ciklopentana?

- A. $C_5H_{10} + 5 O_2 \rightarrow 5 CO + 5 H_2O$
- B. $C_5H_{12} + 8 O_2 \rightarrow 5 CO_2 + 6 H_2O$
- C. $2 C_5H_{12} + 11 O_2 \rightarrow 10 CO + 12 H_2O$
- D. $2 C_5H_{10} + 15 O_2 \rightarrow 10 CO_2 + 10 H_2O$

(1 bod)

17. Koji od navedenih organskih spojeva u reakciji s halogenovodikom stvara halogenalkan?

- A. propan
- B. propanon
- C. 2-metilpropan
- D. 2-metilpropan-2-ol

(1 bod)

18. Koja od navedenih tvrdnja točno opisuje promjenu oksidacijskoga broja atoma klora pri prijelazu iz kloratnoga iona, ClO_3^- , u kloritni ion, ClO_2^- ?

- A. Smanjuje se oksidacijski broj jer se atom klora oksidira.
- B. Smanjuje se oksidacijski broj jer se atom klora reducira.
- C. Povećava se oksidacijski broj jer se atom klora oksidira.
- D. Povećava se oksidacijski broj jer se atom klora reducira.

(1 bod)

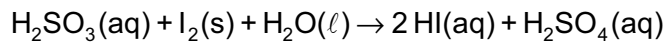
19. Kako sezonsko povećanje temperature vode s $15\text{ }^\circ\text{C}$ na $20\text{ }^\circ\text{C}$ u površinskome sloju jezera utječe na topljivost kisika u vodi i gustoću vode?

- A. Smanjuju se topljivost kisika i gustoća vode.
- B. Povećavaju se topljivost kisika i gustoća vode.
- C. Smanjuje se topljivost kisika, a povećava gustoća vode.
- D. Povećava se topljivost kisika, a smanjuje gustoća vode.

(1 bod)

Kemija

20. Koja od navedenih jednažba prikazuje polureakciju oksidacije za zadanu redoks-reakciju?



- A. $\text{I}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{I}^-$
- B. $2\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{e}^-$
- C. $\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$
- D. $\text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

(1 bod)

21. Koja se promjena boje uočava dokapavanjem bezbojnoga uzorka alkohola u zakiseljenu razrijeđenu otopinu kalijeva dikromata?

- A. iz crvene u plavu
- B. iz plave u crvenu
- C. iz bezbojne u srebrnu
- D. iz narančaste u zelenu

(1 bod)

22. Koja od navedenih elementarnih tvari u reakciji s kisikom tvori ionski spoj?

- A. C
- B. Li
- C. P_4
- D. H_2

(1 bod)

23. Koja je od navedenih fizikalnih promjena endotermna?

- A. sublimacija naftalena
- B. kondenzacija vodene pare
- C. očvršćivanje taline aluminija
- D. nastajanje mraza hlađenjem vlažnoga zraka

(1 bod)

24. Temperatura se tijekom reakcije gorenja 0,1 mol grafita u zatvorenoj reakcijskoj posudi s pomičnim klipom poveća za 25 °C. Toplinski kapacitet reakcijske posude iznosi 1570 J K⁻¹. Koliko iznosi reakcijska entalpija gorenja grafita?

- A. -392,5 kJ mol⁻¹
- B. -39,25 kJ mol⁻¹
- C. 39,25 kJ mol⁻¹
- D. 392,5 kJ mol⁻¹

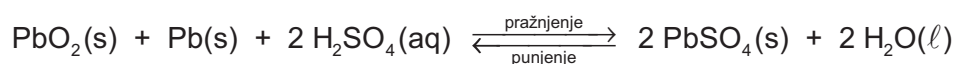
(1 bod)

25. Vrijeme poluraspada izotopa ⁴⁰K iznosi 1,25 milijardi godina. U fosilnome sloju magmatskih stijena brojvni omjer izotopa ⁴⁰K i njegova radioaktivnog produkta razgradnje, izotopa ⁴⁰Ar, približno iznosi 1 : 1. Kolika je približna starost fosila u tome fosilnom sloju?

- A. 125 milijuna godina
- B. 610 milijuna godina
- C. 1,25 milijardi godina
- D. 2,5 milijardi godina

(1 bod)

26. Koja se od navedenih polureakcija odvija na negativnome polu olovnoga akumulatora pri njegovu pražnjenju ako promjene u akumulatoru pokazuje zadana jednadžba?



- A. $\text{Pb}(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{PbSO}_4(\text{s}) + 2 \text{e}^-$
- B. $\text{PbSO}_4(\text{s}) + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Pb}(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$
- C. $\text{PbO}_2(\text{s}) + 4 \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{PbSO}_4(\text{s}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\ell)$
- D. $\text{PbSO}_4(\text{s}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow \text{PbO}_2(\text{s}) + 4 \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + 2 \text{e}^-$

(1 bod)

Kemija

27. Četiri pločice bakra uronjene su u vodene otopine različitih soli. U kojoj su od navedenih otopina soli atomi bakra redukcijsko sredstvo?

- A. u otopini niklove soli
- B. u otopini cinkove soli
- C. u otopini srebrove soli
- D. u otopini magnezijeve soli

(1 bod)

28. Koji se od navedenih elektrokemijskih članaka najčešće upotrebljava kao izvor energije u mobilnim uređajima?

- A. srebrov
- B. litij-ionski
- C. Daniellov
- D. Leclanchéov

(1 bod)

29. Koja je od navedenih tvrdnja o povećanju brzine reakcije s povišenjem temperature točna?

- A. Povećava se koncentracija čestica reaktanata.
- B. Smanjuje se kinetička energija čestica reaktanata.
- C. Smanjuje se energija aktivacije čestica reaktanata.
- D. Povećava se broj uspješnih sudara čestica reaktanata.

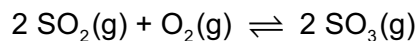
(1 bod)

30. U tikvicu s razrijeđenom vodenom otopinom vodikova peroksida dodan je manganov(IV) oksid uslijed čega se sadržaj tikvice zapjenio. Na koji način dodatak manganova(IV) oksida uzrokuje opisanu promjenu?

- A. Smanjuje energiju aktivacije reaktanta.
- B. Povećava energiju aktivacije reaktanta.
- C. Smanjuje temperaturu reakcijske smjese.
- D. Povećava topljivost plinovitoga produkta.

(1 bod)

31. U stanju dinamičke ravnoteže pri temperaturi 1000 K i tlaku 1 bar parcijalni su tlakovi plinovitih sudionika reakcije: $p(\text{SO}_2) = 0,30$ bar, $p(\text{O}_2) = 0,43$ bar i $p(\text{SO}_3) = 0,36$ bar. Izračunajte tlačnu konstantu ravnoteže za promjenu prikazanu zadanom jednadžbom kemijske reakcije.



- A. 0,30 bar
- B. 0,30 bar⁻¹
- C. 3,35 bar
- D. 3,35 bar⁻¹

(1 bod)

32. U zatvorenoj reakcijskoj posudi s pomičnim klipom nalaze se molekule reaktanata i produkata u stanju kemijske ravnoteže. U kojoj od navedenih kemijskih reakcija smanjenje volumena reakcijske posude pri stalnoj temperaturi dovodi do povećanja množine produkta?

- A. $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$
- B. $2 \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$
- C. $\text{CO}(\text{g}) + 2 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$
- D. $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$

(1 bod)

33. U tablici su navedene vrijednosti konstanta ionizacija različitih organskih spojeva pri 25 °C.

Organski spoj	Spoj 1	Spoj 2	Spoj 3	Spoj 4
$K_b / \text{mol dm}^{-3}$	$1,95 \times 10^{-3}$	$4,27 \times 10^{-4}$	$9,33 \times 10^{-9}$	$7,94 \times 10^{-10}$

Koji je od navedenih organskih spojeva **najslabija** baza?

- A. spoj 1
- B. spoj 2
- C. spoj 3
- D. spoj 4

(1 bod)

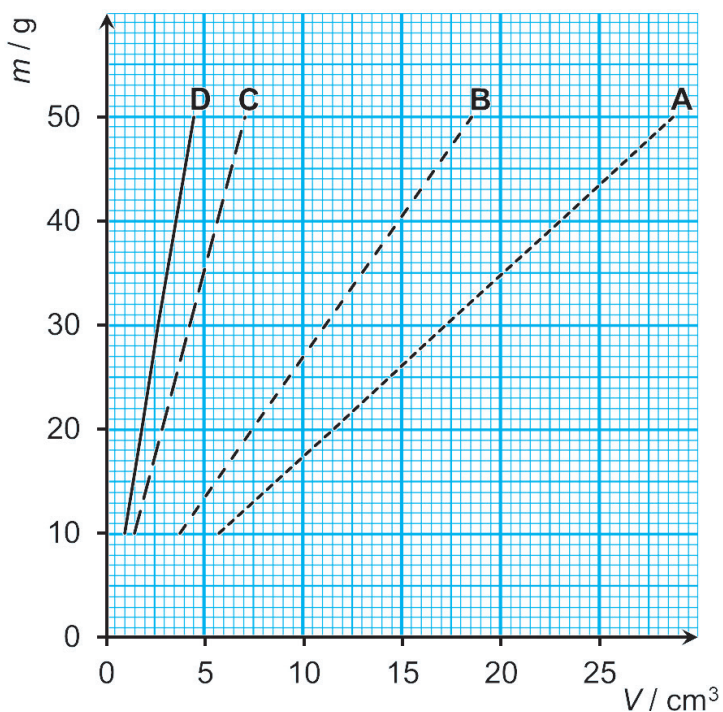
Kemija

34. Koji se od navedenoga laboratorijskog pribora upotrebljava za određivanje volumena?

- A. lijevak
- B. menzura
- C. areometar
- D. termometar

(1 bod)

35. Dijagram prikazuje ovisnost masa uzoraka četiriju metala **A**, **B**, **C** i **D** o njihovu volumenu pri sobnoj temperaturi.



Koji metal ima najveću gustoću?

- A. metal **A**
- B. metal **B**
- C. metal **C**
- D. metal **D**

(1 bod)

Prazna stranica

Prazna stranica



Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

Identifikacijska
naljepnica

PAŽLJIVO NALIJEPI TI

KEM

KEMIJA

Ispitna knjižica 2

DRŽAVNA MATURA ŠK. GOD. 2021./2022.

KEM.53.HR.R.K2.16




49434

Način ispravljanja pogrešaka u ispitnoj knjižici:

~~(Matura)~~ državna matura

↑ ↑

Precrtan pogrešan odgovor u zagradama Točan odgovor  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.

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 skraćeni potpis. **Zabranjeno je potpisati se punim imenom i prezimenom.**

Upotrebljavajte isključivo kemijsku olovku kojom se piše plavom ili crnom bojom. Olovku i gumicu možete upotrebljavati samo za crtanje grafa.

Kada riješite zadatke, provjerite odgovore.

Želimo Vam mnogo uspjeha!

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

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, dva ili tri boda.

1. Riješite zadatke vezane za nazivlje spojeva.

1.1. Nacrtajte strukturnu formulu molekule 1,4-diklorbutana.

Odgovor:

(1 bod)

1.2. Napišite kemijsku formulu željezova(II) sulfata heptahidrata.

Odgovor: _____

(1 bod)

2. Kemijskom analizom ustanovljeno je da je maseni udio ugljika u ispitanome organskom spoju 90,48 %, a maseni udio vodika 9,52 %. Odredite molekulsku formulu ispitanoga organskog spoja ako je relativna molekulska masa spoja 106,1.

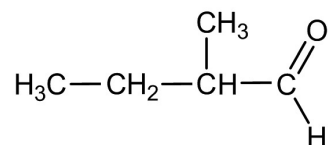
Postupak:

Odgovor: Molekulska je formula spoja _____

(2 boda)

Kemija

3. Sastojak u čaju, kavi i ulju peperminta jest aldehid 2-metilbutanal čija je molekula prikazana strukturnom formulom.



- 3.1. Na prikazanoj strukturnoj formuli molekule 2-metilbutanala zvjezdicom označite asimetrično supstituiran ugljikov atom.

(1 bod)

- 3.2. Nacrtajte strukturnu formulu molekule simetričnoga ketona koji je izomer prikazane molekule aldehida.

Odgovor:

(1 bod)

4. U tablici su navedene vrijednosti topljivosti olovova(II) nitrata u vodi pri različitim temperaturama.

$t / ^\circ\text{C}$	10	20	30	40	50
$m(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \text{ u } 100 \text{ g H}_2\text{O}) / \text{g}$	47,2	56,3	67,1	76,8	86,1

- 4.1. Hoće li se pri otapanju olovova(II) nitrata u vodi temperatura otopine sniziti, povisiti ili će ostati jednaka?

Odgovor: _____

(1 bod)

- 4.2. U 64,0 g vode dodano je 27,7 g olovova(II) nitrata i otopina je zagrijana na 30 °C. Izračunajte i na temelju podataka o topljivosti navedenih u tablici odgovorite je li otopina nezasićena, zasićena ili prezasićena.

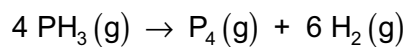
Postupak:

Odgovor: _____

(1 bod)

Kemija

5. Raspad fosfina pri 680 °C prikazan je zadanom jednadžbom kemijske reakcije.



5.1. Napišite izraz za prosječnu brzinu zadane kemijske reakcije prikazane kao promjena množinske koncentracije fosfina u vremenu.

Odgovor: _____

(1 bod)

5.2. Koliko iznosi brzina nastajanja vodika ako je brzina reakcije $1,56 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$?

Postupak:

Odgovor: $v(\text{H}_2) =$ _____

(1 bod)

6. Perklorna kiselina, HClO_4 , bezbojna je higroskopna tekućina koja je u vodenim otopinama potpuno ionizirana.

6.1. Vodena otopina perklorne kiseline volumena 50 mL i množinske koncentracije $1 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$ razrijeđena je na 250 mL. Kolika je pH-vrijednost tako pripremljene otopine?

Postupak:

Odgovor: pH = _____

(1 bod)

6.2. Koje će boje biti indikator metiloranž ako se doda u vodenu otopinu razrijeđene perklorne kiseline?

Odgovor: _____

(1 bod)

6.3. Koja je jedinka prema Brønsted-Lowryjevoj teoriji konjugirana baza molekule perklorne kiseline?

Odgovor: _____

(1 bod)

Kemija

7. U staklenoj čaši provedena je elektroliza vodene otopine natrijeva sulfata s elektrodama od grafita.

7.1. Nacrtajte opisani elektrolizni članak.

Odgovor:

(1 bod)

7.2. Koja je vidljiva promjena nastala na elektrodi spojenoj na pozitivan pol izvora struje?

Odgovor: _____

(1 bod)

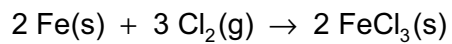
7.3. Koliki se volumen vodika izluči tijekom 8 minuta elektrolize vodene otopine natrijeva sulfata uz struju stalne jakosti 4 A pri tlaku $p = 101 \text{ kPa}$ i temperaturi $t = 0 \text{ }^\circ\text{C}$?

Postupak:

Odgovor: $V(\text{H}_2) =$ _____

(1 bod)

8. Početne su množine reaktanata koji sudjeluju u kemijskoj promjeni prikazanoj zadanom jednažbom kemijske reakcije jednake i iznose 12 mol.



Izračunajte iskorištenje opisane kemijske reakcije ako je masa nastaloga željezova(III) klorida 1103,6 g.

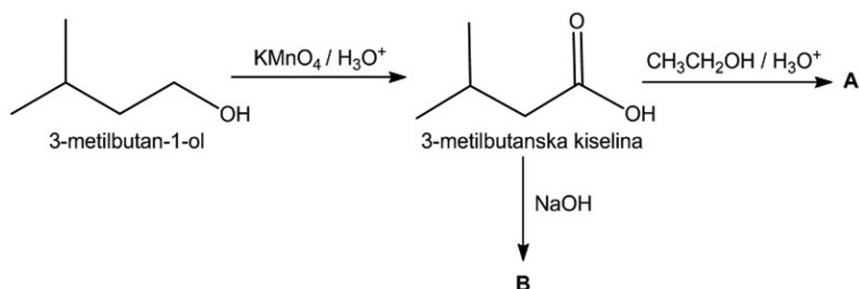
Postupak:

Odgovor: $\eta =$ _____

(3 boda)

Kemija

9. Pozorno promotrite reakcijsku shemu.



9.1. Jednadžbom kemijske reakcije prikažite dobivanje produkta **A** iz 3-metilbutanske kiseline koristeći se **strukturnom formulom molekula**.

Odgovor: _____

(1 bod)

9.2. Kojoj vrsti reakcija pripada dobivanje 3-metilbutanske kiseline iz alkohola?

Odgovor: _____

(1 bod)

9.3. Kojoj vrsti kemijskih spojeva pripada spoj **B**?

Odgovor: _____

(1 bod)

9.4. Koliki je oksidacijski broj atoma ugljika na koji je vezana hidroksilna skupina u molekuli 3-metilbutan-1-ola?

Odgovor: _____

(1 bod)

10. U **prvu** epruvetu ulije se nekoliko mililitara razrijeđene, a u **drugu** isti volumen koncentrirane dušične kiseline. U obje epruvete dodane su strugotine bakra.

10.1. Na koju opasnost upućuje prikazani piktogram koji se nalazi na boci koncentrirane dušične kiseline?



Odgovor: _____

(1 bod)

10.2. Napišite kemijsku formulu plina koji nastaje reakcijom strugotina bakra i razrijeđene dušične kiseline.

Odgovor: _____

(1 bod)

10.3. Jednadžbom kemijske reakcije prikažite promjenu koja se događa u epruveti s koncentriranom dušičnom kiselinom nakon dodavanja strugotina bakra.

Odgovor: _____

(1 bod)

10.4. Lewisovom strukturnom formulom prikažite nitratni ion.

Odgovor:

(1 bod)

Kemija

11. Proučite opisane postupke i opažanja tijekom pokusa s vodenim otopinama soli fosforne kiseline i odgovorite na pitanja.

11.1. U epruveti se nalazi bezbojna vodena otopina kalijeva dihidrogenfosfata, KH_2PO_4 . Dodavanjem nekoliko kapi otopine univerzalnoga indikatora sadržaj epruvete oboji se crveno.
Napišite kemijsku formulu jedinice koja je Brønsted-Lowryjeva konjugirana baza dihidrogenfosfatnoga aniona u navedenoj otopini soli.

Odgovor: _____

(1 bod)

11.2. U epruveti se nalazi bezbojna vodena otopina kalijeva hidrogenfosfata, K_2HPO_4 . Dodavanjem nekoliko kapi otopine univerzalnoga indikatora sadržaj epruvete oboji se plavo. Na temelju promjene boje indikatora odredite kakva je vodena otopina navedene soli s obzirom na pH-vrijednost.

Odgovor: _____

(1 bod)

11.3. U otopinu nastalu miješanjem vodenih otopina kalijeva dihidrogenfosfata i kalijeva hidrogenfosfata jednakih množinskih koncentracija dodano je nekoliko kapi jake kiseline. Nije se znatno promijenila pH-vrijednost otopine. Kako se nazivaju otopine koje pokazuju opisano svojstvo?

Odgovor: _____

(1 bod)

11.4. U otopinu kalijeva dihidrogenfosfata i kalijeva hidrogenfosfata koja se nalazi u ravnotežnome stanju dodana je mala količina jake kiseline. Prikažite jednadžbom ravnotežnu reakciju u otopini nakon dodavanja jake kiseline.

Odgovor: _____

(1 bod)

12. Pri izradi domaće kreme za kolače korištena je vodena kupelj u koju je dodana kuhinjska sol.

12.1. Kako na vrijednost vrelišta vodene kupelji utječe dodatak soli?

Odgovor: _____

(1 bod)

12.2. Otapanjem 212 g natrijeva klorida pripremljena je vodena otopina u kojoj je maseni udio navedene soli 26,5 %. Izračunajte vrelište vodene otopine natrijeva klorida ako je ebulioskopska konstanta vode $0,52 \text{ kg K mol}^{-1}$.

Postupak:

Odgovor: $t_v =$ _____ °C

(3 boda)

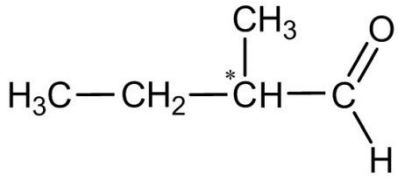
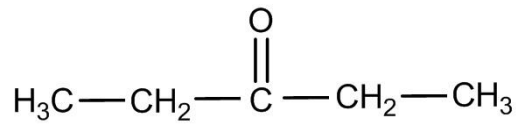
Prazna stranica

RJEŠENJA ISPITA DRŽAVNE MATURE IZ **KEMIJE**
U ŠKOLSKOJ GODINI 2021./2022. (ljetni rok)

ISPITNA KNJIŽICA 1

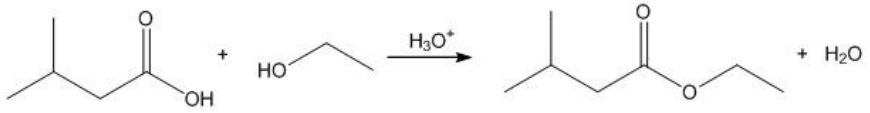
Redni broj	Odgovor
1.	D
2.	C
3.	D
4.	A
5.	A
6.	B
7.	C
8.	B
9.	D
10.	A
11.	D
12.	A
13.	B
14.	C
15.	C
16.	A
17.	D
18.	B
19.	A
20.	C
21.	D
22.	B
23.	A
24.	A
25.	C
26.	C
27.	C
28.	B
29.	D
30.	A
31.	D
32.	C
33.	D
34.	B
35.	D

ISPITNA KNJIŽICA 2

Redni broj	Odgovor	Bod
1.1.	$\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$	1 BOD
1.2.	$\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	1 BOD
2.	<p>Empirijska formula: C_4H_5</p> <p>Molekulska formula: C_8H_{10}</p> $N(\text{C}) : N(\text{H}) = \frac{w(\text{C}) \cdot M_r(\text{spoj})}{A_r(\text{C})} : \frac{w(\text{H}) \cdot M_r(\text{spoj})}{A_r(\text{H})}$ $= \frac{0,9048 \cdot 106,1}{12,0} : \frac{0,0952 \cdot 106,1}{1,01}$ $= 8 : 10$ <p>2 BODA za točno napisanu molekulsku formulu s ispravnim postupkom ili samo 1 BOD za empirijsku formulu ili usporedbu brojnosti pojedinih atoma</p>	<p>1 BOD</p> <p>1 BOD</p>
3.1.		1 BOD
3.2.		1 BOD
4.1.	Snizit će se temperatura otopine.	1 BOD
4.2.	<p>nezasićena otopina</p> $m(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = \frac{67,1 \text{ g} \cdot 64 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 42,9 \text{ g}$	1 BOD
5.1.	$\bar{v} = -\frac{1}{4} \frac{\Delta c(\text{PH}_3)}{\Delta t}$	1 BOD



5.2.	$v(\text{H}_2) = 9,36 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ $v = \frac{1}{6} \frac{\Delta c(\text{H}_2)}{\Delta t} \quad v(\text{H}_2) = \frac{\Delta c(\text{H}_2)}{\Delta t}$ $v = \frac{1}{6} v(\text{H}_2)$ $v(\text{H}_2) = 6 \cdot v = 6 \cdot 1,56 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1} = 9,36 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$	1 BOD
6.1.	pH = 3,7 $c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2$ $c_2 = \frac{c_1 \cdot V_1}{V_2}$ $c_2 = \frac{0,001 \text{ mol L}^{-1} \cdot 50 \text{ mL}}{250 \text{ mL}} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ $c(\text{HClO}_4) = c(\text{H}^+) = 2 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ $\text{pH} = -\frac{\log c(\text{H}^+)}{\text{mol L}^{-1}} = -\frac{\log 2 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}}{\text{mol L}^{-1}} = 3,7$	1 BOD
6.2.	crvene	1 BOD
6.3.	ClO_4^- ili perkloratni ion	1 BOD
7.1.		1 BOD
7.2.	Nastaju mjehurići plina.	1 BOD
7.3.	$V(\text{H}_2) = 0,22 \text{ dm}^3$ $V(\text{H}_2) = \frac{I \cdot t \cdot V_m}{z \cdot F} = \frac{4 \text{ A} \cdot 480 \text{ s} \cdot 22,4 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}}{2 \cdot 96 500 \text{ C mol}^{-1}} = 0,22 \text{ dm}^3$	1 BOD

8.	<p>Mjerodavni reaktant: Cl₂</p> <p>$m(\text{FeCl}_3)_{\text{teoretska}} = 1298,4 \text{ g}$</p> <p>$\eta = 85 \%$</p> <p>$\frac{n(\text{Fe})}{2} = 6 \text{ mol}$</p> <p>$\frac{n(\text{Cl}_2)}{3} = 4 \text{ mol} \Rightarrow$ mjerodavni reaktant</p> <p>$n(\text{FeCl}_3) : n(\text{Cl}_2) = 2 : 3$</p> <p>$n(\text{FeCl}_3) = \frac{2}{3} n(\text{Cl}_2) = \frac{2}{3} \cdot 12 \text{ mol} = 8 \text{ mol}$</p> <p>$m(\text{FeCl}_3)_{\text{teoretska}} = n(\text{FeCl}_3) \cdot M(\text{FeCl}_3)$</p> <p>$m(\text{FeCl}_3)_{\text{teoretska}} = 8 \text{ mol} \cdot 162,3 \text{ g mol}^{-1} = 1298,4 \text{ g}$</p> <p>$\eta = \frac{m(\text{dobivena})}{m(\text{teoretska})} = \frac{1103,6 \text{ g}}{1298,4 \text{ g}} = 0,85 \cdot 100 \% = 85,0 \%$</p>	<p>1 BOD</p> <p>1 BOD</p> <p>1 BOD</p>
9.1.		1 BOD
9.2.	oksidaciji	1 BOD
9.3.	solima	1 BOD
9.4.	-1, -1	1 BOD
10.1.	nagrizajuće	1 BOD
10.2.	NO	1 BOD
10.3.	$\text{Cu} + 4 \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$	1 BOD



10.4.		1 BOD
11.1.	HPO_4^{2-}	1 BOD
11.2.	otopina je lužnata, $\text{pH} > 7$	1 BOD
11.3.	puferi, puferske otopine	1 BOD
11.4.	$\text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{H}_2\text{O}$	1 BOD
12.1.	Vrijednost vrelišta vodene kupelji raste dodatkom soli.	1 BOD
12.2.	$m(\text{H}_2\text{O}) = 588 \text{ g}$ $b = 6,16 \text{ mol kg}^{-1}$ $t_v = 106,4 \text{ }^\circ\text{C}$ $w = \frac{m(\text{NaCl})}{m(\text{H}_2\text{O}) + m(\text{NaCl})}$ $0,265 = \frac{212 \text{ g}}{m(\text{H}_2\text{O}) + 212 \text{ g}}$ $m(\text{H}_2\text{O}) = 588 \text{ g}$ $b = \frac{n(\text{NaCl})}{m(\text{H}_2\text{O})} = \frac{m(\text{NaCl})}{M(\text{NaCl}) \cdot m(\text{H}_2\text{O})}$ $b = \frac{212 \text{ g}}{58,5 \text{ g mol}^{-1} \cdot 0,588 \text{ kg}}$ $b = 6,16 \text{ mol kg}^{-1}$ $\Delta T = i \cdot b \cdot K_b$ $\Delta T = 2 \cdot 6,16 \text{ mol kg}^{-1} \cdot 0,520 \text{ K kg mol}^{-1}$ $\Delta T = 6,4 \text{ K}$ $t_v = t_1 + \Delta t$ $t_v = 100 \text{ }^\circ\text{C} + 6,4 \text{ }^\circ\text{C} = 106,4 \text{ }^\circ\text{C}$	1 BOD 1 BOD 1 BOD



Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

ISPIT DRŽAVNE MATURE

KEMIJA

1 2 3 4 5 7 8 9 0
Identifikacijska naljepnica
PAŽLJIVO NALIJEPI!

K
E
M

List za odgovore

D-S053

- | | |
|--|--|
| 1. A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> | 19. A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> |
| 2. A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> | 20. A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> |
| 3. A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> | 21. A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4. A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> | 22. A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> |
| 5. A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> | 23. A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> |
| 6. A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> | 24. A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> |
| 7. A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> | 25. A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> |
| 8. A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> | 26. A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> |
| 9. A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> | 27. A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> |
| 10. A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> | 28. A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> |
| 11. A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> | 29. A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> |
| 12. A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> | 30. A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> |
| 13. A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> | 31. A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> |
| 14. A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> | 32. A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> |
| 15. A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> | 33. A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> |
| 16. A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> | 34. A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> |
| 17. A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> | 35. A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> |
| 18. A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> | |

Šifra ocjenjivača: _____

KEM.53.HR.R.L1.02



49435

NE FOTOKOPIRATI
OBRAZAC SE ČITA OPTIČKI

NE PISATI PREKO
POLJA ZA ODGOVORE

Označavati ovako: **X**

KEM

