



Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

Identifikacijska
naljepnica

PAŽLJIVO NALIJEPI TI

KEMIJA

DRŽAVNA MATURA

šk. god. 2023./2024.

Ispitna knjižica 1

KEM.59.HR.R.K1.20

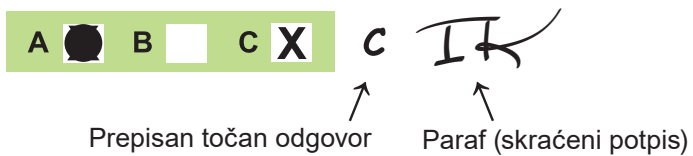


57429

Način označavanja odgovora na listu za odgovore:



Način ispravljanja pogrešaka na listu za odgovore:





Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

DRŽAVNA MATURA

KEMIJA

1 2 3 4 5 7 8 9 0

Identifikacijska naljepnica
PAŽLJIVO NALIJEPI!

K
E
M

List za odgovore

D-S059

1. A B C D

2. A B C D

3. A B C D

4. A B C D

5. A B C D

6. A B C D

7. A B C D

8. A B C D

9. A B C D

10. A B C D

11. A B C D

12. A B C D

13. A B C D

14. A B C D

15. A B C D

16. A B C D

17. A B C D

18. A B C D

19. A B C D

20. A B C D

21. A B C D

22. A B C D

23. A B C D

24. A B C D

25. A B C D

26. A B C D

27. A B C D

28. A B C D

29. A B C D

30. A B C D

31. A B C D

32. A B C D

33. A B C D

34. A B C D

35. A B C D

Šifra ocjenjivača: _____

KEM.59.HR.R.L1.02



57430

NE FOTOKOPIRATI
OBRAZAC SE ČITA OPTIČKI

NE PISATI PREKO
POLJA ZA ODGOVORE

Označavati ovako: **X**

K E M

1.1.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>		
1.2.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>		
2.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
3.1.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>		
3.2.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>		
4.1.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>		
4.2.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>		
5.1.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>		
5.2.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>		
6.1.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>		
6.2.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>		
6.3.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>		
7.1.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>		
7.2.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>		
7.3.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>		
8.1.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
8.2.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>		

9.1.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
9.2.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
9.3.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
9.4.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
10.1.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
10.2.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
10.3.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
10.4.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
11.1.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
11.2.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
11.3.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
11.4.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
12.1.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
12.2.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
12.3.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
12.4.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>

OPĆE UPUTE

Pozorno pročitajte sve upute i slijedite ih.

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

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.

Provjerite jeste li nalijepili identifikacijske naljepnice na sve ispitne materijale.

Želimo Vam mnogo uspjeha!

Ova ispitna knjižica ima 18 stranica, od toga 4 prazne.

I. Zadatci 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 fizikalno-kemijskim postupkom izdvaja jod iz smjese s natrijevim kloridom?

- A. filtracijom
- B. destilacijom
- C. sublimacijom
- D. dekantacijom

(1 bod)

2. U kojemu su od navedenih nizova kemijske jedinice poredane prema rastućemu polumjeru?

- A. C, Li⁺, O²⁻, N³⁻
- B. Li⁺, C, N³⁻, O²⁻
- C. N³⁻, O²⁻, C, Li⁺
- D. Li⁺, C, O²⁻, N³⁻

(1 bod)

3. Koeficijent elektronegativnosti atoma elementa X iznosi 1,0, a atoma elementa Y 3,5. Kojom su vrstom kemijske veze međusobno povezani atomi elemenata X i Y u spoju?

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

(1 bod)

4. Koje je od navedenih fizikalnih svojstava tvari ekstenzivno svojstvo?

- A. tlak
- B. masa
- C. gustoća
- D. koncentracija

(1 bod)

5. U zatvorenoj posudi volumena 10 L nalazi se smjesa plinova metana i ugljikova(IV) oksida. Ukupni tlak te smjese iznosi $8,31 \times 10^4$ Pa pri 27°C . Koliko iznosi množina ugljikova(IV) oksida ako množina metana u opisanoj smjesi iznosi 0,22 mol?

- A. 0,11 mol
- B. 0,22 mol
- C. 0,33 mol
- D. 0,44 mol

(1 bod)

6. Koliko iznosi molalnost kalcijeva klorida u vodenoj otopini mase 300 g pripremljenoj otapanjem 20 g kalcijeva klorida u vodi?

- A. $0,60 \text{ mol kg}^{-1}$
- B. $0,62 \text{ mol kg}^{-1}$
- C. $0,64 \text{ mol kg}^{-1}$
- D. $0,67 \text{ mol kg}^{-1}$

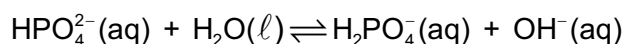
(1 bod)

7. U koji je volumen vode potrebno dodati 100 mL vodene otopine sumporne kiseline masenoga udjela 96 % i gustoće $1,84 \text{ g cm}^{-3}$ da bi se dobila otopina sumporne kiseline množinske koncentracije 2 mol L^{-1} ?

- A. 184 mL
- B. 200 mL
- C. 800 mL
- D. 900 mL

(1 bod)

8. Koje su jedinice u prikazanoj jednadžbi kemijske reakcije Brønsted–Lowryjeve kiseline?



- A. HPO_4^{2-} i H_2PO_4^-
- B. HPO_4^{2-} i OH^-
- C. H_2O i H_2PO_4^-
- D. H_2O i OH^-

(1 bod)

Kemija

9. Vodena otopina koje od navedenih soli množinske koncentracije 1 mol L^{-1} ima najmanju pH-vrijednost?

- A. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- B. Na_2SO_3
- C. NH_4Cl
- D. KBr

(1 bod)

10. Koju od navedenih kiselina u suvišku treba dodati natrijevoj lužini da bi nastala puferska otopina?

- A. dušičnu
- B. limunsku
- C. sumpornu
- D. klorovodičnu

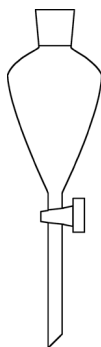
(1 bod)

11. Koji od prikazanih znakova opasnosti upozorava na zapaljivu tvar?



(1 bod)

12. Slika prikazuje stakleni laboratorijski pribor.

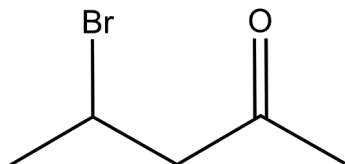


Koji je naziv prikazanoga pribora?

- A. bireta
- B. pipeta
- C. Liebigovo hladilo
- D. lijevak za odjeljivanje

(1 bod)

13. Koji je naziv spoja čija je molekula prikazana strukturnom formulom prema nomenklaturi IUPAC-a?



- A. 2-brompentan-4-ol
- B. 2-brompentan-4-on
- C. 4-brompentan-2-ol
- D. 4-brompentan-2-on

(1 bod)

14. Koje kemijske vrste u navedenim parovima predstavljaju izobare?

- A. ^{14}N i ^{15}N
- B. ^{32}S i $^{33}\text{S}^{2-}$
- C. $^{14}\text{N}^{3-}$ i $^{16}\text{O}^{2-}$
- D. ^{80}Se i ^{80}Br

(1 bod)

Kemija

15. Kojoj skupini periodnoga sustava kemijskih elemenata pripada element čiji atom u osnovnome stanju ima raspored elektrona po ljuskama 2,8,13,1?

- A. prvoj
- B. petoj
- C. šestoj
- D. četrnaestoj

(1 bod)

16. Koliko iznosi valna duljina elektromagnetskoga zračenja čija je energija fotona $6,63 \times 10^{-17}$ kJ?

- A. 3 m
- B. 3 μm
- C. 3 nm
- D. 3 pm

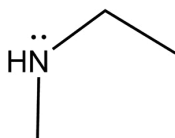
(1 bod)

17. U kojemu od navedenih parova obje molekule imaju linearnu građu?

- A. H_2O i CS_2
- B. H_2O i SO_2
- C. HCN i SO_2
- D. HCN i CS_2

(1 bod)

18. Slika prikazuje strukturnu formulu molekule organskoga spoja.



Koja je vrsta međumolekulskih interakcija dominantna između molekula prikazanoga spoja?

- A. vodikova veza
- B. Londonove sile
- C. ion-dipol interakcije
- D. dipol-inducirani dipol

(1 bod)

19. Koja od navedenih elektronskih konfiguracija opisuje osnovno stanje atoma vanadija?

- A. $[\text{Ar}]4s^24p^3$
- B. $[\text{Ar}]3d^34s^2$
- C. $[\text{Ar}]3d^24s^2$
- D. $[\text{Ar}]3d^44s^1$

(1 bod)

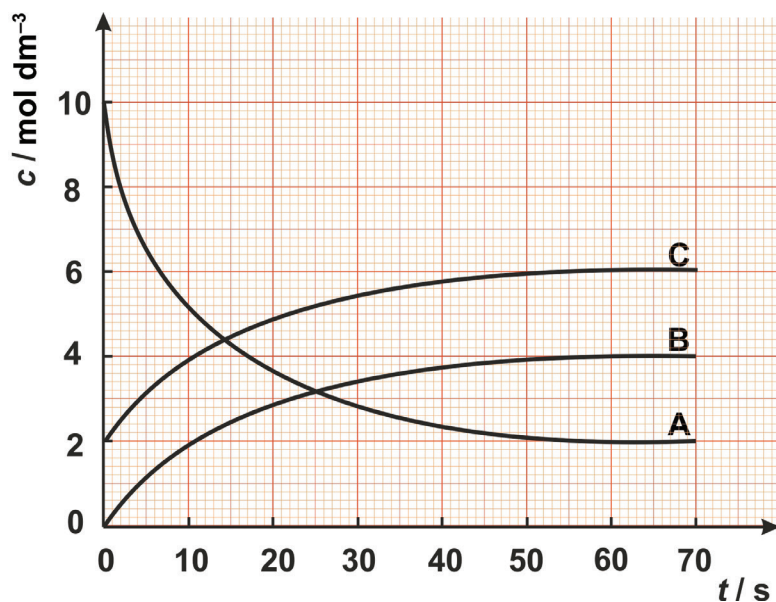
20. Koja je od navedenih tvari građena od molekula koje se međusobno mogu udruživati vodikovim vezama?

- A. butan
- B. pentanal
- C. butan-2-ol
- D. pentan-2-on

(1 bod)

Kemija

21. Dijagram prikazuje ovisnost množinskih koncentracija sudionika kemijske reakcije o vremenu.

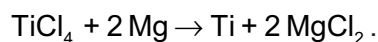


Koja od navedenih jednačba kemijskih reakcija prikazuje dijagramom opisanu promjenu?

- A. $2 B + 3 C \rightleftharpoons 4 A$
- B. $A + 2 B \rightleftharpoons 3 C$
- C. $A \rightleftharpoons 2 B + 3 C$
- D. $2 A \rightleftharpoons B + C$

(1 bod)

22. Dobivanje elementarnoga titanijskog prikazano je jednačbom kemijske reakcije:

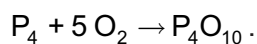


Koliko iznosi množina neizreagirana reaktanta ako se u reakcijskoj smjesi nalazi 5 mol titanijskog tetraklorida i 8 mol magnezija?

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

(1 bod)

23. Dobivanje fosforova(V) oksida prikazuje jednažba kemijske reakcije:



U reakciji 0,20 mol fosfora s 0,20 mol kisika dobiveno je 10 g fosforova(V) oksida. Koliko je iskorištenje opisane kemijske reakcije?

- A. 18 %
- B. 44 %
- C. 57 %
- D. 88 %

(1 bod)

24. Koliko iznosi oksidacijski broj atoma kisika u barijevu peroksidu, BaO_2 ?

- A. -II
- B. -I
- C. 0
- D. II

(1 bod)

25. Kojim se reagensom može dokazati škrob u krumpiru?

- A. Tollensovom reagensom
- B. Fehlingovom reagensom
- C. otopinom joda u kalijevu jodidu
- D. kiselom otopinom kalijeva dikromata

(1 bod)

Kemija

26. Prosječna brzina kemijske reakcije iskazana je izrazima koji odgovaraju promjenama množinskih koncentracija reaktanata i produkata u vremenu:

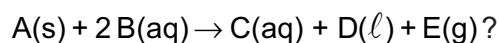
$$v = \frac{\Delta c(A)}{2 \Delta t} = \frac{\Delta c(B)}{-3 \Delta t} = \frac{\Delta c(C)}{-\Delta t}.$$

Koja jednadžba kemijske reakcije odgovara navedenim izrazima?

- A. $3 A + 2 B \rightarrow C$
- B. $2 A + 3 B \rightarrow C$
- C. $3 B + C \rightarrow 2 A$
- D. $B + 3 C \rightarrow A$

(1 bod)

27. Koji će od navedenih čimbenika ubrzati kemijsku reakciju prikazanu jednadžbom:



- A. povećanje površine tvari A
- B. smanjenje površine tvari A
- C. povećanje koncentracije tvari C
- D. smanjenje koncentracije tvari C

(1 bod)

28. Konstanta ravnoteže disocijacije kemijski čiste vode pri temperaturi $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ iznosi $K_w = 5,47 \times 10^{-14} \text{ mol}^2 \text{ dm}^{-6}$. Kolika je pH-vrijednost čiste vode pri toj temperaturi?

- A. 13,3
- B. 7,37
- C. 7,00
- D. 6,63

(1 bod)

29. Koliki je volumen vodene otopine sumporne kiseline potreban za potpunu reakciju s 40 mg natrijeva hidroksida ako pH-vrijednost otopine sumporne kiseline pri 25 °C iznosi 2?

- A. 0,05 L
- B. 0,10 L
- C. 0,20 L
- D. 0,50 L

(1 bod)

30. U tablici su navedene pK_a vrijednosti četiriju karboksilnih kiselina pri 25 °C.

Kiselina	pK_a
CH_3COOH	4,76
CH_3CH_2COOH	4,88
$CH_3(CH_2)_3COOH$	4,81
$CH_3CH(OH)COOH$	3,87

Koja je od navedenih kiselina najjača?

- A. CH_3COOH
- B. CH_3CH_2COOH
- C. $CH_3(CH_2)_3COOH$
- D. $CH_3CH(OH)COOH$

(1 bod)

31. Inertni plin u cilindru s pomičnim klipom primjer je termodinamičkoga sustava. Zagrijavanjem takvoga sustava pri stalnome tlaku povećava mu se volumen, pri čemu sustav obavlja rad. Koji je od navedenih zapisa za rad i toplinu opisanoga sustava točan?

- A. $Q < 0, W < 0$
- B. $Q < 0, W > 0$
- C. $Q > 0, W < 0$
- D. $Q > 0, W > 0$

(1 bod)

Kemija

32. Koji od navedenih zapisa prikazuje egzotermnu promjenu?

- A. $\text{CO}_2(\text{s}) \rightarrow \text{CO}_2(\ell)$
- B. $\text{CO}_2(\text{s}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$
- C. $\text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\ell)$
- D. $\text{CO}_2(\ell) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$

(1 bod)

33. Voda u čaši koja se nalazi u hladnjaku primjer je otvorenoga termodinamičkog sustava. Do kojih energijskih promjena dolazi kada se ohlađena voda temperature $5\text{ }^\circ\text{C}$ pri tlaku $101,3\text{ kPa}$ premjesti u okolinu čija je temperatura $20\text{ }^\circ\text{C}$?

- A. Smanjuju se energija sustava i energija okoline.
- B. Povećavaju se energija sustava i energija okoline.
- C. Smanjuje se energija sustava, a povećava energija okoline.
- D. Povećava se energija sustava, a smanjuje energija okoline.

(1 bod)

34. Koliko iznosi razlika standardnih elektrodnih potencijala prikazanoga galvanskog članka pri $25\text{ }^\circ\text{C}$?



- A. $-2,18\text{ V}$
- B. $-2,00\text{ V}$
- C. $2,00\text{ V}$
- D. $2,18\text{ V}$

(1 bod)

35. Koji se metal najčešće upotrebljava kao katodna zaštita od korozije željeznih cijevi koje se upotrebljavaju u građevinarstvu?

- A. kositar
- B. srebro
- C. bakar
- D. cink

(1 bod)

Prazna stranica

Prazna stranica

Prazna stranica

Prazna stranica



Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

Identifikacijska
naljepnica

PAŽLJIVO NALIJEPI TI

KEMIJA

DRŽAVNA MATURA

šk. god. 2023./2024.

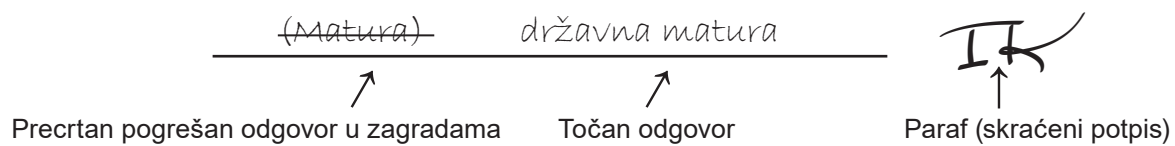
Ispitna knjižica 2

KEM.59.HR.R.K2.20



57431

Način ispravljanja pogrešaka u ispitnoj knjižici:



OPĆE UPUTE

Pozorno pročitajte sve upute i slijedite ih.

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

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.

Provjerite jeste li nalijepili identifikacijske naljepnice na sve ispitne materijale.

Želimo Vam mnogo uspjeha!

Ova ispitna knjižica ima 20 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.

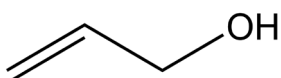
U zadacima s računanjem potrebno je prikazati i postupak s ispravnim mjernim jedinicama.

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

Točan odgovor donosi jedan ili dva boda.

1. Riješite zadatke vezane uz nazivlje spojeva.

1.1. Napišite kemijski naziv spoja čija je molekula prikazana strukturnom formulom.



Odgovor: _____

(1 bod)

1.2. Napišite kemijsku formulu natrijeva hipoklorita.

Odgovor: _____

(1 bod)

2. Kemijskom analizom ustanovljeno je da je maseni udio kisika u oksidu metala M_3O_4 27,6 %.
Odredite molekulska formulu oksida istoga metala u kojemu je maseni udio kisika 30,0 %.

Postupak:

Odgovor: _____

(2 boda)

Kemija

3. Saharoza, $C_{12}H_{22}O_{11}$ je disaharid dobro topljiv u vodi.

3.1. Maseni udio saharoze u zasićenoj vodenoj otopini pri 20 °C iznosi 65 %, a gustoća otopine $1,316 \text{ g cm}^{-3}$. Izračunajte masenu koncentraciju saharoze u zasićenoj vodenoj otopini.

Postupak:

Odgovor: $\gamma(\text{saharoza}) =$ _____

(1 bod)

3.2. Izračunajte tlak pare iznad 100,0 g vodene otopine saharoze u kojoj je maseni udio saharoze 20,00 % pri 25 °C, a tlak vodene pare iznad čiste vode pri istoj temperaturi 3,167 kPa.

Postupak:

Odgovor: $p =$ _____

(1 bod)

4. Zadan je izraz za koncentracijsku konstantu ravnoteže ionizacije dušikaste kiseline.

$$K_a = \frac{[\text{NO}_2^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HNO}_2]}$$

4.1. Na temelju zadanoga izraza za konstantu ravnoteže ionizacije napišite jednadžbu kemijske reakcije.

Odgovor: _____

(1 bod)

4.2. Izračunajte vrijednost konstante ravnoteže ionizacije dušikaste kiseline u vodenoj otopini množinske koncentracije $0,10 \text{ mol L}^{-1}$ ako stupanj ionizacije u vodi iznosi 7,6 %.

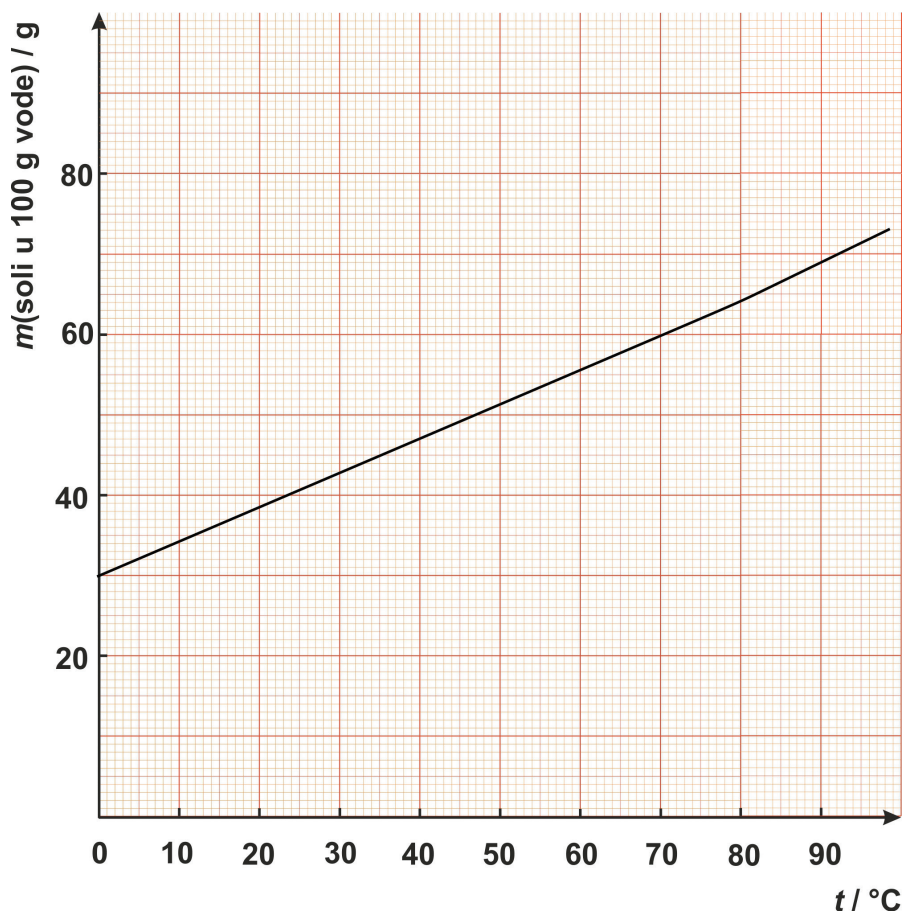
Postupak:

Odgovor: _____

(1 bod)

Kemija

5. Graf prikazuje topljivost neke soli u vodi.



5.1. Pri kojoj je temperaturi maseni udio soli u zasićenoj otopini 37,5 %?

Postupak:

Odgovor: $t =$ _____

(1 bod)

5.2. Kakva će biti otopina s obzirom na zasićenost ako je pri 40 °C u 70 g vode otopljeno 15 g soli?

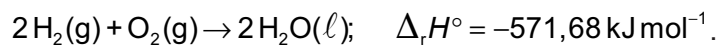
Postupak:

Odgovor: _____

(1 bod)

Kemija

6. Gorenje vodika prikazano je termokemijskom jednažbom:



6.1. Koliko se topline oslobodi sagorijevanjem 7,5 kg vodika?

Postupak:

Odgovor: $Q =$ _____

(1 bod)

6.2. Nacrtajte entalpijski dijagram reakcije gorenja vodika.

Odgovor:

(1 bod)

6.3. Koji volumen zauzima 7,5 kg vodika u spremniku u kojemu su tlak 700 bar i temperatura 25 °C?

Postupak:

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

(1 bod)

Kemija

7. Kloreten ili vinil-klorid monomer je iz kojega polimerizacijom nastaje poli(vinil-klorid), PVC. Priprema se reakcijom adicije klorovodika na etin u prisutnosti živinih(II) iona.

7.1. Napišite jednadžbu kemijske reakcije nastajanja kloretena koristeći se strukturnim formulama.

Odgovor: _____

(1 bod)

7.2. Gorenje vinil-klorida prikazano je jednadžbom kemijske reakcije:



Izračunajte množinu klorovodika koji nastane potpunim izgaranjem 1,5 kg vinil-klorida.

Postupak:

Odgovor: $n(\text{HCl}) =$ _____

(1 bod)

7.3. Reakcijom etina i klorovodika bez dodatka živinih(II) iona nastaje 1,1-dikloreten. Koju ulogu imaju živini(II) ioni u proizvodnji vinil-klorida?

Odgovor: _____

(1 bod)

8. Električna struja konstantne jakosti prolazi kroz dva serijski spojena elektrolizna članka u kojima su elektrode načinjene od platine. U članku **A** nalazi se vodena otopina srebrova nitrata, a u članku **B** vodena otopina bakrova(II) klorida.

- 8.1. Napišite jednadžbe polureakcija koje se odvijaju na anodama obaju članaka.

Odgovor: Članak **A**: _____

Članak **B**: _____

(2 boda)

- 8.2. Tijekom elektrolize u članku **B** na jednoj elektrodi izlučilo se 3,18 g elementarnoga bakra. Izračunajte masu srebra koje se istovremeno izlučilo u članku **A**.

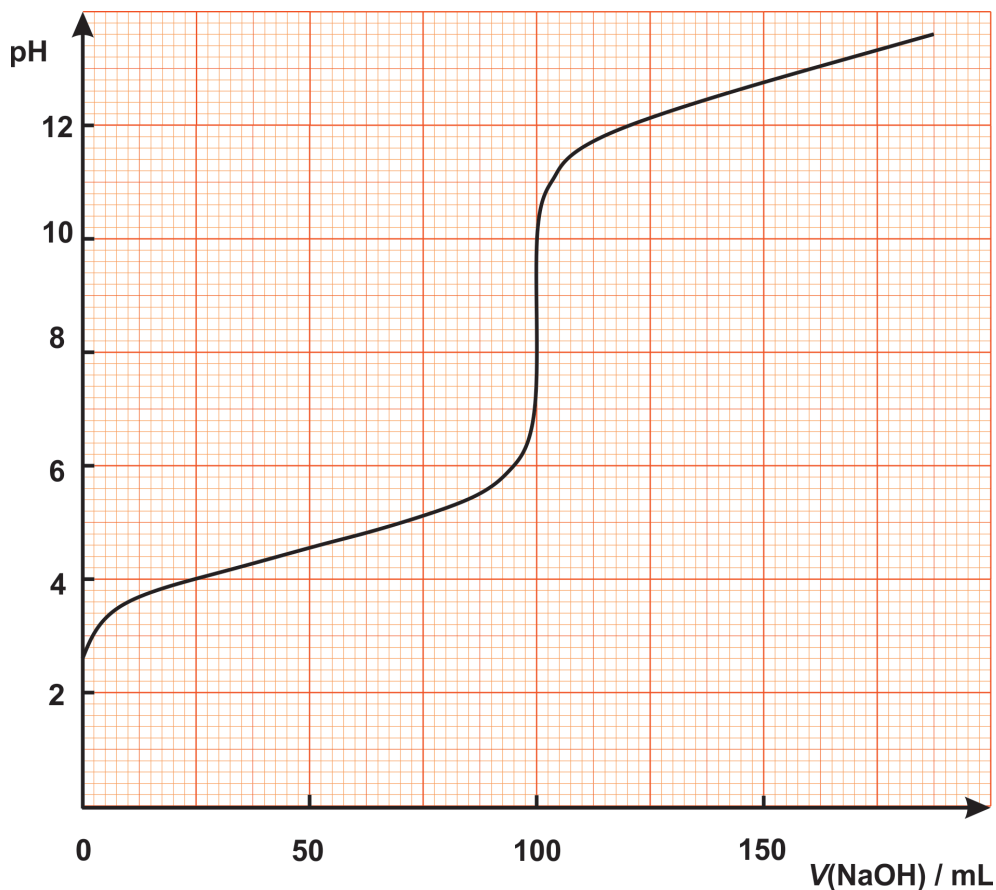
Postupak:

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

(1 bod)

Kemija

9. Graf prikazuje promjenu pH-vrijednosti otopine tijekom titracije octene kiseline natrijevom lužinom. Tijekom titracije kao indikator korišten je fenolftalein.



- 9.1. Jednadžbom kemijske reakcije opišite promjenu do koje dolazi tijekom titracije.

Odgovor: _____

(1 bod)

- 9.2. Koliko iznosi množinska koncentracija oksonijevih iona u otopini u trenutku kada je titriranom uzorku dodano 25 mL NaOH?

Odgovor: $c(\text{H}_3\text{O}^+) =$ _____

(1 bod)

9.3. Koja je boja otopine u Erlenmeyerovoj tikvici nakon dodatka 50 mL natrijeve lužine?

Odgovor: _____

(1 bod)

9.4. U trenutku kada se u smjesi nalaze stehiometrijski ekvivalentne množine octene kiseline i natrijeva hidroksida, pH-vrijednost otopine viša je od 7 pri 25 °C. Jednadžbom kemijske reakcije prikažite promjenu koja uzrokuje bazičnost otopine u točki ekvivalencije.

Odgovor: _____

(1 bod)

Kemija

- 10.** U posudi stalnoga volumena nalazi se u stanju ravnoteže smjesa plinova vodika, dušika i amonijaka pri temperaturi 400 °C.

Tlačna konstanta ravnoteže za opisani reakcijski sustav prikazana je izrazom:

$$K_p = \frac{p^2(\text{NH}_3)}{p(\text{N}_2) \cdot p^3(\text{H}_2)} \text{ i iznosi } 1,6 \times 10^{-4} \text{ bar}^{-2}.$$

- 10.1.** Na temelju izraza za tlačnu konstantu ravnoteže napišite jednadžbu kemijske reakcije.

Odgovor: _____

(1 bod)

- 10.2.** Izračunajte ravnotežni parcijalni tlak vodika u ravnotežnoj smjesi pri 400 °C ako su ravnotežni parcijalni tlakovi dušika i amonijaka jednaki i iznose 0,2 bar.

Postupak:

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

(1 bod)

- 10.3.** Kako će na sastav reakcijske smjese u ravnoteži utjecati povećanje temperature ako je $\Delta_r H = -92,6 \text{ kJ mol}^{-1}$?

Odgovor: _____

(1 bod)

- 10.4.** Napišite formulu kemijske vrste koja je konjugirana kiselina amonijaka.

Odgovor: _____

(1 bod)

11. Pozorno promotrite reakcijsku shemu.



11.1. Kojoj vrsti reakcija organskih spojeva pripada dobivanje spoja **A**?

Odgovor: _____

(1 bod)

11.2. Strukturnom formulom prikažite molekulu produkta **B**.

Odgovor: _____

(1 bod)

11.3. Koja se promjena boje uočava dodavanjem 4-metilpent-2-ena u jodnu vodu?

Odgovor: _____

(1 bod)

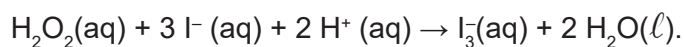
11.4. Strukturnom formulom prikažite molekulu *trans*-4-metilpent-2-ena.

Odgovor: _____

(1 bod)

Kemija

12. Nastajanje trijodidnih iona prikazuje jednažba kemijske reakcije:



12.1. Napišite jednažbu polureakcije redukcije u opisanoj promjeni.

Odgovor: _____

(1 bod)

12.2. Nacrtajte Lewisovu strukturnu formulu molekule vodikova peroksida.

Odgovor:

(1 bod)

12.3. Tablica prikazuje podatke mjerenja koncentracije jodidnih iona tijekom reakcije.

t / s	0	20	40	60
$c(\text{I}^-) / \text{mol dm}^{-3}$	1,0	0,75	0,55	0,40

Koliko iznosi prosječna brzina kemijske reakcije od 20. do 40. sekunde?

Postupak:

Odgovor: $\bar{v} =$ _____

(1 bod)

12.4. Kakav je prostorni raspored atoma u trijodidnome ionu, I_3^- , na temelju VSEPR metode?

Odgovor: _____

(1 bod)

Prazna stranica



RJEŠENJA ISPITA DRŽAVNE MATURE IZ **KEMIJE**
U ŠKOLSKOJ GODINI 2023./2024. (1. rok)

ISPITNA KNJIŽICA 1

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



BROJ ZADATKA	TOČAN ODGOVOR	BOD
4.1.	$\text{HNO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NO}_2^- + \text{H}_3\text{O}^+$	1 BOD
4.2.	$K_a = 6,3 \cdot 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ $[\text{NO}_2^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] = \alpha c_0$ $[\text{HNO}_2] = c_0 - \alpha c_0 = c_0(1 - \alpha)$ $K_a = \frac{\alpha^2 c_0^2}{c_0(1 - \alpha)} = \frac{\alpha^2 c_0}{1 - \alpha} = \frac{(0,076)^2 \cdot 0,1 \text{ mol L}^{-1}}{1 - 0,076}$ $K_a = 6,3 \cdot 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$	1 BOD
5.1.	$t = 70 \text{ }^\circ\text{C}$ $w(\text{soli}) = \frac{m(\text{soli})}{m(\text{soli}) + m(\text{H}_2\text{O})}$ $0,375 = \frac{m(\text{soli})}{m(\text{soli}) + 100 \text{ g}}$ $m(\text{soli}) = 60 \text{ g}$ Temperatura iznosi $70 \text{ }^\circ\text{C}$.	1 BOD
5.2.	Nezasićena otopina. $\frac{15 \text{ g}}{70 \text{ g}} = \frac{m}{100 \text{ g}} \Rightarrow m = \frac{15 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}}{70 \text{ g}} = 21 \text{ g}$ Topljivost soli pri $40 \text{ }^\circ\text{C}$ iznosi 21 g u 100 g vode. Iz dijagrama je očitano da topljivost soli pri $40 \text{ }^\circ\text{C}$ iznosi 47 g u 100 g vode iz čega proizlazi da je vodena otopina soli nezasićena.	1 BOD
6.1.	$Q = -10,6 \times 10^5 \text{ kJ}$ $Q = \xi \cdot \Delta_r H = \frac{\Delta m(\text{H}_2) \cdot \Delta_r H}{M(\text{H}_2) \cdot \nu(\text{H}_2)}$ $Q = \frac{-7,5 \times 10^3 \text{ g} \cdot (-571,68 \text{ kJ mol}^{-1})}{2,02 \text{ g mol}^{-1} \cdot (-2)} = -10,6 \times 10^5 \text{ kJ}$	1 BOD

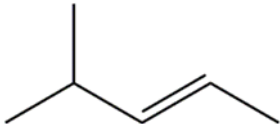
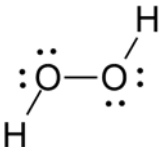


BROJ ZADATKA	TOČAN ODGOVOR	BOD
6.2.	<p>H</p> <p>$2 \text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$</p> <p>$\Delta H$</p> <p>$2 \text{H}_2\text{O}(\ell)$</p>	1 BOD
6.3.	$V(\text{H}_2) = 0,13 \text{ m}^3$ $V(\text{H}_2) = \frac{m(\text{H}_2) \cdot R \cdot T(\text{H}_2)}{M(\text{H}_2) \cdot p(\text{H}_2)}$ $V(\text{H}_2) = \frac{7500 \text{ g} \cdot 8,31 \text{ Pa m}^3 \text{ K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \cdot 298 \text{ K}}{2,02 \text{ g mol}^{-1} \cdot 700 \times 10^5 \text{ Pa}} = 0,13 \text{ m}^3$	1 BOD
7.1.	$\text{HC} \equiv \text{CH} + \text{HCl} \xrightarrow{\text{Hg}^{2+}} \text{H}_2\text{C}=\text{CHCl}$	1 BOD
7.2.	$n(\text{HCl}) = 24 \text{ mol}$ $n(\text{HCl}) = n(\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl})$ $n(\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}) = \frac{m(\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl})}{M(\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl})} = \frac{1,5 \times 10^3 \text{ g}}{62,5 \text{ g mol}^{-1}} = 24 \text{ mol}$	1 BOD
7.3.	inhibiraju adiciju klorovodika na vinil-klorid ili inhibiraju nastanak 1,1-dikloreтана	1 BOD
8.1.	Članak A: $2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^-$ Članak B: $2 \text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2 \text{e}^-$	1 BOD 1 BOD



BROJ ZADATKA	TOČAN ODGOVOR	BOD
8.2.	$m(\text{Ag}) = 10,8 \text{ g}$ $\frac{n(\text{Ag})}{n(\text{Cu})} = \frac{z(\text{Cu})}{z(\text{Ag})}$ $m(\text{Ag}) = \frac{z(\text{Cu}) \cdot m(\text{Cu}) \cdot M(\text{Ag})}{M(\text{Cu}) \cdot z(\text{Ag})} = \frac{2 \cdot 3,18 \text{ g} \cdot 108 \text{ g mol}^{-1}}{63,5 \text{ g mol}^{-1} \cdot 1}$ $m(\text{Ag}) = 10,8 \text{ g}$	1 BOD
9.1.	$\text{NaOH} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$	1 BOD
9.2.	$c(\text{H}_3\text{O}^+) = 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$ $V(\text{NaOH}) = 25 \text{ mL} \Rightarrow$ očitanjem iz grafa vidi se da je $\text{pH} = 4$ $c(\text{H}_3\text{O}^+) = 10^{-\text{pH}} \text{ mol dm}^{-3} = 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$	1 BOD
9.3.	bezbojna	1 BOD
9.4.	$\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$	1 BOD
10.1.	$3 \text{ H}_2 + \text{N}_2 \rightleftharpoons 2 \text{ NH}_3$	1 BOD
10.2.	$p(\text{H}_2) = \sqrt[3]{\frac{p^2(\text{NH}_3)}{p^3(\text{N}_2) \cdot K_p}}$ $p(\text{H}_2) = \sqrt[3]{\frac{(0,2 \text{ bar})^2}{0,2 \text{ bar} \cdot 1,6 \times 10^{-4} \text{ bar}^{-2}}}$ $p(\text{H}_2) = 10,8 \text{ bar}$	1 BOD
10.3.	U reakcijskoj smjesi povećava se koncentracija reaktanata.	1 BOD
10.4.	NH_4^+	1 BOD
11.1.	adiciji	1 BOD
11.2.	$\text{CH}_3\text{CHICHICH}(\text{CH}_3)_2$	1 BOD



BROJ ZADATKA	TOČAN ODGOVOR	BOD
11.3.	otopina se obezboji	1 BOD
11.4.		1 BOD
12.1.	$\text{H}_2\text{O}_2 + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$	1 BOD
12.2.		1 BOD
12.3.	$\bar{v} = 3,3 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$ $\bar{v} = \frac{1}{\nu(\text{I}^-)} \cdot \frac{\Delta c(\text{I}^-)}{\Delta t}$ $\bar{v} = -\frac{1}{3} \cdot \frac{(0,55 \text{ mol dm}^{-3} - 0,75 \text{ mol dm}^{-3})}{20 \text{ s}}$ $\bar{v} = 3,3 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$	1 BOD
12.4.	linearan	1 BOD