



Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

Identifikacijska
naljepnica

PAŽLJIVO NALIJEPI TI

KEMIJA

DRŽAVNA MATURA
šk. god. 2023./2024.

Ispitna knjižica 1

KEM.60.HR.R.K1.20

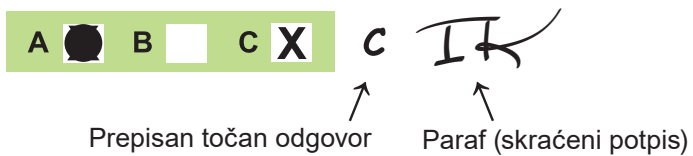


57434

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-S060

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.60.HR.R.L1.02



57435

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 3 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. Koja je od navedenih tvari kemijski spoj?

- A. jabučni ocat
- B. kuhinjska sol
- C. soda bikarbona
- D. dezinfekcijski alkohol

(1 bod)

2. Eterično ulje lavande najvećim se dijelom sastoji od lako hlapljivih organskih tvari. Koji se fizikalni postupak može primijeniti za njegovo izdvajanje iz biljke?

- A. filtracija
- B. destilacija
- C. sublimacija
- D. kromatografija

(1 bod)

3. Koji od navedenih atoma ima najmanji relativni koeficijent elektronegativnosti?

- A. K
- B. Li
- C. Be
- D. Mg

(1 bod)

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

- A. gustoća
- B. entalpija
- C. topljivost
- D. viskoznost

(1 bod)

5. Ukupni tlak smjese plinova dušika i argona iznosi 112 kPa. Koliko iznosi parcijalni tlak plina argona ako je množinski udio plina dušika u smjesi 44 %?

- A. 31,4 kPa
- B. 44,8 kPa
- C. 49,3 kPa
- D. 62,7 kPa

(1 bod)

6. Gustoća vodene otopine saharoze, $C_{12}H_{22}O_{11}$, iznosi $1,59 \text{ g cm}^{-3}$. Koliko iznosi maseni udio saharoze u 250 mL vodene otopine pripremljene otapanjem 0,23 mol saharoze u vodi pri $20 \text{ }^\circ\text{C}$?

- A. 10,4 %
- B. 19,8 %
- C. 26,1 %
- D. 49,5 %

(1 bod)

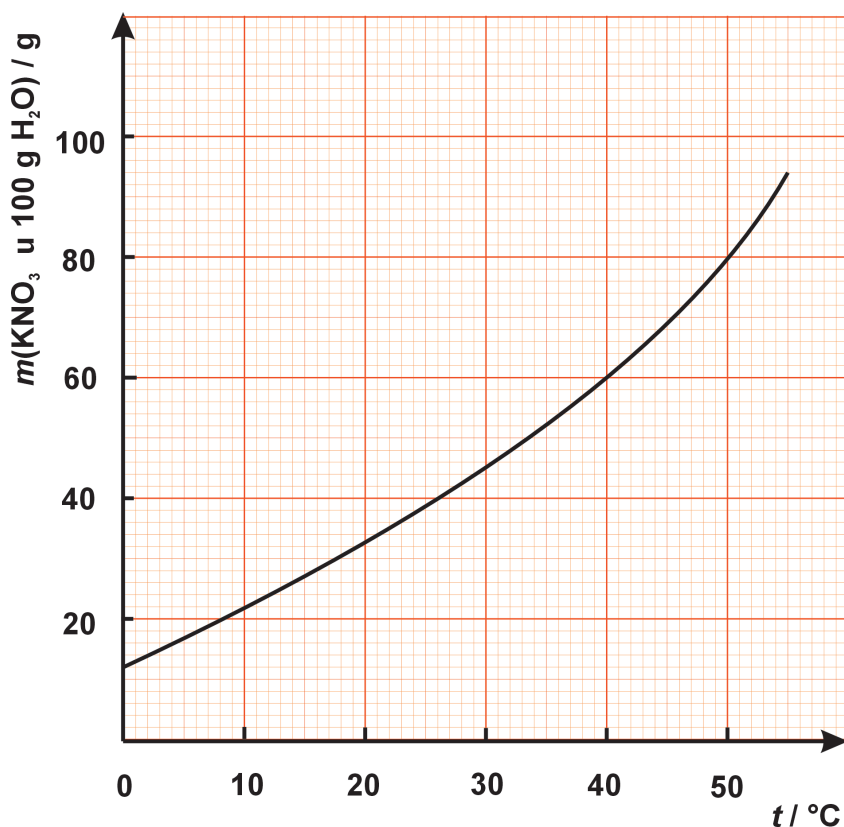
7. Kolika je masa kalijeva klorida koji treba otopiti u 500 g vode da bi se dobila otopina u kojoj je maseni udio kalijeva klorida 0,900 %?

- A. 4,50 g
- B. 4,54 g
- C. 450 g
- D. 454 g

(1 bod)

Kemija

8. Graf prikazuje topljivost kalijeva nitrata u vodi.



U posudi se nalazi smjesa 50 g vode i 50 g kalijeva nitrata pri 50 °C. Smjesa je zatim ohlađena na 40 °C. Kakva je s obzirom na zasićenost nastala heterogena smjesa pri 40 °C?

- A. zasićena otopina s talogom
- B. zasićena otopina bez taloga
- C. prezasićena otopina s talogom
- D. prezasićena otopina bez taloga

(1 bod)

9. Koja od navedenih tvari ima najniže vrelište?

- A. CH₄
- B. C₂H₆
- C. C₃H₈
- D. C₄H₁₀

(1 bod)

10. Koliki je volumen klorovodične kiseline masenoga udjela 36,0 % i gustoće $1,18 \text{ g cm}^{-3}$ potreban za pripremu 500 cm^3 otopine masene koncentracije $5,00 \text{ g dm}^{-3}$?

- A. $2,36 \text{ cm}^3$
- B. $5,89 \text{ cm}^3$
- C. $39,8 \text{ cm}^3$
- D. $42,5 \text{ cm}^3$

(1 bod)

11. Koja od navedenih jedinki može biti proton-donor u reakciji s molekulom vode?

- A. NH_3
- B. CH_4
- C. H_2PO_4^-
- D. CH_3COO^-

(1 bod)

12. Koju će boju poprimiti razrijeđena vodena otopina natrijeva hidroksida dodatkom nekoliko kapi metiloranža?

- A. žutu
- B. plavu
- C. crvenu
- D. ljubičastu

(1 bod)

13. Koji je od navedenih spojeva jedan od najčešćih sastojaka dezinfekcijskih sredstava?

- A. etanska kiselina
- B. propanon
- C. propanal
- D. etanol

(1 bod)

Kemija

14. Koji od prikazanih znakova opasnosti upozorava na nagrizaću tvar?



(1 bod)

15. Koliko je atoma kisika u dvjema formulskim jedinkama $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$?

- A. 3
- B. 6
- C. 9
- D. 18

(1 bod)

16. Kojom su vrstom kemijske veze povezani atomi u molekuli klora?

- A. ionskom
- B. metalnom
- C. vodikovom
- D. kovalentnom

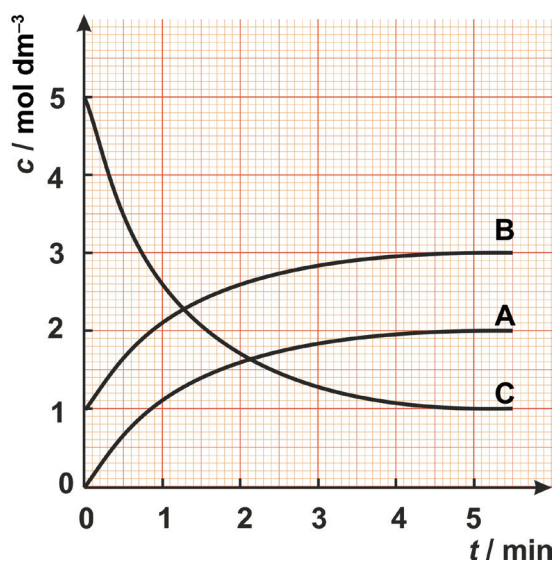
(1 bod)

17. Koja je od navedenih tvari amorfna?

- A. jod
- B. vosak
- C. dijamant
- D. saharoza

(1 bod)

18. Dijagram prikazuje ovisnost množinske koncentracije sudionika kemijske reakcije o vremenu.



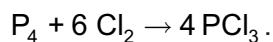
Koliko iznosi vrijednost stehiometrijskoga koeficijenta sudionika **B** u jednadžbi kemijske reakcije izvedene na temelju prikazanoga dijagrama?

- A. -1
- B. -3
- C. 1
- D. 3

(1 bod)

Kemija

19. Dobivanje fosforova(III) klorida prikazano je jednačbom kemijske reakcije:



Reakcijom 0,045 mol fosfora s 0,25 mol klora dobiveno je 0,155 mol fosforova(III) klorida. Koliko iznosi iskorištenje opisane kemijske reakcije?

- A. 62 %
- B. 83 %
- C. 90 %
- D. 93 %

(1 bod)

20. Koji od navedenih oksida kemijski reagira i s kiselinama i s lužinama?

- A. SO_2
- B. SiO_2
- C. MgO
- D. Al_2O_3

(1 bod)

21. Koja od navedenih tvari uzrokuje stanjivanje ozonskoga omotača?

- A. vodik
- B. argon
- C. metan
- D. freon-12

(1 bod)

22. Kojim se od navedenih reagensa dokazuje etanol?

- A. Tollenšovim reagensom
- B. Fehlingovim reagensom
- C. otopinom joda u kalijevu jodidu
- D. kiselom otopinom kalijeva dikromata

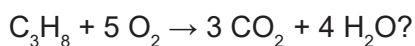
(1 bod)

23. Deoksiriboza je ugljikohidrat čiji lančasti oblik sadrži aldehidnu skupinu. Kojim se od navedenih reagensa može dokazati prisutnost deoksiriboze u otopini?

- A. bromnom vodom
- B. vapnenom vodom
- C. otopinom manganovih(II) iona
- D. amonijačnom otopinom srebrovih iona

(1 bod)

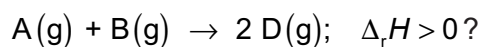
24. Koji od navedenih izraza točno opisuje prosječnu brzinu kemijske reakcije prikazane jednažbom:



- A. $\bar{v} = \frac{\Delta c(\text{C}_3\text{H}_8)}{\Delta t}$
- B. $\bar{v} = \frac{\Delta c(\text{H}_2\text{O})}{\Delta t}$
- C. $\bar{v} = -\frac{\Delta c(\text{O}_2)}{5 \Delta t}$
- D. $\bar{v} = -\frac{\Delta c(\text{CO}_2)}{3 \Delta t}$

(1 bod)

25. Koji će od navedenih čimbenika smanjiti brzinu kemijske reakcije prikazane jednažbom:

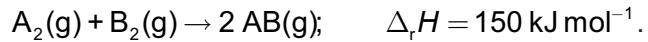


- A. zagrijavanje reakcijske smjese
- B. povećanje koncentracije reaktanata
- C. povećanje volumena reakcijske posude
- D. dodavanje katalizatora u reakcijsku posudu

(1 bod)

Kemija

26. Kemijska reakcija koja se odvija u jednome koraku bez prisutnosti katalizatora opisana je termokemijskom jednažbom:



Energija aktivacije za opisanu kemijsku reakciju iznosi 270 kJ mol^{-1} . Koliko iznosi energija aktivacije za katalizirani proces ako razlika energija aktivacije za nekatalizirani i katalizirani proces iznosi 35 kJ mol^{-1} ?

- A. 115 kJ mol^{-1}
- B. 185 kJ mol^{-1}
- C. 235 kJ mol^{-1}
- D. 305 kJ mol^{-1}

(1 bod)

27. Konstanta ravnoteže disocijacije vode pri $15 \text{ }^\circ\text{C}$ iznosi $4,50 \times 10^{-15} \text{ mol}^2 \text{ dm}^{-6}$. Kolika je pH-vrijednost vode pri toj temperaturi?

- A. 4,50
- B. 6,83
- C. 7,17
- D. 9,50

(1 bod)

28. Za potpunu neutralizaciju 15 mL kalcijeve lužine utrošeno je 15 mL vodene otopine perklorne kiseline množinske koncentracije $0,2 \text{ mol dm}^{-3}$. Koliko iznosi množinska koncentracija kalcijeve lužine?

- A. $0,05 \text{ mol dm}^{-3}$
- B. $0,10 \text{ mol dm}^{-3}$
- C. $0,15 \text{ mol dm}^{-3}$
- D. $0,20 \text{ mol dm}^{-3}$

(1 bod)

29. U tablici su navedene pK_b vrijednosti četiriju baza pri 25 °C.

Baza	pK_b
etilamin	3,23
dimetilamin	3,36
amonijak	4,74
fenilamin	9,37

Koja je od navedenih baza najjača?

- A. etilamin
- B. dimetilamin
- C. amonijak
- D. fenilamin

(1 bod)

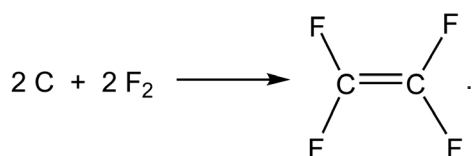
30. Vruća voda u čaši primjer je otvorenoga termodinamičkog sustava. Do kojih energijskih promjena dolazi tijekom hlađenja vode pri tlaku 101,3 kPa?

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

(1 bod)

Kemija

31. Nastajanje tetrafluoretena prikazano je jednađbom kemijske reakcije:



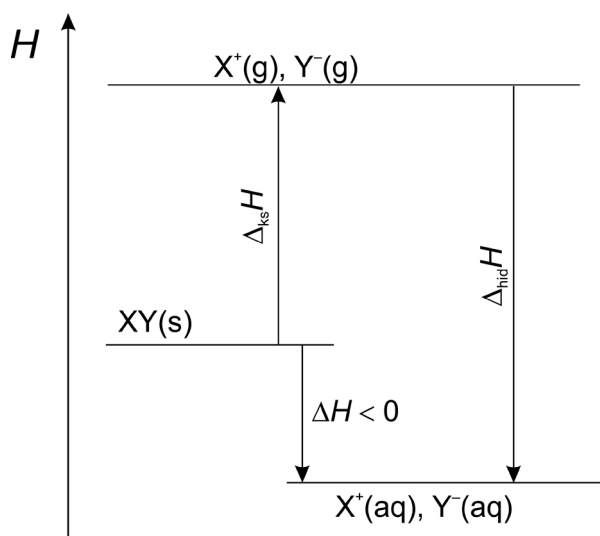
Koliko iznosi entalpija nastajanja tetrafluoretena ako su

$\Delta_b H(\text{C-F}) = 175,5 \text{ kJ mol}^{-1}$, $\Delta_b H(\text{C=C}) = 287 \text{ kJ mol}^{-1}$ i $\Delta_b H(\text{F-F}) = 157 \text{ kJ mol}^{-1}$?

- A. $-1303 \text{ kJ mol}^{-1}$
- B. -675 kJ mol^{-1}
- C. 675 kJ mol^{-1}
- D. 1303 kJ mol^{-1}

(1 bod)

32. Slika prikazuje entalpijski dijagram za proces otapanja soli **XY** u vodi.

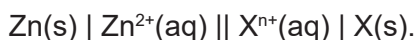


Koja od navedenih tvrdnja točno opisuje prikazani proces?

- A. Promjena temperature ne utječe na topljivost soli **XY**.
- B. Hlađenjem zasićene otopine dolazi do taloženja soli **XY**.
- C. Otapanjem soli **XY** povećava se temperatura u reakcijskoj posudi.
- D. Hlađenjem nezasićene otopine soli **XY** postiže se zasićenost otopine.

(1 bod)

33. Galvanski članak prikazan je shemom:



Razlika standardnih elektrodnih potencijala toga članka pri 25 °C iznosi 1,104 V. Koja se od navedenih promjena može uočiti na pozitivnome polu galvanskoga članka?

- A. pojava mjehurića
- B. izlučivanje crvenosmeđega taloga
- C. izlučivanje srebrnastosivoga taloga
- D. smanjivanje obujma pozitivne elektrode

(1 bod)

34. Koliko iznosi razlika standardnih elektrodnih potencijala za galvanski članak u kojemu je elektroda načinjena od željeza uronjena u otopinu željezove(II) soli, a elektroda načinjena od srebra uronjena u otopinu srebrove soli?

- A. 1,247 V
- B. 0,837 V
- C. -0,837 V
- D. -1,247 V

(1 bod)

35. Koja od navedenih jednadžbi kemijskih reakcija opisuje promjenu koja **nije** spontana?

- A. $\text{Fe(s)} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{FeSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$
- B. $\text{Zn(s)} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$
- C. $\text{Cu(s)} + \text{FeSO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{CuSO}_4(\text{aq}) + \text{Fe(s)}$
- D. $\text{Mg(s)} + \text{ZnSO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{MgSO}_4(\text{aq}) + \text{Zn(s)}$

(1 bod)

Prazna stranica

Prazna stranica

Prazna stranica



Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

Identifikacijska
naljepnica

PAŽLJIVO NALIJEPI TI

KEMIJA

DRŽAVNA MATURA

šk. god. 2023./2024.

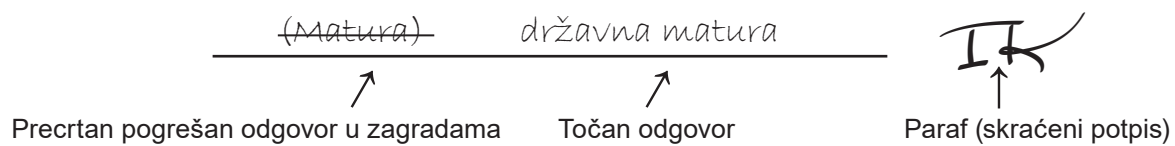
Ispitna knjižica 2

KEM.60.HR.R.K2.16



57436

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 naljepili identifikacijske naljepnice na sve ispitne materijale.

Želimo Vam mnogo uspjeha!

Ova ispitna knjižica ima 16 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.

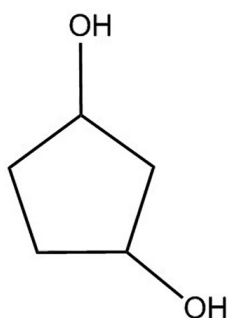
U zadacima s računanjem potrebno je prikazati i postupak s ispravnim mjernim jedinicama.

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

Točan odgovor donosi jedan ili dva boda.

1. Riješite zadatke vezane uz nazivlje spojeva.

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



Odgovor: _____

(1 bod)

1.2. Napišite kemijsku formulu kalcijeva klorata.

Odgovor: _____

(1 bod)

2. Kemijskom analizom ustanovljeno je da je maseni udio kisika u oksidu nemetala X_2O 36,4 %. Odredite molekulsku formulu oksida toga istog nemetala u kojemu je maseni udio kisika 53,4 %.

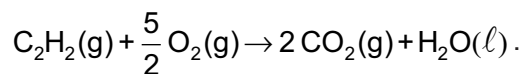
Postupak:

Odgovor: _____

(2 boda)

Kemija

3. U neizoliranoj posudi izgaranjem 26,020 g etina oslobađa se 1299,5 kJ topline. Gorenje etina prikazano je jednadžbom kemijske reakcije:



- 3.1. Koliko iznosi reakcijska entalpija opisane kemijske reakcije?

Postupak:

Odgovor: $\Delta_r H =$ _____

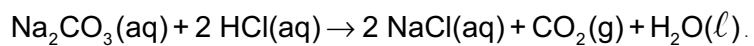
(1 bod)

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

Odgovor: _____

(1 bod)

4. Promjena koja se događa prilikom neutralizacije vodene otopine natrijeva karbonata i klorovodične kiseline prikazana je jednadžbom kemijske reakcije:



- 4.1. Koliki je volumen klorovodične kiseline množinske koncentracije $0,10 \text{ mol L}^{-1}$ potreban za potpunu reakciju s $0,10 \text{ g}$ natrijeva karbonata?

Postupak:

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

(1 bod)

- 4.2. Kakva je vodena otopina natrijeva karbonata s obzirom na pH-vrijednost?

Odgovor: _____

(1 bod)

Kemija

5. Kloroform (CHCl_3) je organsko otapalo čije vrelište pri 101,3 kPa iznosi 61,7 °C.

5.1. Otapanjem 6,30 g joda u 100 g kloroforma dobivena je otopina čije vrelište pri istome tlaku iznosi 62,6 °C. Izračunajte ebulioskopsku konstantu kloroforma.

Postupak:

Odgovor: $K_b(\text{CHCl}_3) =$ _____

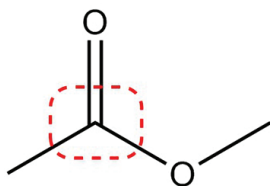
(1 bod)

5.2. Nacrtajte Lewisovu strukturnu formulu molekule kloroforma.

Odgovor: _____

(1 bod)

6. Na slici je prikazana strukturna formula molekule organskoga spoja **X**.



6.1. Koliki je oksidacijski broj označenoga ugljikova atoma u prikazanoj strukturnoj formuli?

Odgovor: _____

(1 bod)

6.2. Napišite jednadžbu kemijske reakcije molekule spoja **X** s kalijevom lužinom. Molekule organskih spojeva prikazite strukturnim formulama.

Odgovor: _____

(1 bod)

6.3. Množinska koncentracija spoja **X** mijenja se tijekom reakcije s kalijevom lužinom. Tablica prikazuje rezultate mjerenja množinske koncentracije spoja **X** u prvih pet minuta reakcije.

t / min	0	2	4	5
$c(\mathbf{X}) / \text{mol dm}^{-3}$	0,215	0,115	0,065	0,040

Izračunajte prosječnu brzinu trošenja spoja **X** u prvih četirima minutama reakcije.

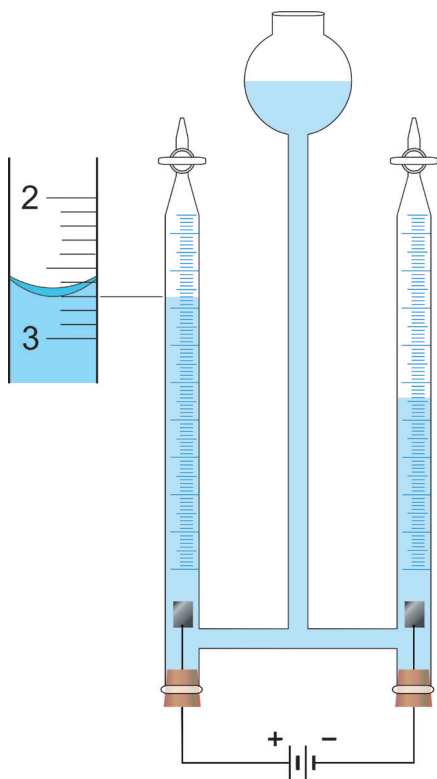
Postupak:

Odgovor: $\bar{v} =$ _____

(1 bod)

Kemija

7. Slika prikazuje elektrolizu vode u Hoffmanovu uređaju.



7.1. Očitajte volumen plina razvijenoga na anodi.

Odgovor: $V =$ _____ mL

(1 bod)

7.2. Napišite jednadžbu kemijske reakcije koja se odvija na anodi u elektroliznome članku i označite agregacijska stanja sudionika reakcije.

Odgovor: A(+): _____

(1 bod)

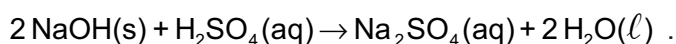
7.3. Koliko je sati potrebno da se strujom jakosti 2 A razgradi 1 mol vode na elementarne tvari?

Postupak:

Odgovor: $t =$ _____ h

(1 bod)

8. Promjena koja se događa reakcijom natrijeva hidroksida i vodene otopine sumporne kiseline prikazana je jednadžbom kemijske reakcije:



8.1. Izračunajte pH-vrijednost vodene otopine koja je nastala reakcijom 2 g natrijeva hidroksida i 200 mL vodene otopine sumporne kiseline množinske koncentracije $0,13 \text{ mol L}^{-1}$.
Pretpostavite da je volumen dobivene smjese jednak volumenu sumporne kiseline.

Postupak:

Odgovor: pH = _____

(2 boda)

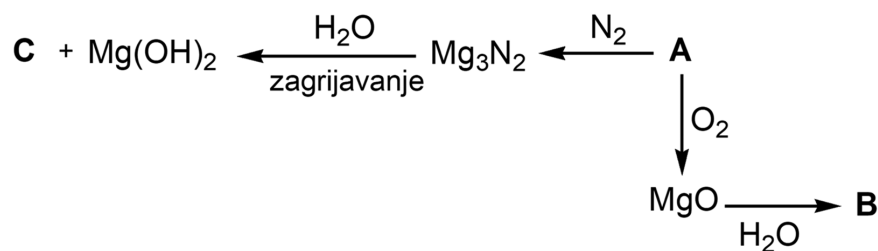
8.2. Koja je kemijska vrsta konjugirana baza sumporne kiseline prema Brønsted-Lowryjevoj teoriji kiselina i baza?

Odgovor: _____

(1 bod)

Kemija

9. Pozorno promotrite reakcijsku shemu.



9.1. Napišite kemijsku formulu produkta **B**.

Odgovor: _____

(1 bod)

9.2. Produkt **C** je plin karakterističnoga mirisa koji u reakciji s vodom daje lužnatu otopinu. Na temelju reakcijske sheme napišite jednadžbu kemijske reakcije nastajanja plina **C**.

Odgovor: _____

(1 bod)

9.3. Napišite jednadžbu polureakcije redukcije koja se odvija tijekom reakcije metala **A** s dušikom, pri čemu nastaje magnezijev nitrid, Mg_3N_2 .

Odgovor: _____

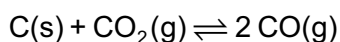
(1 bod)

9.4. Prikažite raspored elektrona po ljuskama u atomu tvari **A**.

Odgovor: _____

(1 bod)

10. Tlačna konstanta ravnoteže, K_p , za reakciju:



pri 817 °C iznosi 10,0 bar. Ravnotežni je parcijalni tlak ugljikova(IV) oksida 0,350 bar.

10.1. Izračunajte ravnotežni parcijalni tlak ugljikova(II) oksida u reakcijskoj smjesi.

Postupak:

Odgovor: _____

(1 bod)

10.2. Izračunajte brojnost molekula ugljikova(IV) oksida u stanju ravnoteže pri navedenoj temperaturi ako je volumen reakcijske smjese stalan i iznosi 2,00 dm³.

Postupak:

Odgovor: $N(\text{CO}_2) =$ _____

(1 bod)

10.3. Koji će učinak na ravnotežno stanje opisanoga reakcijskoga sustava imati dodatak ugljikova(IV) oksida u sustav?

Odgovor: _____

(1 bod)

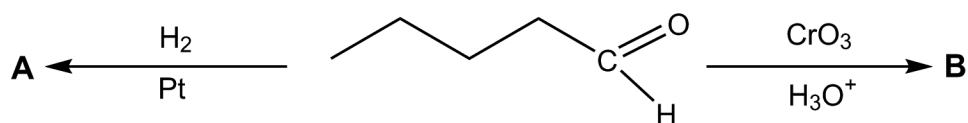
10.4. Koja je vrsta međumolekulskih interakcija dominantna pri povezivanju molekula ugljikova(II) oksida?

Odgovor: _____

(1 bod)

Kemija

11. Pozorno promotrite reakcijsku shemu.



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

11.1.

spoj	strukturna formula molekule spoja
A	

(1 bod)

11.2.

spoj	strukturna formula molekule spoja
B	

(1 bod)

11.3. Kojoj vrsti reakcija organskih spojeva pripada reakcija dobivanja spoja **A** prema reakcijskoj shemi?

Odgovor: _____

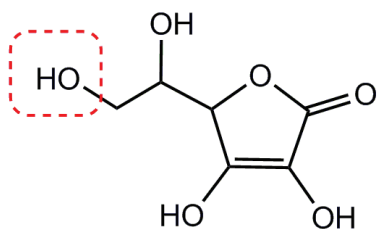
(1 bod)

11.4. Strukturnom formulom prikažite molekulu simetričnoga ketona koji je konstitucijski izomer pentanala.

Odgovor: _____

(1 bod)

12. Slika prikazuje strukturnu formulu molekule askorbinske kiseline.



12.1. Imenujte funkcijsku skupinu označenu na prikazanoj strukturnoj formuli.

Odgovor: _____

(1 bod)

12.2. Izračunajte maseni udio vodika u molekuli askorbinske kiseline.

Postupak:

Odgovor: _____

(1 bod)

12.3. U reakcijskome sustavu u kojemu se određuje količina vitamina C (askorbinske kiseline) nalazi se i trijodidni ion. Na temelju zadanoga izraza za ravnotežnu koncentracijsku konstantu napišite jednadžbu kemijske reakcije nastajanja trijodidnoga iona.

$$K_c = \frac{c(I_3^-)}{c(I^-)c(I_2)}$$

Odgovor: _____

(1 bod)

12.4. Napišite elektronsku konfiguraciju jodidnoga iona u osnovnome stanju.

Odgovor: _____

(1 bod)

Prazna stranica



RJEŠENJA ISPITA DRŽAVNE MATURE IZ **KEMIJE**
U ŠKOLSKOJ GODINI 2023./2024. (2. rok)

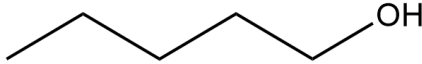
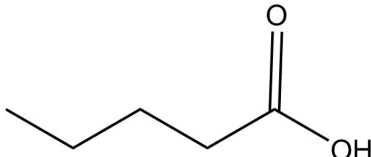
ISPITNA KNJIŽICA 1

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

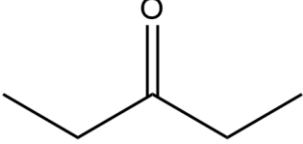


BROJ ZADATKA	TOČAN ODGOVOR	BOD
4.1.	$V(\text{HCl}) = 0,019 \text{ L} = 19 \text{ mL}$ $n(\text{Na}_2\text{CO}_3) : n(\text{HCl}) = 1 : 2$ $2 n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{HCl})$ $2 \cdot \frac{m(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{M(\text{Na}_2\text{CO}_3)} = c(\text{HCl}) \cdot V(\text{HCl})$ $V(\text{HCl}) = 2 \cdot \frac{m(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{M(\text{Na}_2\text{CO}_3) \cdot c(\text{HCl})}$ $V(\text{HCl}) = 2 \cdot \frac{0,10 \text{ g}}{106 \text{ g mol}^{-1} \cdot 0,10 \text{ mol L}^{-1}}$ $V(\text{HCl}) = 0,019 \text{ L} = 19 \text{ mL}$	1 BOD
4.2.	lužnata	1 BOD
5.1.	$K_b = 3,63 \text{ K kg mol}^{-1}$ $\Delta T = i \cdot K_b \cdot b$ $\Delta T = i \cdot K_b \cdot \frac{m(\text{I}_2)}{M(\text{I}_2) \cdot m(\text{CHCl}_3)}$ $K_b = \frac{\Delta T \cdot M(\text{I}_2) \cdot m(\text{CHCl}_3)}{i \cdot m(\text{I}_2)}$ $K_b = \frac{0,9 \text{ K} \cdot 254 \text{ g mol}^{-1} \cdot 0,100 \text{ kg}}{1 \cdot 6,3 \text{ g}} = 3,63 \text{ K kg mol}^{-1}$	1 BOD
5.2.		1 BOD
6.1.	III ili tri	1 BOD



BROJ ZADATKA	TOČAN ODGOVOR	BOD
8.2.	hidrogensulfatni ion ili HSO_4^-	1 BOD
9.1.	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	1 BOD
9.2.	$\text{Mg}_3\text{N}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 3 \text{Mg}(\text{OH})_2 + 2 \text{NH}_3$	1 BOD
9.3.	$\text{N}_2 + 6 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{N}^{3-}$	1 BOD
9.4.	2, 8, 2	1 BOD
10.1.	$p(\text{CO}) = 1,87 \text{ bar}$ $K_p = \frac{p^2(\text{CO})}{p(\text{CO}_2)}$ $p(\text{CO}) = \sqrt{K_p \cdot p(\text{CO}_2)} = 1,87 \text{ bar}$	1 BOD
10.2.	$N(\text{CO}_2) = 4,65 \times 10^{21}$ $p(\text{CO}_2) = \frac{n(\text{CO}_2) \cdot R \cdot T}{V}$ $p(\text{CO}_2) = \frac{N(\text{CO}_2) \cdot R \cdot T}{N_A \cdot V}$ $N(\text{CO}_2) = \frac{p(\text{CO}_2) \cdot V \cdot N_A}{R \cdot T}$ $N(\text{CO}_2) = 4,65 \times 10^{21}$	1 BOD
10.3.	Ravnoteža se pomiče prema produktima.	1 BOD
10.4.	dipol – dipol	1 BOD
11.1.		1 BOD
11.2.		1 BOD



BROJ ZADATKA	TOČAN ODGOVOR	BOD
11.3.	nukleofilna adicija, adicija	1 BOD
11.4.		1 BOD
12.1.	hidroksilna skupina	1 BOD
12.2.	$w(\text{H}) = 4,6 \%$ $w(\text{H}) = \frac{8 \cdot A_r(\text{H})}{M_r(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6)} = \frac{8,08}{176,08} = 0,046 = 4,6 \%$	1 BOD
12.3.	$\text{I}_2 + \text{I}^- \rightarrow \text{I}_3^-$	1 BOD
12.4.	[Xe]	1 BOD