



Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

Identifikacijska
naljepnica

PAŽLJIVO NALIJEPI

KEMIJA

DRŽAVNA MATURA

šk. god. 2024./2025.

KEM.62.HR.R.K1.32



61394

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 elementarna?

- A. beton
- B. argon
- C. aceton
- D. bombon

(1 bod)

2. Kojim se fizikalnim postupkom izdvaja čvrsti jod iz smjese s pijeskom?

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

(1 bod)

3. U tablici su navedene vrijednosti energija prvoga elektronskog afiniteta atoma četiriju kemijskih elemenata iste periode označenih slovima **X**, **Y**, **Z** i **Q**.

atom kemijskoga elementa	X	Y	Z	Q
$E_{\text{ea}}(1) / \text{kJ mol}^{-1}$	-348,6	-200,0	-72,0	-52,9

Atom kojega od navedenih kemijskih elemenata ima najmanji polumjer?

- A. atom kemijskoga elementa X
- B. atom kemijskoga elementa Y
- C. atom kemijskoga elementa Z
- D. atom kemijskoga elementa Q

(1 bod)

4. Relativni koeficijent elektronegativnosti atoma elementa **X** iznosi 2,1, a atoma elementa **Y** 3,0. Kojom su vrstom kemijske veze međusobno povezani atomi elemenata **X** i **Y** u spoju?

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

(1 bod)

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

A. tlak
B. masa
C. gustoća
D. temperatura

(1 bod)

6. Koji od navedenih uzoraka tvari sadrži jednak broj molekula kao i uzorak 1,0 g dušika?

A. 0,020 mol H_2
B. 0,026 mol O_2
C. 0,030 mol Br_2
D. 0,036 mol Cl_2

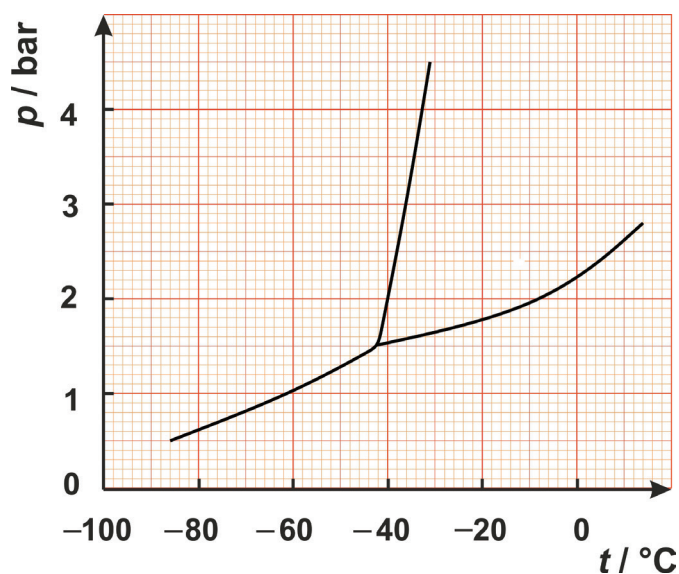
(1 bod)

7. U plinskoj smjesi nalazi se 1,73 mol vodika i 1,09 mol kisika pri 25 °C. Ukupni je tlak plinske smjese 139,9 kPa. Koliki je parcijalni tlak vodika u smjesi?

A. 54,1 kPa
B. 80,9 kPa
C. 85,8 kPa
D. 128 kPa

(1 bod)

8. Slika prikazuje fazni dijagram čiste tvari.



Pri kojim će od navedenih uvjeta tlaka i temperature tvar biti u čvrstome agregacijskom stanju?

- A. $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ i 0,5 bar
- B. $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ i 2,0 bar
- C. $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ i 0,5 bar
- D. $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ i 2,0 bar

(1 bod)

9. Koji od navedenih ionskih spojeva ima najviše talište?

- A. KF
- B. KCl
- C. CaF_2
- D. CaCl_2

(1 bod)

10. Koliki je volumen uzorka etanola mase 0,120 kg pri $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ako gustoća etanola pri navedenoj temperaturi iznosi $0,789\text{ g mL}^{-1}$?

- A. 0,152 mL
- B. 6,59 mL
- C. 94,7 mL
- D. 152 mL

(1 bod)

11. Koje je boje metiloranž u vodenj otolini pH-vrijednosti 3,0?

- A. žute
- B. plave
- C. zelene
- D. crvene

(1 bod)

12. Koj je od navedenih organskih kiselina u čvrstome agregacijskom stanju pri 25 °C i 10⁵ Pa?

- A. octena
- B. mravlja
- C. mliječna
- D. limunska

(1 bod)

13. Koji od navedenih plinova nastaje izgaranjem fosilnih goriva i uzrokuje kisele kiše?

- A. CO
- B. H₂O
- C. SO₂
- D. N₂O

(1 bod)

14. Koj je od navedenih molekula ima jednak broj elektrona kao stabilni kation kalcija?

- A. CO
- B. CO₂
- C. CH₃OH
- D. HCOOH

(1 bod)

Kemija

15. Koji znak opasnosti upozorava na oksidirajuću tvar?



(1 bod)

16. Koliko iznosi energija fotona UV-zračenja valne duljine 300 nm?

- A. $2,2 \times 10^{-19}$ J
- B. $3,0 \times 10^{-19}$ J
- C. $6,6 \times 10^{-19}$ J
- D. $9,0 \times 10^{-19}$ J

(1 bod)

17. Kojoj skupini periodnoga sustava elemenata pripada kemijski element čiji atom u osnovnome stanju ima elektronsku konfiguraciju $[\text{Ar}]4s^23d^{10}4p^4$?

- A. alkalijskim metalima
- B. halogenim elementima
- C. halkogenim elementima
- D. zemnoalkalijskim metalima

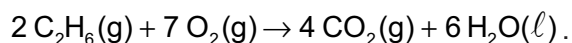
(1 bod)

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

- A. butanal
- B. but-1-in
- C. butan-2-ol
- D. butan-2-on

(1 bod)

19. Gorenje etana prikazano je jednadžbom kemijske reakcije:

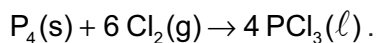


Koliko iznosi množina vode nastale gorenjem 0,5 mol etana?

- A. 0,5 mol
- B. 1,5 mol
- C. 3,0 mol
- D. 6,0 mol

(1 bod)

20. Reakcija fosfora i klora prikazana je jednadžbom kemijske reakcije:



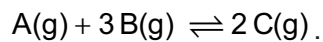
Kolika je množina reaktanta u suvišku ako se u reakcijskoj smjesi nalazi 1,838 mol klora i 0,4548 mol fosfora?

- A. 0,148 mol
- B. 0,307 mol
- C. 0,762 mol
- D. 1,385 mol

(1 bod)

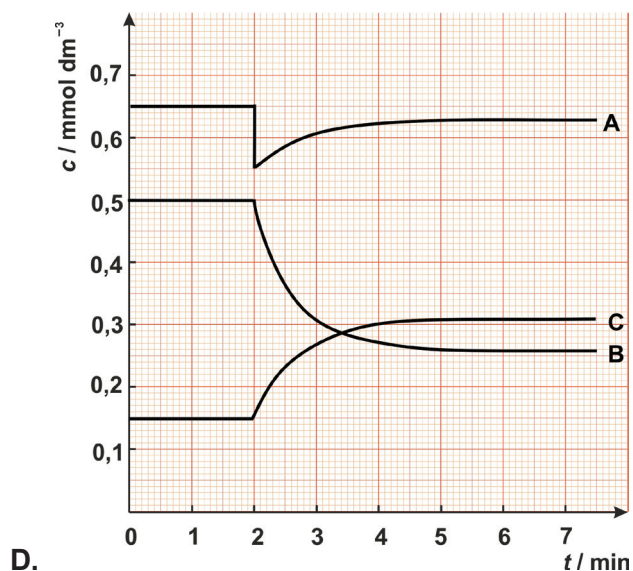
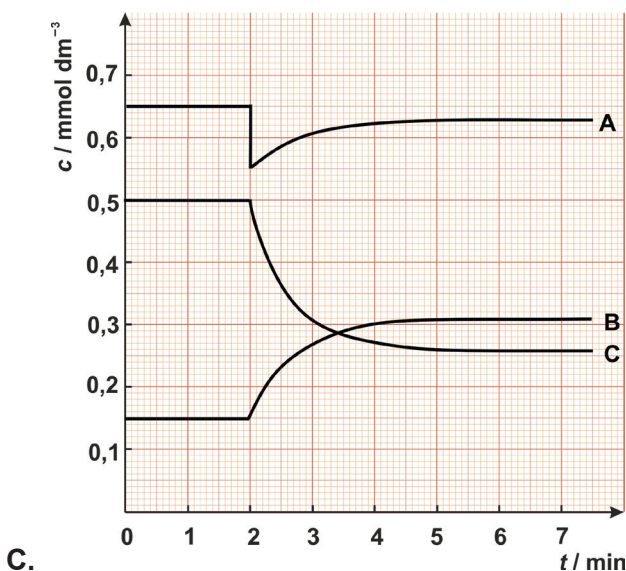
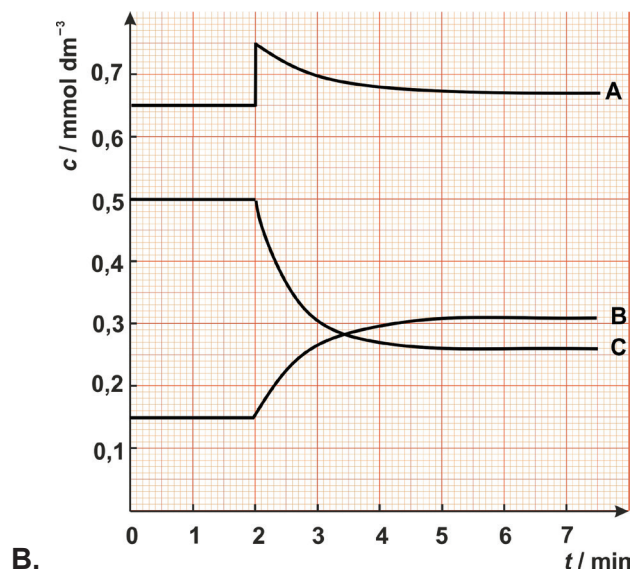
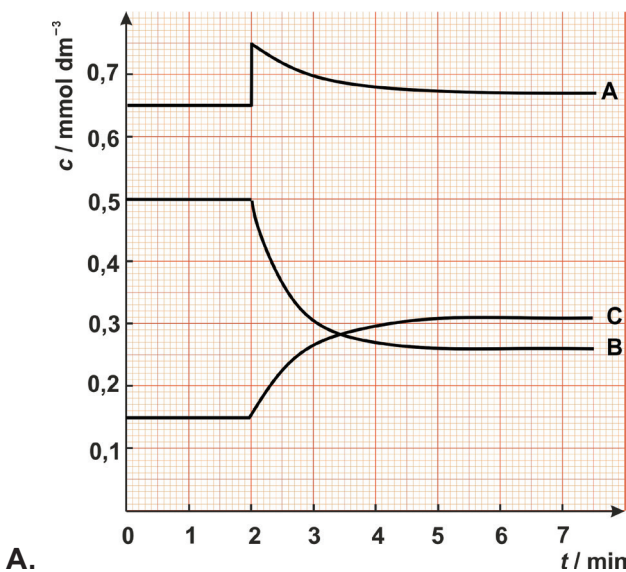
Kemija

21. U reakcijskome sustavu uspostavljena je ravnoteža koja je prikazana jednađbom kemijske reakcije:



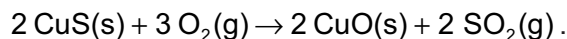
Nakon dvije minute u sustav je dodan plin **A** i uspostavila se nova ravnoteža.

Koji dijagram prikazuje ovisnost množinske koncentracije o vremenu nakon uspostave ravnoteže u sustavu?



(1 bod)

22. Reakcija bakrova(II) sulfida s elementarnim kisikom prikazana je jednadžbom kemijske reakcije:



Koliko će litara sumporova(IV) oksida pri 101 kPa i 573 K nastati iz 1,50 mol bakrova(II) sulfida uz iskorištenje reakcije od 75,0 %?

- A. 16,8 L
- B. 33,6 L
- C. 53,0 L
- D. 70,7 L

(1 bod)

23. Koja je od navedenih elementarnih tvari najslabije redukcijsko sredstvo?

- A. klor
- B. cezij
- C. sumpor
- D. magnezij

(1 bod)

24. Koja jednadžba polureakcije prikazuje redukciju u reakciji bakra i razrijeđene dušične kiseline?

- A. $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^-$
- B. $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$
- C. $\text{NO}_3^- + 2 \text{H}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- D. $\text{NO}_3^- + 4 \text{H}^+ + 3 \text{e}^- \rightarrow \text{NO} + 2 \text{H}_2\text{O}$

(1 bod)

25. Kojom od navedenih reakcija nastaje propan-1-ol iz propanala?

- A. hidratacijom
- B. eliminacijom
- C. supstitucijom
- D. hidrogeniranjem

(1 bod)

Kemija

26. Jednadžbom kemijske reakcije prikazana je reakcija difluordiklormetana (freona-12) i ozona:

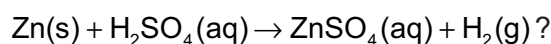


Koliko iznosi brzina trošenja ozona ako je brzina nastajanja fluora $9,25 \times 10^{-7} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$?

- A. $3,08 \times 10^{-7} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$
- B. $6,94 \times 10^{-7} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$
- C. $1,23 \times 10^{-6} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$
- D. $3,70 \times 10^{-6} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$

(1 bod)

27. Što od navedenoga **neće** ubrzati promjenu prikazanu jednadžbom kemijske reakcije:



- A. dodavanje vode
- B. povećanje temperature
- C. usitnjavanje uzorka cinka
- D. dokapavanje sumporne kiseline

(1 bod)

28. Koja od navedenih tvrdnja točno opisuje djelovanje inhibitora?

- A. Mijenjaju reakcijski mehanizam.
- B. Povećavaju reakcijsku entalpiju.
- C. Povećavaju kinetičku energiju čestica reaktanata.
- D. Mijenjaju vrijednost koncentracijske konstante ravnoteže.

(1 bod)

29. Kolika je pH-vrijednost čiste vode pri 37°C ako vrijednost konstante ravnoteže ionizacije vode pri navedenoj temperaturi iznosi $2,39 \times 10^{-14} \text{ mol}^2 \text{ dm}^{-6}$?

- A. 5,49
- B. 6,81
- C. 7,00
- D. 8,51

(1 bod)

30. Uzorak kalijeve lužine volumena 25,0 mL u koji su dodane tri kapi otopine fenolftaleina titriran je bromovodičnom kiselinom množinske koncentracije $0,150 \text{ mol L}^{-1}$ do promjene boje indikatora.

Kolika je množinska koncentracija kalijeve lužine ako je za titraciju utrošeno 36,0 mL bromovodične kiseline?

- A. $0,108 \text{ mol L}^{-1}$
- B. $0,216 \text{ mol L}^{-1}$
- C. $0,432 \text{ mol L}^{-1}$
- D. $0,648 \text{ mol L}^{-1}$

(1 bod)

31. U tablici su navedene vrijednosti konstanta ravnoteže ionizacija četiriju baza pri 25°C .

baza	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	NH_3	CH_3NH_2	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$
$K_b / \text{mol dm}^{-3}$	$4,73 \times 10^{-10}$	$1,8 \times 10^{-5}$	$3,7 \times 10^{-4}$	$4,7 \times 10^{-4}$

Koja je od navedenih baza najslabija?

- A. $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$
- B. NH_3
- C. CH_3NH_2
- D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$

(1 bod)

32. Koja je od navedenih faznih promjena endotermna?

- A. $\text{I}_2(\text{g}) \rightarrow \text{I}_2(\text{s})$
- B. $\text{S}_8(\text{s}) \rightarrow \text{S}_8(\text{g})$
- C. $\text{Hg}(\text{g}) \rightarrow \text{Hg}(\ell)$
- D. $\text{Ga}(\ell) \rightarrow \text{Ga}(\text{s})$

(1 bod)

33. Koji će od navedenih metala najburnije reagirati s razrijeđenom klorovodičnom kiselinom pri jednakim reakcijskim uvjetima?

- A. Cu
- B. Fe
- C. Mg
- D. Pb

(1 bod)

34. Koja od navedenih jednažba kemijskih reakcija opisuje promjenu koja je spontana?

- A. $\text{Ag(s)} + \text{Au}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Au(s)}$
- B. $\text{Zn(s)} + \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Ca(s)}$
- C. $\text{Fe(s)} + \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Mn(s)}$
- D. $\text{Al(s)} + 3 \text{Na}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3 \text{Na(s)}$

(1 bod)

35. Koliki volumen kisika nastaje elektrolizom vodene otopine natrijeva hidroksida pri 273 K i 101 kPa ako kroz elektrolizni članak prolazi struja jakosti 2,5 A tijekom 1,0 h?

- A. 0,52 dm³
- B. 1,04 dm³
- C. 2,09 dm³
- D. 3,00 dm³

(1 bod)

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.

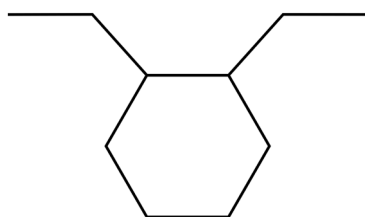
U zadacima s računanjem potrebno je prikazati i postupak s ispravnim mjernim jedinicama.

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

Točan odgovor donosi jedan bod.

36. Riješite zadatak vezan uz nazivlje spojeva.

36.1. Napišite kemijski naziv spoja čija je molekula prikazana strukturnom formulom prema nomenklaturi IUPAC-a.



Odgovor: _____

(1 bod)

36.2. Napišite kemijsku formulu željezova(II) hidrogensulfita.

Odgovor: _____

(1 bod)

Kemija

37. Vodena otopina barijeva hidroksida je jaka lužina.

37.1. Kolika je pH-vrijednost barijeve lužine množinske koncentracije $2,15 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$?

Postupak:

Odgovor: pH = _____

(1 bod)

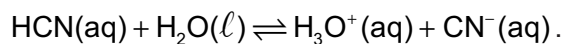
37.2. Koliki volumen barijeve lužine množinske koncentracije $2,15 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$ treba odmjeriti za pripremu 500 mL barijeve lužine množinske koncentracije $3,50 \times 10^{-6} \text{ mol dm}^{-3}$?

Postupak:

Odgovor: V = _____

(1 bod)

38. Ionizacija cijanovodične kiseline prikazana je jednadžbom kemijske reakcije:



38.1. Izračunajte stupanj ionizacije cijanovodične kiseline u vodenoj otopini množinske koncentracije $8,85 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$ ako je pH-vrijednost otopine 6,15.

Postupak:

Odgovor: $\alpha =$ _____ (1 bod)

38.2. Kojom su vrstom kemijske veze povezani atomi unutar molekule cijanovodika?

Odgovor: _____ (1 bod)

39. Radioaktivni izotopi joda primjenjuju se u liječenju bolesti štitnjače.

39.1. Koji nuklid nastaje nakon jednoga β^- radioaktivnoga raspada izotopa ^{131}I ?

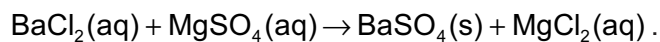
Odgovor: _____ (1 bod)

39.2. Napišite elektronsku konfiguraciju atoma joda u osnovnome stanju.

Odgovor: _____ (1 bod)

Kemija

- 40.** Nečisti uzorak magnezijeva sulfata mase 5,00 g otopljen je u destiliranoj vodi pri 25 °C. Pripremljenoj otopini dodana je vodena otopina barijeva klorida u suvišku pri čemu je došlo do kemijske promjene prikazane jednadžbom kemijske reakcije:



- 40.1.** Izračunajte maseni udio magnezija u uzorku ako masa istaloženoga produkta nakon provedene reakcije iznosi 7,2 g.

Postupak:

Odgovor: $w(\text{Mg}) =$ _____

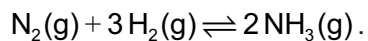
(1 bod)

- 40.2.** Napišite izraz za konstantu ravnoteže otapanja istaloženoga produkta u prikazanoj kemijskoj promjeni.

Odgovor: _____

(1 bod)

- 41.** Amonijak je važna sirovina kemijske industrije. Dobivanje amonijaka iz elementarnih tvari prikazano je jednadžbom kemijske reakcije:



- 41.1.** Napišite izraz za prosječnu brzinu kemijske reakcije iskazanu promjenom parcijalnoga tlaka vodika u vremenu.

Odgovor: _____

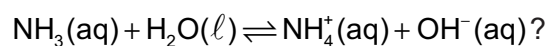
(1 bod)

- 41.2.** Kakav će učinak na ravnotežno stanje opisanoga reakcijskog sustava imati povišenje tlaka?

Odgovor: _____

(1 bod)

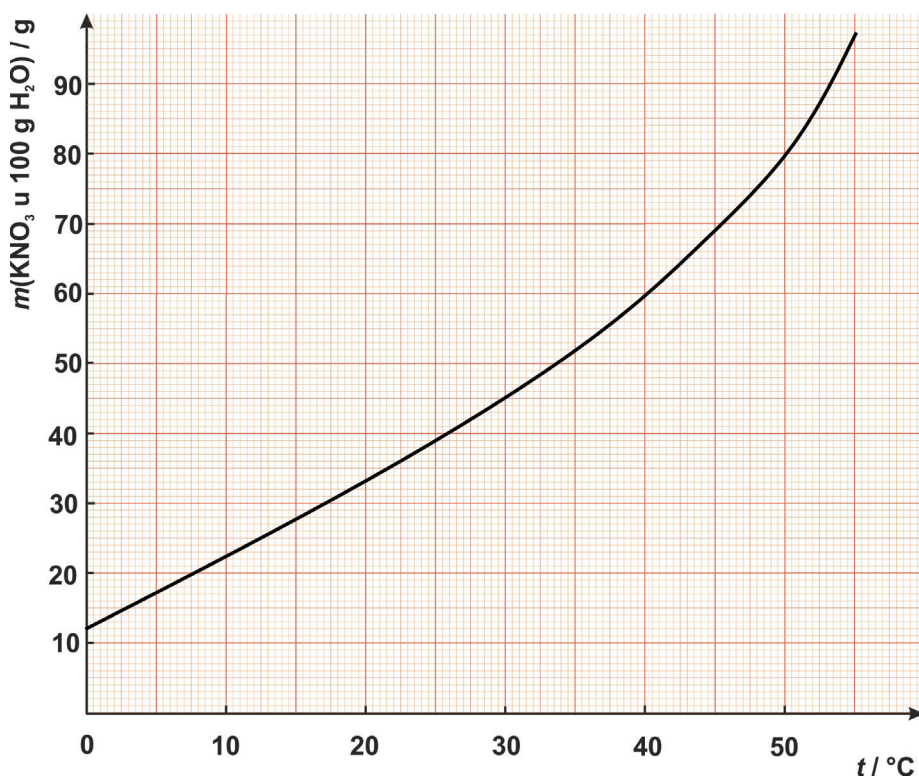
- 41.3.** Koje su jedinice u prikazanoj jednadžbi kemijske reakcije Brønsted-Lowryjeve baze:



Odgovor: _____

(1 bod)

42. Graf prikazuje ovisnost topljivosti kalijeva nitrata u vodi o temperaturi.



42.1. Kolika je najveća masa kalijeva nitrata koji je moguće otopiti u 50 g vode pri 40 °C?

Odgovor: _____

(1 bod)

42.2. Izračunajte masu neotopljenoga kalijeva nitrata ako je pri 30 °C pomiješano 50 g soli i 100 g vode.

Odgovor: _____

(1 bod)

42.3. Kakva je, s obzirom na pH-vrijednost, vodena otopina kalijeva nitrata?

Odgovor: _____

(1 bod)

43. Vodena otopina glukoze masenoga udjela 5,00 % koristi se kao infuzijska otopina.

43.1. Kolika je vrijednost osmotskoga tlaka infuzijske otopine glukoze množinske koncentracije $0,283 \text{ mol L}^{-1}$ pri $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$?

Postupak:

Odgovor: $\pi =$ _____

(1 bod)

43.2. Koji će reagens u reakciji s glukozom iz infuzijske otopine uzrokovati nastajanje crvenosmeđega taloga, Cu_2O u povoljnim reakcijskim uvjetima?

Odgovor: _____

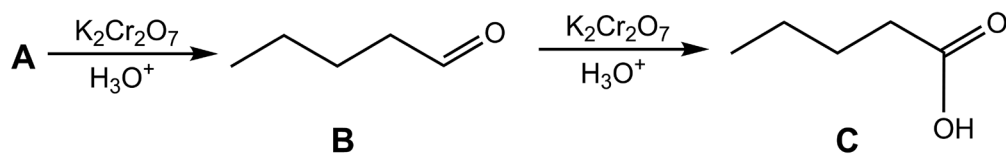
(1 bod)

43.3. Kako se nazivaju dvije otopine koje imaju jednaku vrijednost osmotskoga tlaka?

Odgovor: _____

(1 bod)

44. Pozorno promotrite reakcijsku shemu.



44.1. Prikažite strukturnom formulom molekulu spoja **A**.

Odgovor: _____

(1 bod)

44.2. Strukturnom formulom prikažite molekulu konstitucijskoga izomera spoja **B** koji je simetrični keton.

Odgovor: _____

(1 bod)

44.3. Imenujte funkcijsku skupinu u strukturnoj formuli molekule spoja **C**.

Odgovor: _____

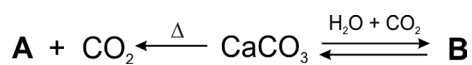
(1 bod)

44.4. Prikažite ravnotežnu reakciju spoja **C** i alkohola metanola u kiseloj sredini jednakžbom kemijske reakcije koristeći se strukturnim formulama.

Odgovor: _____

(1 bod)

45. Pozorno promotrite reakcijsku shemu.



45.1. Napišite kemijski naziv tvari **A** koja nastaje žarenjem kalcijevoga karbonata.

Odgovor: _____

(1 bod)

45.2. Ugljikov(IV) oksid dokazuje se uvođenjem u bistru vapnenu vodu pri čemu dolazi do zamućenja.

Napišite jednadžbu kemijske reakcije opisane promjene s označenim agregacijskim stanjima svih sudionika reakcije.

Odgovor: _____

(1 bod)

45.3. Napišite kemijsku formulu tvari **B**.

Odgovor: _____

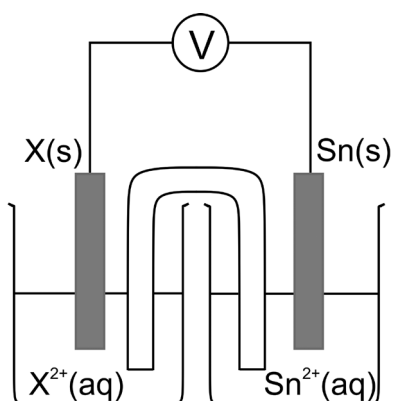
(1 bod)

45.4. Lewisovom strukturnom formulom prikazite karbonatni ion, CO_3^{2-} .

Odgovor:

(1 bod)

46. Slika prikazuje galvanski članak.



Nakon što je galvanski članak završio s radom, utvrđeno je da se masa elektrode načinjene od kositra povećala.

46.1. Koji je metal negativan pol galvanskoga članka ako razlika standardnih elektrodnih potencijala pri 25 °C iznosi 0,310 V?

Postupak:

Odgovor: _____

(1 bod)

46.2. Shematski prikažite galvanski članak.

Odgovor: _____ || _____

(1 bod)

46.3. Napišite jednadžbu ukupne kemijske reakcije koja prikazuje promjenu u galvanskome članku.

Odgovor: _____

(1 bod)

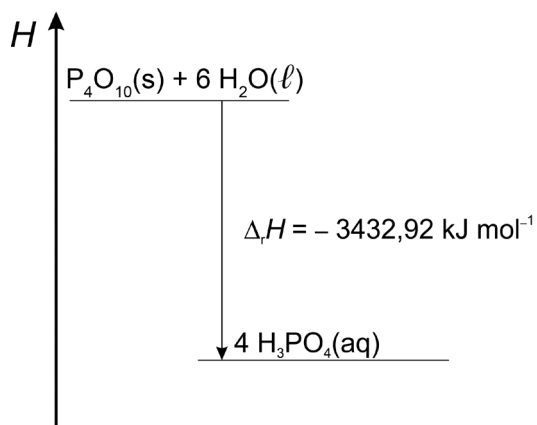
46.4. Koja je kemijska vrsta u galvanskome članku oksidacijsko sredstvo?

Odgovor: _____

(1 bod)

Kemija

47. Slika prikazuje entalpijski dijagram kemijske reakcije dobivanja fosforne kiseline.



47.1. Napišite termokemijsku jednadžbu za kemijsku reakciju dobivanja fosforne kiseline.

Odgovor: _____

(1 bod)

47.2. Kolika je promjena entalpije tijekom nastajanja 0,200 mol fosforne kiseline?

Postupak:

Odgovor: $\Delta H =$ _____

(1 bod)

- 47.3.** Tijekom razrjeđivanja fosforne kiseline vodena se otopina zagrijava.
Kakva je promjena, s obzirom na izmjenu topline, između sustava i okoline?

Odgovor: _____

(1 bod)

- 47.4.** Fosfatni pufer, $\text{H}_2\text{PO}_4^- / \text{HPO}_4^{2-}$, važan je za održavanje kiselo-bazne ravnoteže u stanicama.
Napišite jednadžbu kemijske reakcije koja opisuje ravnotežno stanje uspostavljeno nakon dodavanja male količine jake kiseline fosfatnomu puferu.

Odgovor: _____

(1 bod)