



Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

Identifikacijska
naljepnica

PAŽLJIVO NALIJEPI

KEMIJA

DRŽAVNA MATURA

šk. god. 2024./2025.

KEM.64.HR.R.K1.32



61402

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. Što je od navedenoga heterogena smjesa?

- A. čelik
- B. mjed
- C. grafit
- D. granit

(1 bod)

2. Kojim se fizikalnim postupkom mogu razdvojiti biljni pigmenti iz ekstrakta lišća blitve?

- A. sublimacijom
- B. dekantacijom
- C. kromatografijom
- D. prekristalizacijom

(1 bod)

3. S kojom će od navedenih vodenih otopina soli reagirati elementarni brom?

- A. NaF(aq)
- B. NaCl(aq)
- C. NaBr(aq)
- D. NaI(aq)

(1 bod)

4. U kojemu su od navedenih nizova atomi poredani prema porastu prve energije ionizacije?

- A. F, Cl, Br, I
- B. Cl, S, P, Si
- C. Na, K, Rb, Cs
- D. Ba, Sr, Ca, Mg

(1 bod)

5. Koliki je koeficijent elektronegativnosti atoma kemijskoga elementa **X** u ionskome spoju **XY** ako koeficijent elektronegativnosti atoma elementa **Y** iznosi 3,5?

A. 0,9
B. 1,8
C. 2,1
D. 2,5

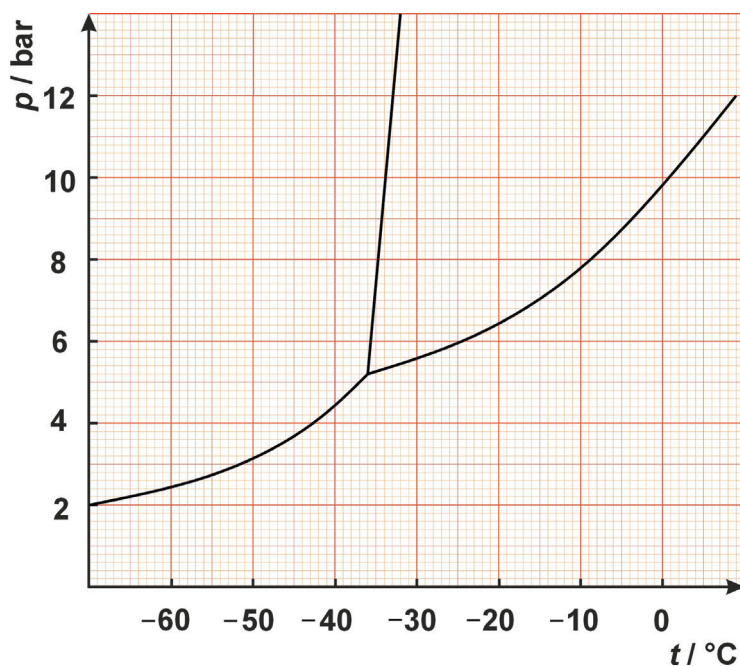
(1 bod)

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

A. vrelište
B. topljivost
C. toplinski kapacitet
D. reakcijska entalpija

(1 bod)

7. Slika prikazuje fazni dijagram tvari **X**.



Pri kojoj su od navedenih temperatura tekuća i plinovita faza tvari **X** u ravnoteži ako tlak iznosi 7 bar?

A. -40 °C
B. -35 °C
C. -15 °C
D. -10 °C

(1 bod)

8. Koja od navedenih tvrdnja opisuje dijamant?

- A. Izolator je velike tvrdoće.
- B. Ima nisko talište i vrelište.
- C. Dobro je topljiv u kiselinama.
- D. Talina provodi električnu struju.

(1 bod)

9. U tablici su navedena tališta i vrelišta tvari označenih slovima **X**, **Y**, **Z** i **Q** pri 10^5 Pa.

tvar	talište / °C	vrelište / °C
X	-134	-0,5
Y	98	883
Z	18	287
Q	-84	126

Koja je od navedenih tvari u tekućemu agregacijskom stanju pri 10 °C i 10^5 Pa ?

- A. tvar **X**
- B. tvar **Y**
- C. tvar **Z**
- D. tvar **Q**

(1 bod)

10. Vodena otopina koje od navedenih soli jednakih množinskih koncentracija ima najveću pH-vrijednost?

- A. K_2CO_3
- B. K_2SO_4
- C. KHCO_3
- D. KHSO_4

(1 bod)

11. Molekula koje od navedenih tvari u svojoj strukturi ima dvije polarne funkcijske skupine?

- A. propil-etanoat
- B. 2-metilbutan-1-ol
- C. 3-klorciklopent-1-en
- D. 3-hidroksipentan-2-on

(1 bod)

12. Na koje opasnosti upozoravaju prikazani piktogrami istaknuti na ambalaži sredstva za odstranjivanje laka za nokte?



- A. nagrizajuće i zapaljivo
- B. nadražujuće i zapaljivo
- C. nagrizajuće i oksidirajuće
- D. nadražujuće i oksidirajuće

(1 bod)

13. Koliki je ukupan broj elektrona u sulfatnome ionu?

- A. 46
- B. 48
- C. 50
- D. 52

(1 bod)

14. Koji od navedenih rasporeda elektrona po ljuskama odgovara atomu prijelaznoga metala?

- A. 2,8,4
- B. 2,8,8
- C. 2,8,8,2
- D. 2,8,13,2

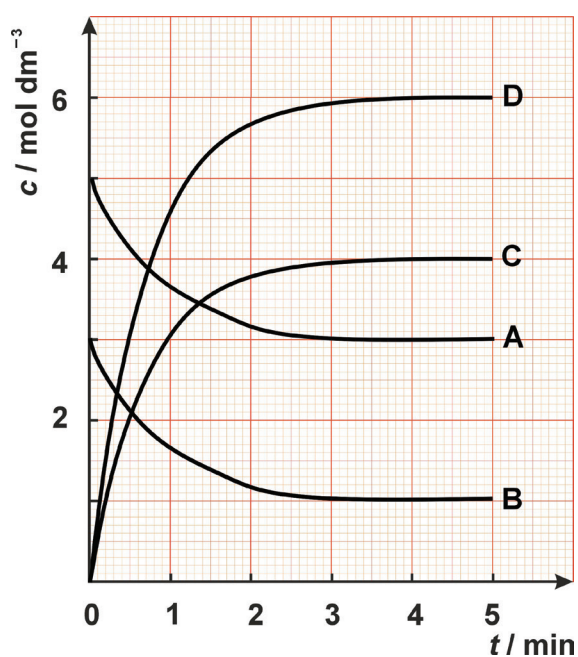
(1 bod)

15. Koji od navedenih kemijskih elemenata ima najjače izražena bazična svojstva?

- A. litij
- B. klor
- C. kisik
- D. bakar

(1 bod)

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

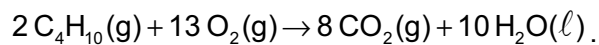


Koja od navedenih jednačba kemijskih reakcija prikazuje dijagramom opisanu promjenu?

- A. $A + B \rightleftharpoons 2C + 3D$
- B. $3A + B \rightleftharpoons 4C + 6D$
- C. $4C + 6D \rightleftharpoons 5A + 3B$
- D. $2C + 3D \rightleftharpoons 5A + 3B$

(1 bod)

17. Gorenje butana prikazano je jednadžbom kemijske reakcije:

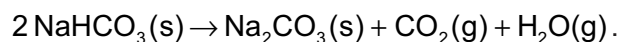


Koliko iznosi množina ugljikova(IV) oksida nastaloga iz reakcijske smjese koja sadrži 3 mol butana i 26 mol kisika?

- A. 6 mol
- B. 8 mol
- C. 12 mol
- D. 13 mol

(1 bod)

18. Žarenje natrijeva hidrogenkarbonata prikazano je jednadžbom kemijske reakcije:



Koliko iznosi iskorištenje kemijske reakcije ako je žarenjem 16 mmol natrijeva hidrogenkarbonata dobiveno 4,4 mmol natrijeva karbonata?

- A. 28 %
- B. 55 %
- C. 85 %
- D. 94 %

(1 bod)

19. Koje od navedenih elementarnih tvari imaju najsličnija kemijska svojstva?

- A. helij i vodik
- B. fluor i fosfor
- C. sumpor i kisik
- D. aluminij i silicij

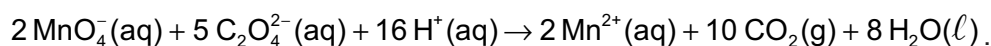
(1 bod)

20. Povećanje koncentracije kojega od navedenih plinova u okolišu uzrokuje propadanje mramornih spomenika?

- A. CO
- B. SO₃
- C. N₂O
- D. CH₄

(1 bod)

21. Vodena otopina kalijeva permanganata reagira s vodenom otopinom natrijeva oksalata u kiselome mediju. Kemijska promjena prikazana je jednadžbom kemijske reakcije:



Koji od navedenih zapisa odgovara jednadžbi polureakcije za redukciju u opisanome procesu?

- A. $\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightarrow 2 \text{CO}_2 + 2 \text{e}^-$
- B. $10 \text{CO}_2 + 10 \text{e}^- \rightarrow 5 \text{C}_2\text{O}_4^{2-}$
- C. $\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ + 5 \text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}$
- D. $2 \text{Mn}^{2+} + 8 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{MnO}_4^- + 16 \text{H}^+ + 10 \text{e}^-$

(1 bod)

22. Prisutnost koje se od navedenih tvari u vodenoj otopini može dokazati Fehlingovim reagensom?

- A. glukoze
- B. glicerola
- C. geraniola
- D. glutamina

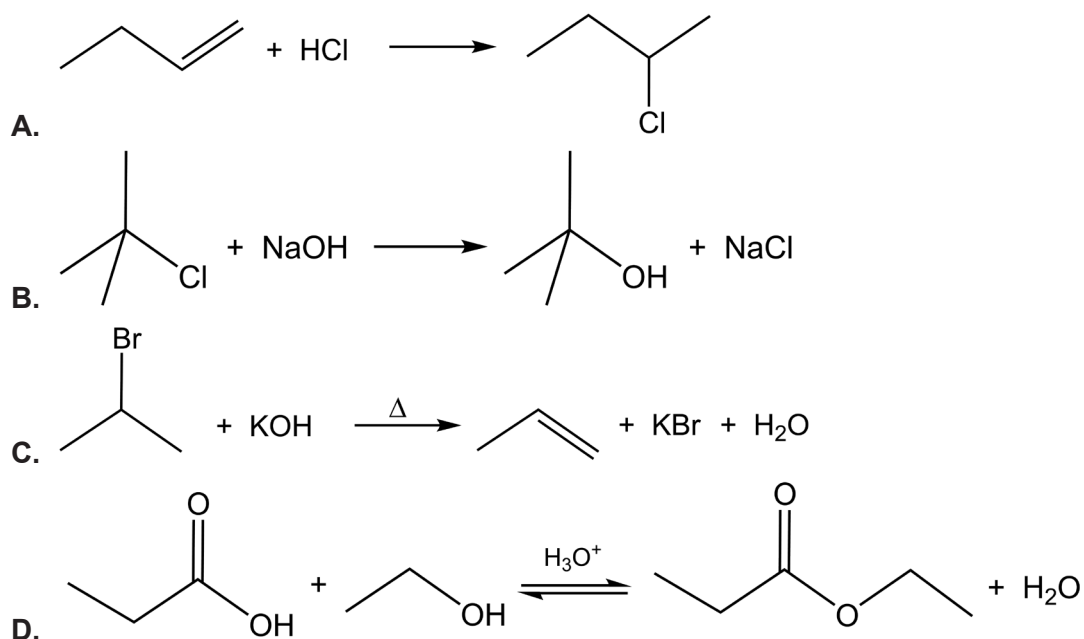
(1 bod)

23. Koji će od navedenih čimbenika usporiti kemijsku reakciju?

- A. dodavanje inhibitora
- B. dodavanje katalizatora
- C. usitnjavanje uzorka reaktanta
- D. povećanje koncentracije reaktanta

(1 bod)

24. Koja od navedenih jednađba kemijskih reakcija prikazuje reakciju eliminacije?



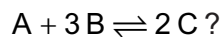
(1 bod)

25. Dodavanjem bakrova(II) oksida u reakcijsku smjesu ubrzava se oksidacija propan-2-ola u propanon pri 570 K. Koja tvrdnja točno opisuje djelovanje bakrova(II) oksida u navedenoj kemijskoj promjeni?

- A. Povećava energiju aktivacije.
- B. Mijenja reakcijski mehanizam.
- C. Povećava vrijednost reakcijske entalpije.
- D. Mijenja vrijednost koncentracijske konstante ravnoteže.

(1 bod)

26. Koji je točan izraz za koncentracijsku konstantu ravnoteže za promjenu prikazanu jednadžbom kemijske reakcije:



A. $K_c = \frac{[A][B]^3}{[C]^2}$

B. $K_c = \frac{[A][C]^2}{[B]^3}$

C. $K_c = \frac{[C]^3}{[A]^2[B]}$

D. $K_c = \frac{[C]^2}{[A][B]^3}$

(1 bod)

27. Kolika je vrijednost konstante ionizacije vode pri 37 °C ako jedna litra čiste vode pri navedenoj temperaturi sadrži $9,51 \times 10^{16}$ oksonijevih iona?

A. $1,00 \times 10^{-14} \text{ mol}^2 \text{ dm}^{-6}$

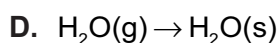
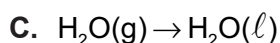
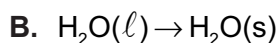
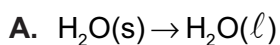
B. $1,58 \times 10^{-14} \text{ mol}^2 \text{ dm}^{-6}$

C. $2,50 \times 10^{-14} \text{ mol}^2 \text{ dm}^{-6}$

D. $3,08 \times 10^{-14} \text{ mol}^2 \text{ dm}^{-6}$

(1 bod)

28. Za koju je od navedenih faznih promjena potrebno dovesti toplinu iz okoline u sustav?



(1 bod)

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

kiselina	pK_a
HF	3,17
HCOOH	3,75
C_6H_5COOH	4,20
CH_3COOH	4,76

Koja od navedenih kiselina ima najveću množinsku koncentraciju ako su pH-vrijednosti kiselina jednake?

- A. HF
- B. HCOOH
- C. C_6H_5COOH
- D. CH_3COOH

(1 bod)

30. Koja od navedenih tvrdnja točno opisuje proces promjene energije do kojega dolazi tijekom atomizacije molekula?

- A. Energija se emitira, proces je egzoterman.
- B. Energija se emitira, proces je endoterman.
- C. Energija se apsorbira, proces je egzoterman.
- D. Energija se apsorbira, proces je endoterman.

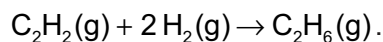
(1 bod)

31. Koji od navedenih shematskih prikaza odgovara galvanskomu članku u kojemu su u polučlancima cinkova i standardna vodikova elektroda?

- A. $Zn(s) | Zn^{2+}(aq) || H^+(aq) | H_2(g) | Pt(s)$
- B. $Zn(s) | H^+(aq) || Zn^{2+}(aq) | H_2(g) | Pt(s)$
- C. $Zn^{2+}(aq) | Zn(s) || H_2(g) | H^+(aq) | Pt(s)$
- D. $Zn^{2+}(aq) | Zn(s) || H^+(aq) | H_2(g) | Pt(s)$

(1 bod)

32. Hidrogeniranje etina prikazano je jednadžbom kemijske reakcije:



Koliko iznosi reakcijska entalpija hidrogeniranja etina ako su vrijednosti entalpija veza pri 298 K: $\Delta_b H^\circ(\text{C}\equiv\text{C}) = 837 \text{ kJ mol}^{-1}$, $\Delta_b H^\circ(\text{C}-\text{C}) = 347 \text{ kJ mol}^{-1}$, $\Delta_b H^\circ(\text{C}-\text{H}) = 413 \text{ kJ mol}^{-1}$ i $\Delta_b H^\circ(\text{H}-\text{H}) = 436 \text{ kJ mol}^{-1}$?

- A. -347 kJ mol^{-1}
- B. -290 kJ mol^{-1}
- C. 57 kJ mol^{-1}
- D. 513 kJ mol^{-1}

(1 bod)

33. Koja od navedenih tvrdnja točno opisuje promjenu prilikom elektrolize vodene otopine bakrova(II) sulfata uz grafitne elektrode?

- A. Povećava se masa katode.
- B. Na anodi nastaje crvenosmeđi sloj.
- C. Otopina mijenja boju iz plave u smeđu.
- D. Poveća se intenzitet plave boje otopine.

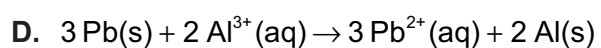
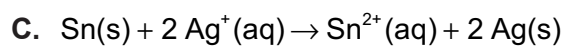
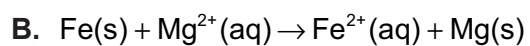
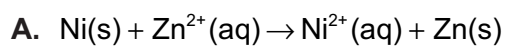
(1 bod)

34. Koji će od navedenih metala reducirati cinkove ione iz vodene otopine cinkova klorida?

- A. srebro
- B. kositar
- C. željezo
- D. mangan

(1 bod)

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



(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.

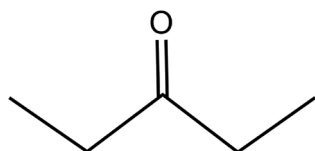
U zadacima s računanjem potrebno je prikazati i postupak s ispravnim mjernim jedinicama.

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

Točan odgovor donosi jedan ili dva boda.

36. Riješite zadatak vezan uz nazivlje spojeva.

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



Odgovor: _____

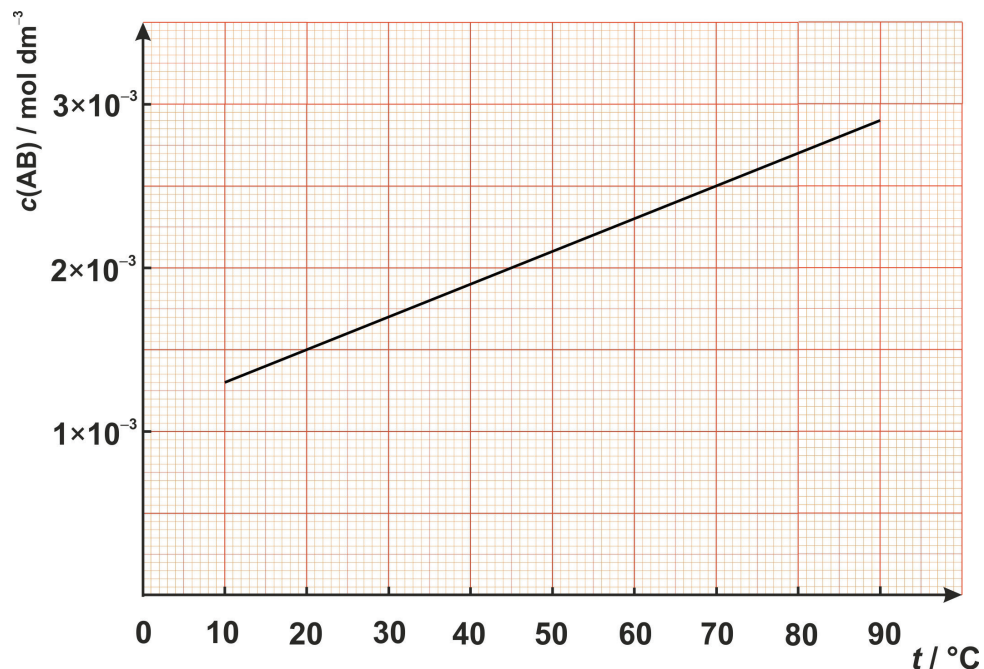
(1 bod)

36.2. Napišite kemijsku formulu kobaltova(II) klorida.

Odgovor: _____

(1 bod)

37. Graf prikazuje ovisnost množinske koncentracije soli tipa **AB**, građene od divalentnih iona, u zasićenoj vodenoj otopini o temperaturi.



- 37.1. Izračunajte vrijednost konstante ravnoteže otapanja soli **AB** pri 20 °C.

Postupak:

Odgovor: $K_s(\text{AB}) =$ _____

(1 bod)

- 37.2. Kakav je proces otapanja soli **AB** u vodi s obzirom na izmjenu topline između sustava i okoline?

Odgovor: _____

(1 bod)

- 38.** Ciklopentan, C_5H_{10} koristi se u proizvodnji poliuretanske pjene za izolaciju u hladnjacima, zamrzivačima i drugim rashladnim uređajima.

38.1. Izračunajte maseni udio vodika u molekuli ciklopentana.

Postupak:

Odgovor: $w(H) =$ _____

(1 bod)

38.2. Strukturnom formulom prikažite ciklički konstitucijski izomer ciklopentana koji sadrži kvaterni ugljikov atom.

Odgovor: _____

(1 bod)

- 39.** Radioaktivni izotop stroncija ^{90}Sr nastaje pri eksploziji nuklearnoga oružja.

39.1. Koji nuklid nastaje nakon jednoga β^- radioaktivnog raspada izotopa ^{90}Sr ?

Odgovor: _____

(1 bod)

39.2. Koliki je broj valentnih elektrona atoma stroncija u osnovnome stanju?

Odgovor: _____

(1 bod)

40. Hipoklorasta kiselina, HClO koristi se kao sredstvo za izbjeljivanje i dezinfekciju.

40.1. Jednadžbom kemijske reakcije prikažite ionizaciju hipokloraste kiseline i označite agregacijska stanja svih sudionika reakcije.

Odgovor: _____

(1 bod)

40.2. Izračunajte ravnotežnu množinsku koncentraciju oksonijevih iona u hipoklorastoj kiselini množinske koncentracije $1,0 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$ ako stupanj ionizacije u vodi iznosi 0,173 %.

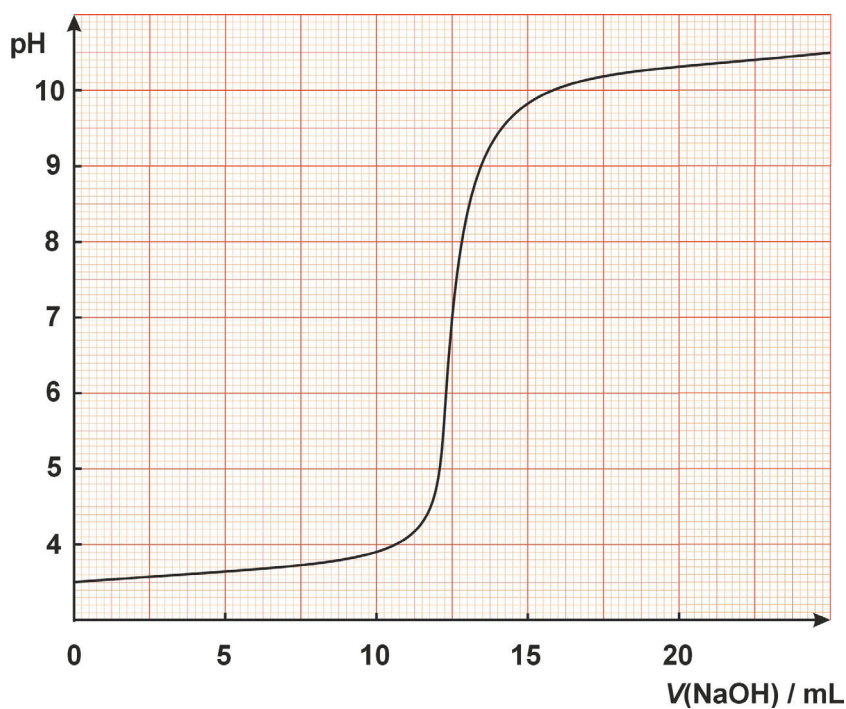
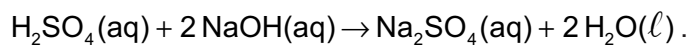
Postupak:

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

(1 bod)

Kemija

41. Graf prikazuje promjenu pH-vrijednosti otopine u Erlenmeyerovoj tikvici tijekom titracije sumporne kiseline natrijevom lužinom. Kemijska promjena prikazana je jednađbom kemijske reakcije:



Tijekom titracije kao indikator korišten je metiloranž.

- 41.1. Koje je boje otopina u Erlenmeyerovoj tikvici prije početka titracije?

Odgovor: _____

(1 bod)

41.2. Za potpunu neutralizaciju 10,0 mL sumporne kiseline korištena je natrijeva lužina množinske koncentracije 0,200 mol L⁻¹.

Koliko iznosi množinska koncentracija titrirane sumporne kiseline?

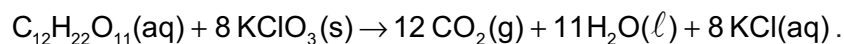
Postupak:

Odgovor: $c(\text{H}_2\text{SO}_4) =$ _____

(2 boda)

Kemija

- 42.** Reakcijom vodene otopine saharoze i 7,19 g kalijeva klorata oslobodi se 43,7 kJ topline. Kemijska promjena prikazana je jednadžbom kemijske reakcije:



- 42.1.** Izračunajte množinu ugljikova(IV) oksida koji nastaje reakcijom vodene otopine saharoze i kalijeva klorata.

Postupak:

Odgovor: _____

(1 bod)

- 42.2.** Koliko iznosi reakcijska entalpija opisane kemijske reakcije?

Postupak:

Odgovor: $\Delta_r H =$ _____

(1 bod)

- 42.3.** Prikažite entalpijskim dijagramom odnose entalpija reaktanata i produkata te promjenu entalpije za opisanu kemijsku reakciju.

Odgovor:

(1 bod)

- 43.** Galvanski članak prikazan je shematski: $\text{Pb(s)} \mid \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) \parallel \text{Ag}^+(\text{aq}) \mid \text{Ag(s)}$.

- 43.1.** Izračunajte razliku standardnih elektrodnih potencijala prikazanoga galvanskog članka.

Postupak:

Odgovor: _____

(1 bod)

- 43.2.** Napišite jednadžbu polureakcije koja se događa na negativnome polu prikazanoga galvanskog članka.

Odgovor: _____

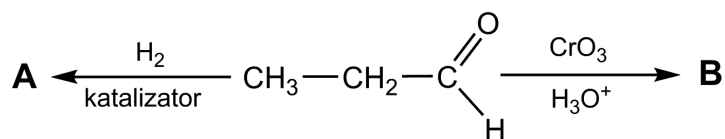
(1 bod)

- 43.3.** Koja je kemijska vrsta u prikazanome galvanskom članku oksidacijsko sredstvo?

Odgovor: _____

(1 bod)

44. Pozorno promotrite reakcijsku shemu.



Prikažite strukturnim formulama molekule produkata **A** i **B**.

44.1.

SPOJ	STRUKTURNA FORMULA MOLEKULE SPOJA
A	

(1 bod)

44.2.

SPOJ	STRUKTURNA FORMULA MOLEKULE SPOJA
B	

(1 bod)

44.3. Kojoj vrsti reakcija organskih spojeva pripada reakcija dobivanja spoja **A**?

Odgovor: _____

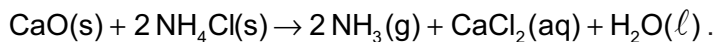
(1 bod)

44.4. Koliki je oksidacijski broj atoma ugljika karbonilne skupine u propanalu?

Odgovor: _____

(1 bod)

- 45.** Zagrijavanjem smjese kalcijeva oksida i amonijeva klorida dolazi do kemijske promjene prikazane jednadžbom kemijske reakcije:



- 45.1.** Koja se vidljiva promjena može uočiti kad se plinovitomu produktu reakcije približi stakleni štapić prethodno uronjen u koncentriranu klorovodičnu kiselinu?

Odgovor: _____

(1 bod)

- 45.2.** Plinoviti produkt uvodi se u destiliranu vodu u koju je dodano nekoliko kapi indikatora fenolftaleina pri čemu dolazi do promjene boje iz bezbojne u crvenoljubičastu. Jednadžbom kemijske reakcije prikažite nastajanje kemijske vrste koja uzrokuje promjenu boje indikatora i označite agregacijska stanja svih sudionika reakcije.

Odgovor: _____

(1 bod)

- 45.3.** Napišite kemijsku formulu jedinice koja predstavlja Brønsted-Lowryjevu konjugiranu bazu tekućega produkta reakcije.

Odgovor: _____

(1 bod)

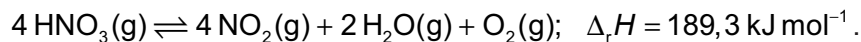
- 45.4.** Prikažite Lewisovu strukturnu formulu molekule plinovitoga produkta.

Odgovor:

(1 bod)

Kemija

- 46.** Reakcija razlaganja dušične kiseline pri 400 K i tlaku od 30 atm prikazana je termokemijskom jednačbom:



- 46.1.** Napišite izraz za prosječnu brzinu trošenja dušične kiseline.

Odgovor: _____

(1 bod)

- 46.2.** Kolika je prosječna brzina nastajanja dušikova(IV) oksida ako je prosječna brzina kemijske reakcije opisane promjene $8,82 \times 10^{-8} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$?

Postupak:

Odgovor: $\bar{v}(\text{NO}_2) =$ _____

(1 bod)

- 46.3.** Izračunajte vrijednost ravnotežne množinske koncentracije vodene pare ako su ravnotežne koncentracije dušične kiseline $4,70 \text{ mol dm}^{-3}$, dušikova(IV) oksida $5,40 \text{ mol dm}^{-3}$ i kisika $1,50 \text{ mol dm}^{-3}$, a koncentracijska konstanta ravnoteže je $32 \text{ mol}^3 \text{ dm}^{-9}$.

Postupak:

Odgovor: _____

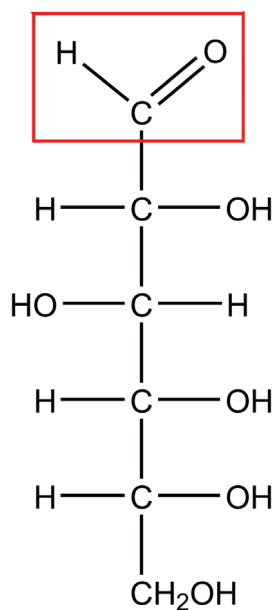
(1 bod)

46.4. Kako će na koncentraciju kisika u reakciji prikazanoj jednažbom kemijske reakcije utjecati povišenje temperature uz stalan tlak?

Odgovor: _____

(1 bod)

47. Slika prikazuje strukturnu formulu molekule glukoze.



47.1. Imenujte označenu funkcijsku skupinu u molekuli glukoze.

Odgovor: _____

(1 bod)

47.2. Koliko asimetrično supstituiranih ugljikovih atoma ima molekula glukoze?

Odgovor: _____

(1 bod)

- 47.3.** Koliko iznosi osmotski tlak vodene otopine glukoze množinske koncentracije $0,30 \text{ mol dm}^{-3}$ pri $37 \text{ }^{\circ}\text{C}$?

Postupak:

Odgovor: $\pi =$ _____

(1 bod)

- 47.4.** Koja je vrsta međumolekulskih interakcija dominantna pri povezivanju molekula glukoze i molekula vode?

Odgovor: _____

(1 bod)