



Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

Identifikacijska
naljepnica

PAŽLJIVO NALIJEPI

KEMIJA

DRŽAVNA MATURA

šk. god. 2023./2024.

Ispitna knjižica 2

KEM.59.HR.R.K2.20



57431

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.

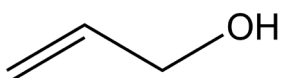
U zadacima s računanjem potrebno je prikazati i postupak s ispravnim mjernim jedinicama.

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 molekulsku formulu oksida istoga metala u kojemu je maseni udio kisika 30,0 %.

Postupak:

Odgovor: _____

(2 boda)

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)

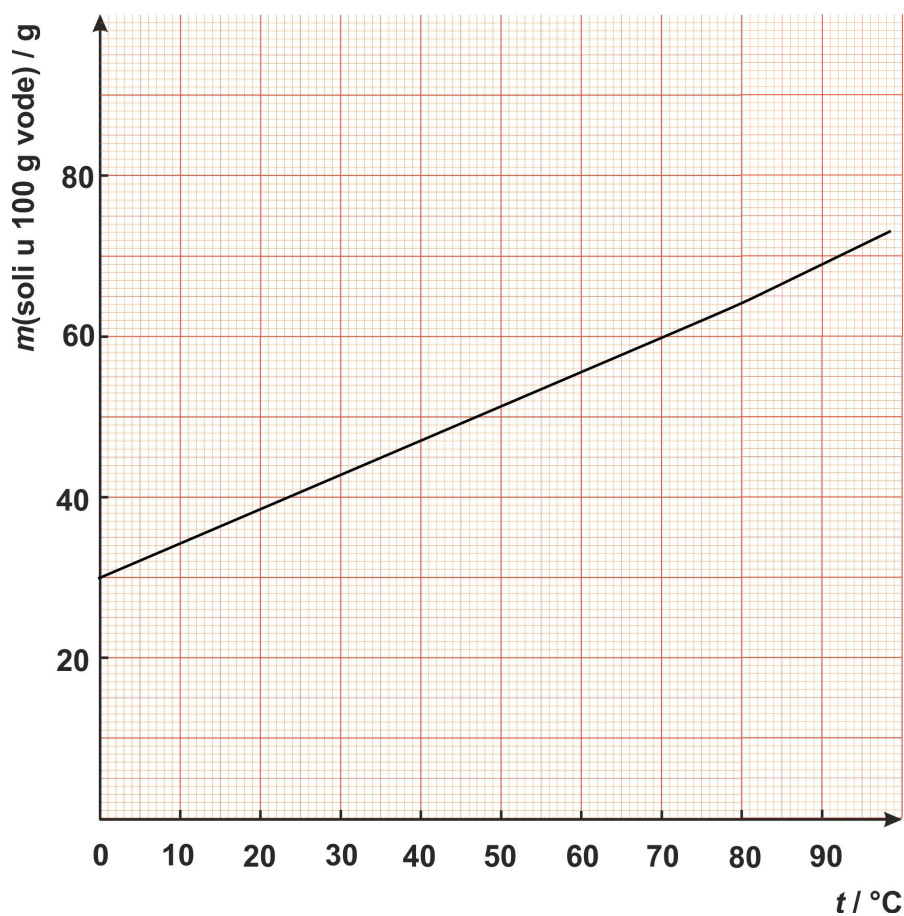
- 4.2. Izračunajte vrijednost konstante ravnoteže ionizacije dušikaste kiseline u vodenoj otopini množinske koncentracije 0,10 mol L⁻¹ ako stupanj ionizacije u vodi iznosi 7,6 %.

Postupak:

Odgovor: _____

(1 bod)

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?

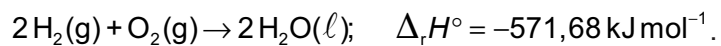
Postupak:

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**.

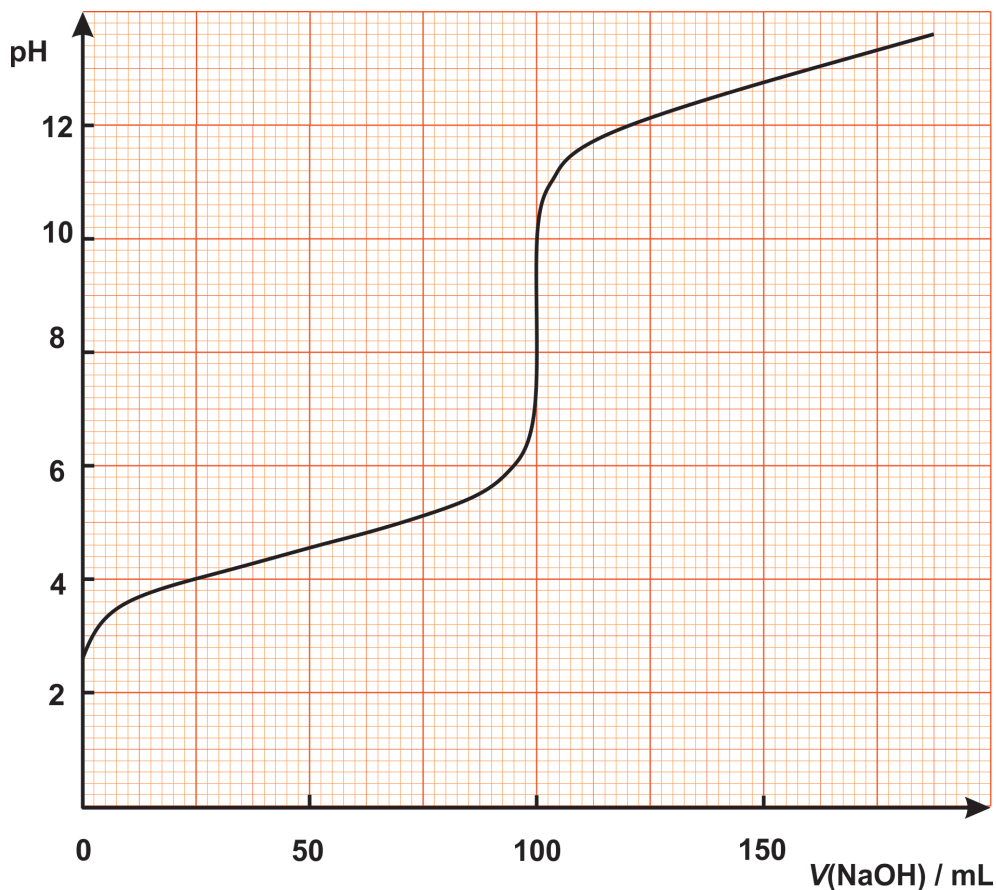
Postupak:

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)

- 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: _____

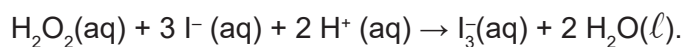
(1 bod)

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

Odgovor: _____

(1 bod)

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)