



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

Način ispravljanja pogrešaka u ispitnoj knjižici:

(Matura)	državna matura	
↑	↑	↑
Precrtan pogrešan odgovor u zagradama	Točan odgovor	Paraf (skraćeni potpis)

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 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.

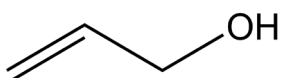
U zadacima s računanjem potrebno je prikazati i postupak s ispravnim mjernim jedinicama.

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 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)

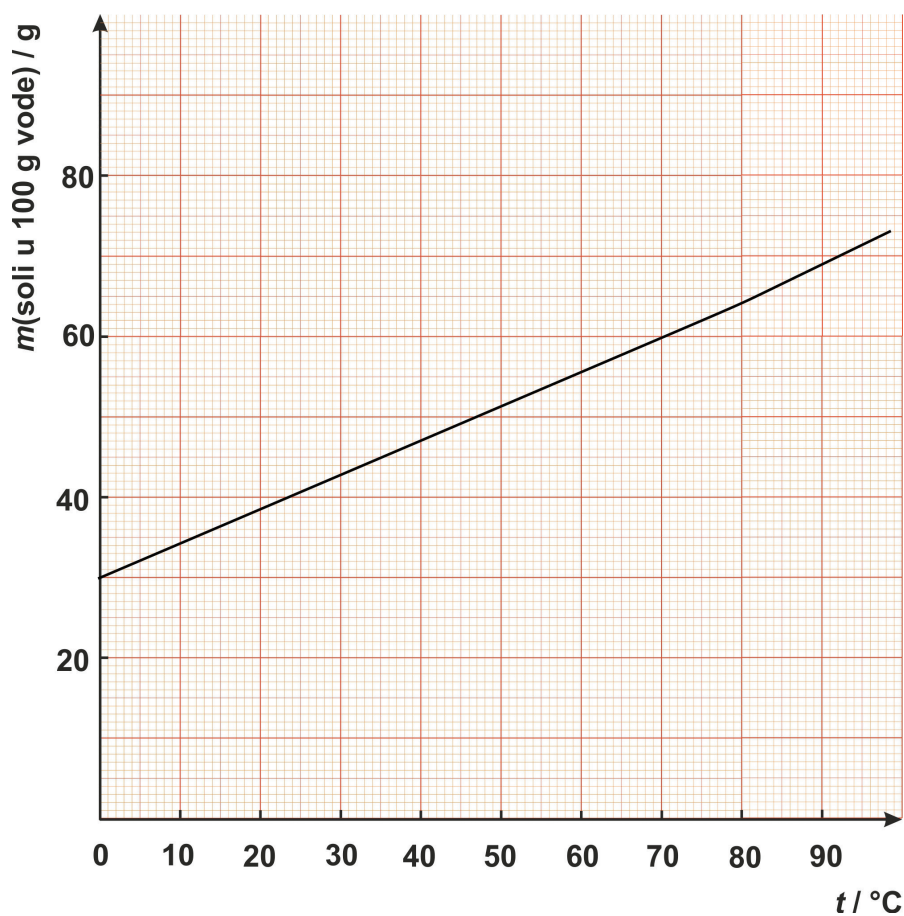
- 4.2. Izračunajte vrijednost konstante ravnoteže ionizacije dušikaste kiseline u vodenoj otopini množinske koncentracije 0,10 mol L⁻¹ ako stupanj ionizacije u vodi iznosi 7,6 %.

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?

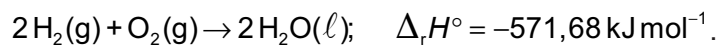
Postupak:

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**.

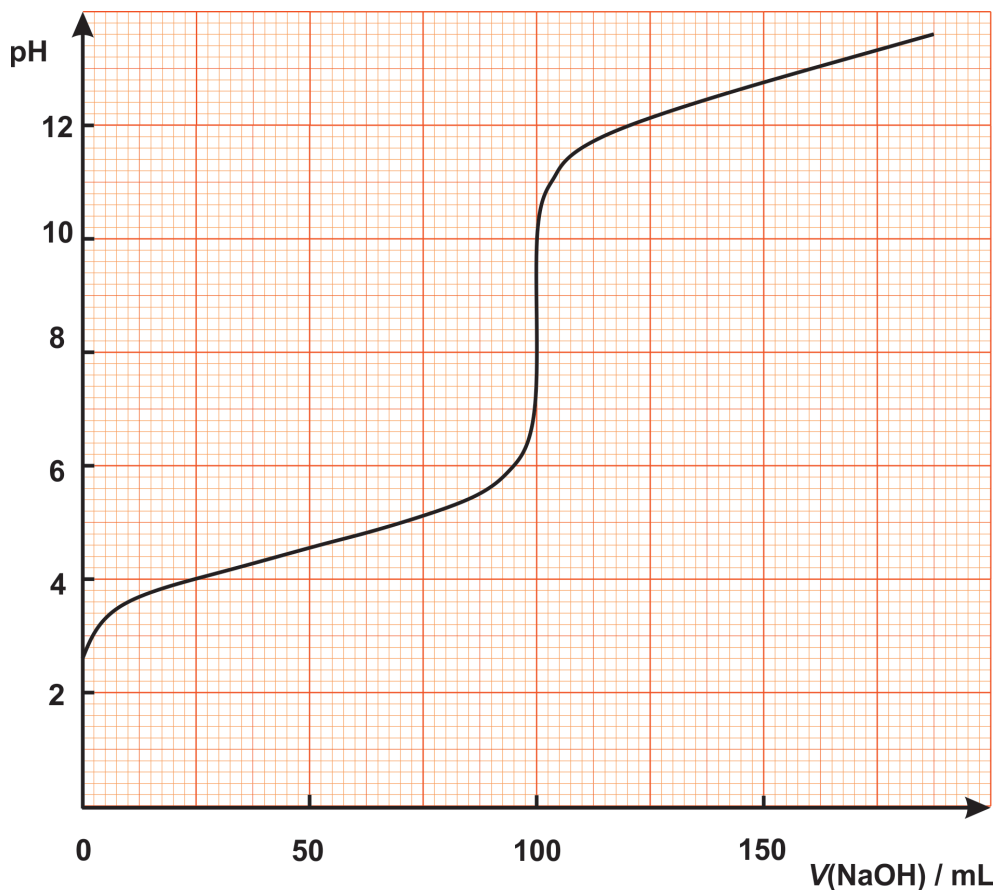
Postupak:

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: _____

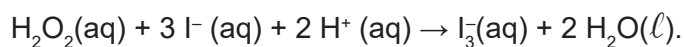
(1 bod)

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)

Prazna stranica