



Nacionalni centar  
za vanjsko vrednovanje  
obrazovanja

Identifikacijska  
naljepnica

PAŽLJIVO NALIJEPI

# KEMIJA

## PROBNI ISPIT DRŽAVNE MATURE

šk. god. 2022./2023.

Ispitna knjižica 2


---

KEM.49.HR.T.K2.24



50222

Način **ispravljanja pogrešaka** u ispitnoj knjižici:

<del>(Matura)</del>	državna matura	
↑	↑	↑
<b>Precrtan pogrešan odgovor u zagradama</b>	<b>Točan odgovor</b>	<b>Paraf (skraćeni potpis)</b>

---

## OPĆE UPUTE

Pozorno pročitajte **sve** upute i **slijedite ih**.

**Ne okrećite** stranicu i **ne rješavajte** zadatke dok to **ne odobri** voditelj ispitne prostorije.

**Nalijepite** identifikacijske naljepnice na **sve** ispitne materijale koje ste dobili u sigurnosnoj vrećici.

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 označavanja** odgovora i načini **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.

Želimo Vam mnogo uspjeha!

Ova ispitna knjižica ima **24** stranice, 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, dva ili tri boda**.

1. Riješite zadatke vezane za **nazivlje spojeva**.

1.1. Nacrtajte **strukturnu** formulu **molekule 2-metilpropan-1,2-diola**.

Odgovor:

(1 bod)

1.2. Napišite **kemijsku** formulu **fosforova(V) klorida**.

Odgovor: \_\_\_\_\_

(1 bod)

**2. Natrijev klorid** posipa se po cestama kako bi se spriječilo nastajanje poledice.

**Izračunajte ledište otopine** ako se u **1 t** vode doda **100 kg** natrijeva klorida.

Krioskopska konstanta vode iznosi **1,86 K kg mol<sup>-1</sup>**.

Postupak:

Odgovor:  $t_L =$  \_\_\_\_\_

(2 boda)

# Kemija

---

3. Dva uzorka **različitih idealnih** plinova (plin **A** i plin **B**) nalaze se u identičnim **zatvorenim** spremnicima pri temperaturi **0 °C** i tlaku **101 kPa**. Masa plina **A** u prvome spremniku iznosi **7 g**. Pri navedenim uvjetima **gustoća** plina **A** iznosi **1,25 g dm<sup>-3</sup>**, a gustoća plina **B** iznosi **1,43 g dm<sup>-3</sup>**.

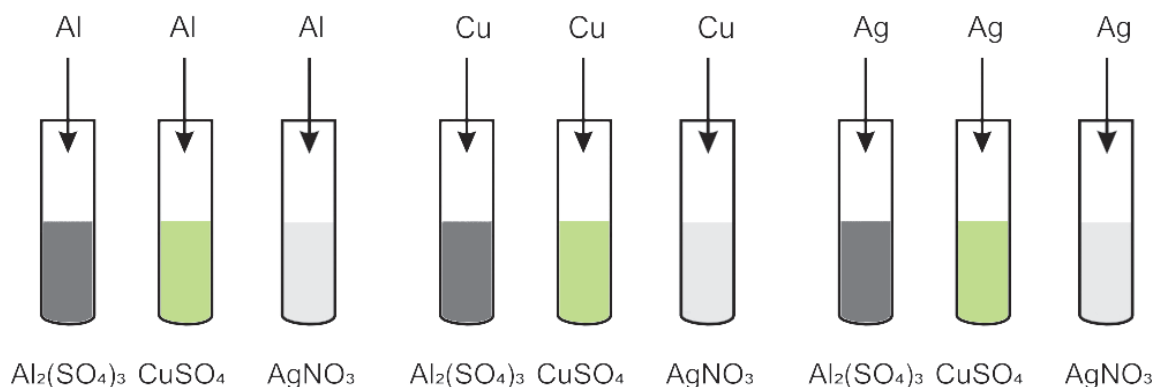
**Koliko iznosi masa plina B u drugome spremniku?**

Postupak:

Odgovor:  $m(B) =$  \_\_\_\_\_

(2 boda)

4. Napravljen je pokus u kojemu su pripremljene vodene otopine **triju** soli **jednakih množinskih** koncentracija: aluminijeva sulfata, bakrova(II) sulfata i srebrova nitrata. **Svaka** je otopina **razdijeljena** u **3** epruvete. **U svaku** je epruvetu stavljena **po jedna** pločica od aluminija, bakra ili srebra kao što je prikazano na slici.



- 4.1. Od kojega je metala izrađena pločica na kojoj **nije** došlo do kemijske promjene **ni u jednoj** epruveti?

Odgovor: \_\_\_\_\_

(1 bod)

- 4.2. Od navedenih metala i njihovih vodenih otopina **odaberite one** od kojih se **može sastaviti galvanski članak** u kojemu je **razlika** standardnih elektrodnih potencijala **najveća**. **Shematski prikažite** taj galvanski članak.

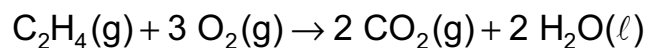
Odgovor: \_\_\_\_\_ || \_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_

(1 bod)

# Kemija

---

5. **Bezbojan plin eten** karakterističnoga mirisa jedan je od sastojaka **zemnoga plina** koji se upotrebljava za **dobivanje energije**. **Izgaranje** etena prikazano je zadanom jednadžbom kemijske reakcije.



**Izračunajte iskorištenje kemijske reakcije** ako je iz **0,2 mol** etena i **0,3 mol** kisika nastalo **0,15 mol** vode.

Postupak:

Odgovor:  $\eta =$  \_\_\_\_\_

(2 boda)



**6. Acetilsalicilna kiselina**,  $C_8H_7O_2COOH$ , slaba je **monoprotionska** organska kiselina. Lijek koji sadrži aktivan sastojak acetilsalicilnu kiselinu upotrebljava se kao sredstvo **protiv bolova** (analgetik) i za **snižavanje** povišene tjelesne **temperature** (antipiretik).

**6.1.** Napišite kemijsku **formulu kalcijeve soli acetilsalicilne kiseline**.

Odgovor: \_\_\_\_\_

(1 bod)

**6.2.** **Izračunajte pH-vrijednost vodene otopine** acetilsalicilne kiseline ako je u **250 mL** otopine otopljeno **55,6 mg** acetilsalicilne kiseline. **Konstanta ionizacije** acetilsalicilne kiseline iznosi  **$3,2 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$** .

Postupak:

Odgovor: pH = \_\_\_\_\_

(2 boda)

# Kemija

---

7. Na autocestama se zbog velike učinkovitosti i dugoga vijeka trajanja upotrebljavaju električne svjetiljke punjene parama kemijskoga elementa **X**. Masa atoma elementa **X** iznosi  $3,816 \times 10^{-26} \text{ kg}$ .

7.1. Izračunajte **relativnu atomsku masu** elementa **X**.

Postupak:

Odgovor:  $A_r(X) = \underline{\hspace{2cm}}$

(1 bod)

- 7.2. Koliko iznosi **valna duljina** emitirane svjetlosti iz svjetiljke punjene parama kemijskoga elementa **X** ako je **energija fotona** te svjetlosti  $3,37 \times 10^{-19} \text{ J}$ ?

Postupak:

Odgovor: **Valna duljina** emitirane svjetlosti iznosi  $\underline{\hspace{2cm}}$ .

(1 bod)

**7.3.** Ioni kemijskoga elementa **X** nalaze se u **ionskome** spoju **crne boje** formule  **$X_3Y$** .

Izračunajte **maseni udio** elementa **X** u spoju  **$X_3Y$**  ako masa atoma elementa **Y** iznosi  **$5,146 \times 10^{-23}$  g**,  
a masa atoma elementa **X** iznosi  **$3,816 \times 10^{-26}$  kg**.

Postupak:

Odgovor: Maseni udio elementa **X** u spoju  **$X_3Y$**  iznosi \_\_\_\_\_.

(1 bod)

# Kemija

---

8. Računalni čip izgrađen je od slitine silicija i germanija, a u njemu je broj atoma **silicija 4 puta veći od broja atoma germanija**.

Udio je onečišćenja u čipu **zanemariv**.

- 8.1. Napišite raspodjelu elektrona u elektronskome omotaču atoma silicija na temelju položaja u periodnome sustavu elemenata.

Odgovor: \_\_\_\_\_

(1 bod)

- 8.2. Koliki je broj atoma silicija u čipu koji sadrži **0,02 mol** germanija?

Postupak:

Odgovor:  $N(\text{Si}) =$  \_\_\_\_\_

(1 bod)

**8.3. Izračunajte maseni udio germanija** u opisanome računalnom čipu.

Postupak:

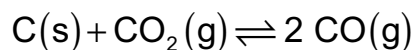
Odgovor:  $w(\text{Ge, čip}) =$  \_\_\_\_\_

(1 bod)

# Kemija

---

9. **Ugljikov(IV) oksid** pri visokim temperaturama reagira s **grafitom**, pri čemu nastaje **ugljikov(II) oksid**.



**Tlačna konstanta ravnoteže** za ovu reakciju pri nekoj temperaturi i tlaku iznosi  $K_p = 10 \text{ bar}$ .

- 9.1. **Napišite izraz za tlačnu konstantu reakcije** dobivanja ugljikova(II) oksida iz grafita i ugljikova(IV) oksida.

Odgovor: \_\_\_\_\_

(1 bod)

- 9.2. **Dodatak kojega sudionika** reakcije u reakcijski sustav **ne utječe** na **ravnotežu** opisane kemijske reakcije?

Odgovor: \_\_\_\_\_

(1 bod)

- 9.3.** Koliki je **ravnotežni parcijalni tlak ugljikova(II) oksida** u opisanoj reakcijskoj smjesi ako je parcijalni tlak **ugljikova(IV) oksida 0,17 bar**?

Postupak:

Odgovor:  $p(\text{CO}) =$  \_\_\_\_\_

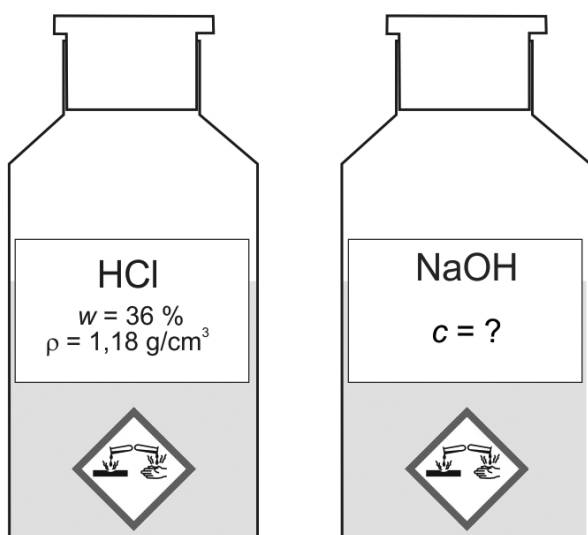
(1 bod)

- 9.4.** **Elementarni se ugljik** osim u obliku grafita pojavljuje i u **drugim** alotropskim modifikacijama.  
**Navedite ime jednoga** od preostalih **ugljikovih alotropa**.

Odgovor: \_\_\_\_\_

(1 bod)

10. Na slici su prikazane **staklena boca** s koncentriranom otopinom **klorovodične kiseline** i **plastična boca** s **natrijevom lužinom** nepoznate koncentracije. Koncentrirana otopina klorovodične kiseline **razrijeđena je** i potom je **njom titriran uzorak** natrijeve lužine volumena **20,0 mL**.





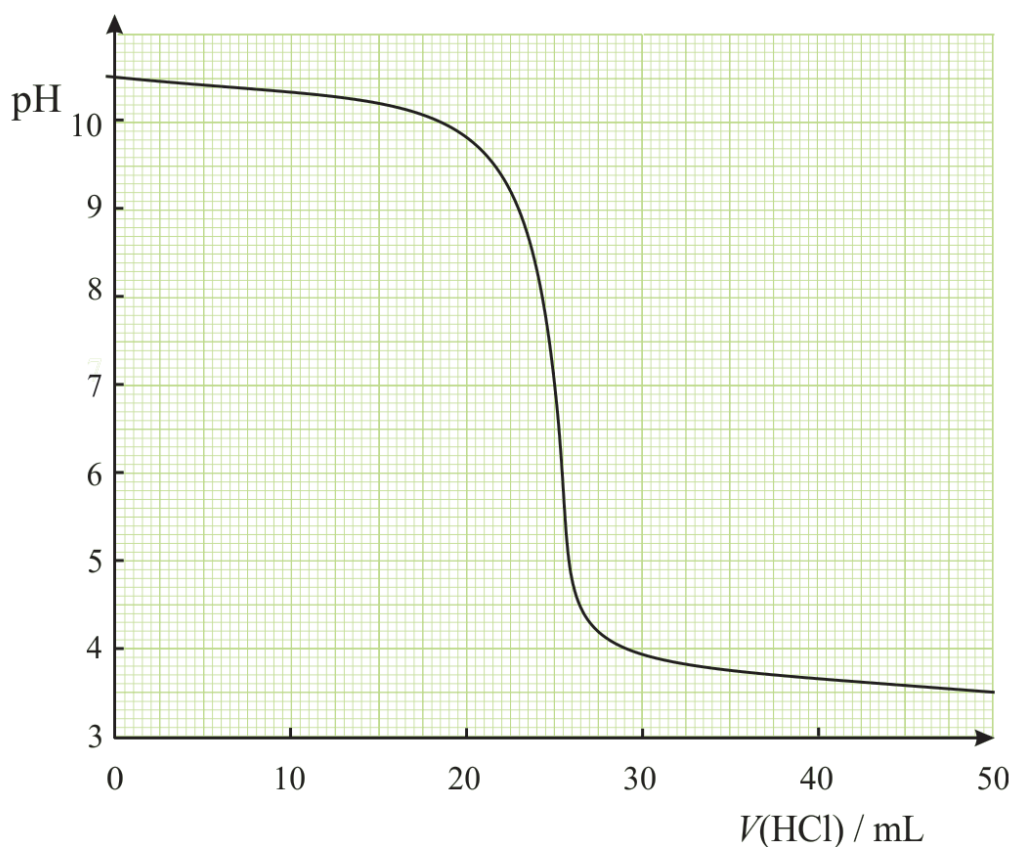
**10.1. Izračunajte volumen koncentrirane klorovodične kiseline** potreban za pripremu **0,5 L** otopine klorovodične kiseline množinske koncentracije **0,100 mol dm<sup>-3</sup>**.

Postupak:

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

(2 boda)

**10.2.** Iz prikazane krivulje titracije uzorka **natrijeve lužine** očitajte volumen **klorovodične kiseline** množinske koncentracije **0,100 mol dm<sup>-3</sup>** u **točki ekvivalencije**.



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

(1 bod)

**10.3.** Kolika je množinska koncentracija titrirane natrijeve lužine?

Postupak:

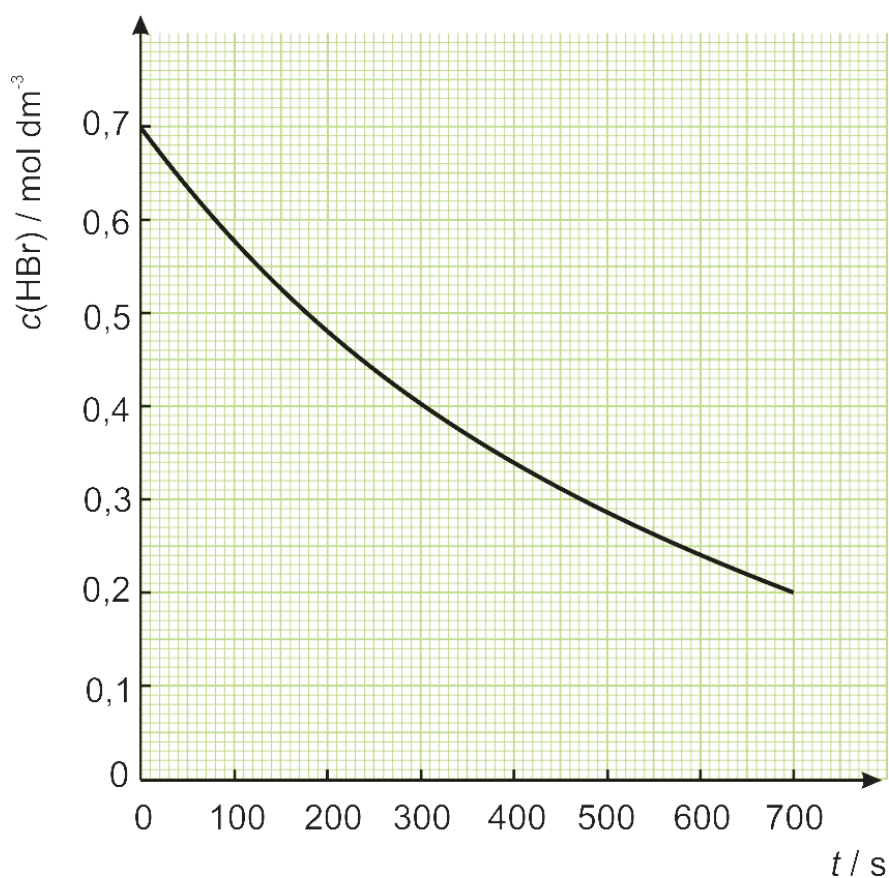
Odgovor:  $c(\text{NaOH}) =$  \_\_\_\_\_

(1 bod)

**11. Dezinfekcijska sredstva** namijenjena osobnoj higijeni ljudi često sadrže **propan-2-ol** kao aktivnu tvar zbog njegova biocidnog djelovanja.

**Propan-2-ol** reagira s **bromovodičnom kiselinom**, pri čemu **nastaju 2-bromopropan i voda**.

Promotrite dijagram koji prikazuje **ovisnost množinske koncentracije** bromovodične kiseline **o vremenu** u opisanoj reakciji.



**11.1. Napišite jednadžbu kemijske reakcije** propan-2-ola i bromovodične kiseline.

Odgovor: \_\_\_\_\_

(1 bod)

- 11.2.** Na temelju podataka prikazanih na dijagramu **izračunajte prosječnu brzinu trošenja** bromovodične kiseline u prvih **600 s** reakcije.

Postupak:

Odgovor:  $\bar{v} =$  \_\_\_\_\_

(1 bod)

- 11.3.** **Strukturnom formulom** prikažite molekulu **primarnoga alkohola**, konstitucijskoga (strukturnog) **izomera propan-2-ola**.

Odgovor: \_\_\_\_\_

(1 bod)

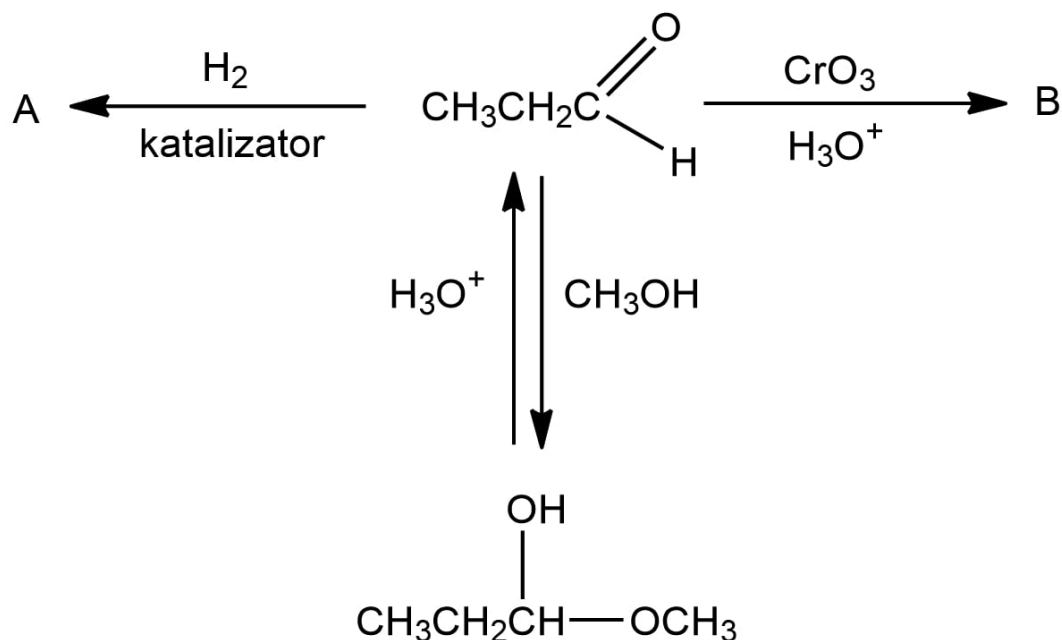
- 11.4.** **Koja je vrsta međumolekulskih interakcija** dominantna pri povezivanju molekula propan-2-ola?

Odgovor: \_\_\_\_\_

(1 bod)

# Kemija

12. Pozorno promotrite reakcijsku shemu.



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

Odgovor:

12.1.

spoj	strukturna formula molekule spoja
A	

(1 bod)

12.2.

spoj	strukturna formula molekule spoja
B	

(1 bod)

12.3. Kojoj **vrsti reakcija** organskih spojeva pripada reakcija **dobivanja poluacetala iz propanala i metanola**?

Odgovor: \_\_\_\_\_

(1 bod)

12.4. Koji se **reagens** može upotrebljavati za **dokazivanje prisutnosti** aldehidne skupine u molekuli **propanala**?

Odgovor: \_\_\_\_\_

(1 bod)

Prazna stranica