



Nacionalni centar  
za vanjsko vrednovanje  
obrazovanja

Identifikacijska  
naljepnica

PAŽLJIVO NALIJEPI

# KEM

## KEMIJA

Ispitna knjižica 2

---


**DRŽAVNA MATURA ŠK. GOD. 2021./2022.**

KEM.53.HR.R.K2.16



49434

## Način ispravljanja pogrešaka u ispitnoj knjižici:

<del>(Matura)</del>	državna matura	
Precrtan pogrešan odgovor u zagradama	Točan odgovor	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.

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 ispravljanja pogrešaka. Pri ispravljanju pogrešaka potrebno je staviti skraćeni potpis. **Zabranjeno je potpisati se punim imenom i prezimenom.**

Upotrebljavajte isključivo kemijsku olovku kojom se piše plavom ili crnom bojom. Olovku i gumicu možete upotrebljavati samo za crtanje grafa.

Kada riješite zadatke, provjerite odgovore.

Želimo Vam mnogo uspjeha!

Ova ispitna knjižica ima 16 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, dva ili tri boda.

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

#### 1.1. Nacrtajte strukturnu formulu molekule 1,4-diklorbutana.

Odgovor:

(1 bod)

#### 1.2. Napišite kemijsku formulu željezova(II) sulfata heptahidrata.

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

(1 bod)

2. Kemijskom analizom ustanovljeno je da je maseni udio ugljika u ispitanome organskom spoju 90,48 %, a maseni udio vodika 9,52 %. Odredite molekulsku formulu ispitanoga organskog spoja ako je relativna molekulska masa spoja 106,1.

Postupak:

Odgovor: Molekulska je formula spoja \_\_\_\_\_

(2 boda)

- $$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}=\text{O}$$

- (1 bod)

- Odgovor:

(1 bod)

4. U tablici su navedene vrijednosti topljivosti olovova(II) nitrata u vodi pri različitim temperaturama.

$t / ^\circ\text{C}$	10	20	30	40	50
$m(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \text{ u } 100 \text{ g H}_2\text{O}) / \text{g}$	47,2	56,3	67,1	76,8	86,1

- 4.1. Hoće li se pri otapanju olovova(II) nitrata u vodi temperatura otopine sniziti, povišiti ili će ostati jednaka?

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

(1 bod)

- 4.2. U 64,0 g vode dodano je 27,7 g olovova(II) nitrata i otopina je zagrijana na 30 °C. Izračunajte i na temelju podataka o topljivosti navedenih u tablici odgovorite je li otopina nezasićena, zasićena ili prezasićena.

Postupak:

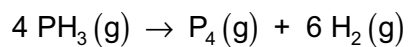
Odgovor: \_\_\_\_\_

(1 bod)

# Kemija

---

5. Raspad fosfina pri 680 °C prikazan je zadanom jednažbom kemijske reakcije.



- 5.1. Napišite izraz za prosječnu brzinu zadane kemijske reakcije prikazane kao promjena množinske koncentracije fosfina u vremenu.

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

(1 bod)

- 5.2. Koliko iznosi brzina nastajanja vodika ako je brzina reakcije  $1,56 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ ?

Postupak:

Odgovor:  $v(\text{H}_2) =$  \_\_\_\_\_

(1 bod)



**6.** Perklorna kiselina,  $\text{HClO}_4$ , bezbojna je higroskopna tekućina koja je u vodenim otopinama potpuno ionizirana.

**6.1.** Vodena otopina perklorne kiseline volumena 50 mL i množinske koncentracije  $1 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$  razrijeđena je na 250 mL. Kolika je pH-vrijednost tako pripremljene otopine?

Postupak:

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

(1 bod)

**6.2.** Koje će boje biti indikator metiloranž ako se doda u vodenu otopinu razrijeđene perklorne kiseline?

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

(1 bod)

**6.3.** Koja je jedinka prema Brønsted-Lowryjevoj teoriji konjugirana baza molekule perklorne kiseline?

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

(1 bod)

# Kemija

---

7. U staklenoj čaši provedena je elektroliza vodene otopine natrijeva sulfata s elektrodama od grafita.

7.1. Nacrtajte opisani elektrolizni članak.

Odgovor:

(1 bod)

7.2. Koja je vidljiva promjena nastala na elektrodi spojenoj na pozitivan pol izvora struje?

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

(1 bod)

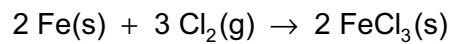
7.3. Koliki se volumen vodika izluči tijekom 8 minuta elektrolize vodene otopine natrijeva sulfata uz struju stalne jakosti 4 A pri tlaku  $p = 101 \text{ kPa}$  i temperaturi  $t = 0 \text{ °C}$ ?

Postupak:

Odgovor:  $V(\text{H}_2) =$  \_\_\_\_\_

(1 bod)

8. Početne su množine reaktanata koji sudjeluju u kemijskoj promjeni prikazanoj zadanom jednažbom kemijske reakcije jednake i iznose 12 mol.



Izračunajte iskorištenje opisane kemijske reakcije ako je masa nastaloga željezova(III) klorida 1103,6 g.

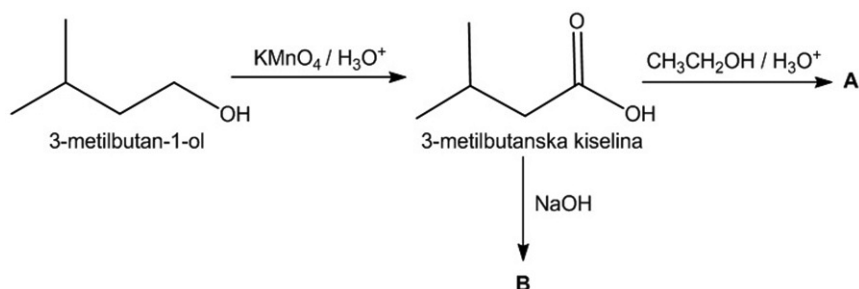
Postupak:

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

(3 boda)

# Kemija

9. Pozorno promotrite reakcijsku shemu.



9.1. Jednadžbom kemijske reakcije prikažite dobivanje produkta **A** iz 3-metilbutanske kiseline koristeći se **strukturnom formulom molekula**.

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

(1 bod)

9.2. Kojoj vrsti reakcija pripada dobivanje 3-metilbutanske kiseline iz alkohola?

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

(1 bod)

9.3. Kojoj vrsti kemijskih spojeva pripada spoj **B**?

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

(1 bod)

9.4. Koliki je oksidacijski broj atoma ugljika na koji je vezana hidroksilna skupina u molekuli 3-metilbutan-1-ola?

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

(1 bod)

**10.** U **prvu** epruvetu ulije se nekoliko mililitara razrijeđene, a u **drugu** isti volumen koncentrirane dušične kiseline. U obje epruvete dodane su strugotine bakra.

**10.1.** Na koju opasnost upućuje prikazani piktogram koji se nalazi na boci koncentrirane dušične kiseline?



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

(1 bod)

**10.2.** Napišite kemijsku formulu plina koji nastaje reakcijom strugotina bakra i razrijeđene dušične kiseline.

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

(1 bod)

**10.3.** Jednadžbom kemijske reakcije prikažite promjenu koja se događa u epruveti s koncentriranom dušičnom kiselinom nakon dodavanja strugotina bakra.

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

(1 bod)

**10.4.** Lewisovom strukturnom formulom prikažite nitratni ion.

Odgovor:

(1 bod)

# Kemija

---

**11.** Proučite opisane postupke i opažanja tijekom pokusa s vodenim otopinama soli fosforne kiseline i odgovorite na pitanja.

- 11.1.** U epruveti se nalazi bezbojna vodena otopina kalijeva dihidrogenfosfata,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ . Dodavanjem nekoliko kapi otopine univerzalnoga indikatora sadržaj epruvete oboji se crveno.  
Napišite kemijsku formulu jedinice koja je Brønsted-Lowryjeva konjugirana baza dihidrogenfosfatnoga aniona u navedenoj otopini soli.

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

(1 bod)

- 11.2.** U epruveti se nalazi bezbojna vodena otopina kalijeva hidrogenfosfata,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ . Dodavanjem nekoliko kapi otopine univerzalnoga indikatora sadržaj epruvete oboji se plavo. Na temelju promjene boje indikatora odredite kakva je vodena otopina navedene soli s obzirom na pH-vrijednost.

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

(1 bod)

- 11.3.** U otopinu nastalu miješanjem vodenih otopina kalijeva dihidrogenfosfata i kalijeva hidrogenfosfata jednakih množinskih koncentracija dodano je nekoliko kapi jake kiseline. Nije se znatno promijenila pH-vrijednost otopine. Kako se nazivaju otopine koje pokazuju opisano svojstvo?

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

(1 bod)

- 11.4.** U otopinu kalijeva dihidrogenfosfata i kalijeva hidrogenfosfata koja se nalazi u ravnotežnome stanju dodana je mala količina jake kiseline. Prikažite jednadžbom ravnotežnu reakciju u otopini nakon dodavanja jake kiseline.

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

(1 bod)

**12.** Pri izradi domaće kreme za kolače korištena je vodena kupelj u koju je dodana kuhinjska sol.

**12.1.** Kako na vrijednost vrelišta vodene kupelji utječe dodatak soli?

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

(1 bod)

**12.2.** Otapanjem 212 g natrijeva klorida pripremljena je vodena otopina u kojoj je maseni udio navedene soli 26,5 %. Izračunajte vrelište vodene otopine natrijeva klorida ako je ebulioskopska konstanta vode  $0,52 \text{ kg K mol}^{-1}$ .

Postupak:

Odgovor:  $t_v =$  \_\_\_\_\_ °C

(3 boda)

Prazna stranica