



Nacionalni centar  
za vanjsko vrednovanje  
obrazovanja

Identifikacijska  
naljepnica

PAŽLJIVO NALIJEPI TI

# KEM

## KEMIJA

Ispitna knjižica 2

---


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

KEM.52.HR.R.K2.20



49449

## 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.

Kada riješite zadatke, provjerite odgovore.

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, dva ili tri boda.

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

#### 1.1. Nacrtajte strukturnu formulu molekule 2-metilpropan-2-ola.

Odgovor:

(1 bod)

#### 1.2. Napišite kemijsku formulu kalcijeva sulfata dihidrata.

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

(1 bod)

2. Pripremljena je vodena otopina metanske kiseline množinske koncentracije  $2,5 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$ .  
Vrijednost  $pK_a$  metanske kiseline pri  $25^\circ\text{C}$  iznosi 3,75.  
Kolika je pOH-vrijednost pripremljene otopine metanske kiseline pri  $25^\circ\text{C}$ ?

Postupak:

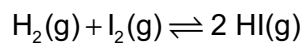
Odgovor: pOH = \_\_\_\_\_

(2 boda)

# Kemija

---

3. U praznu posudu stalnoga volumena ubrizgani su plinoviti vodik i plinoviti jod, a nakon toga sadržaj posude zagrijan je na 450 °C. Pri toj temperaturi u posudi uspostavlja se ravnotežno stanje prikazano zadanom jednažbom kemijske reakcije.



Početni parcijalni tlak vodika u reakcijskoj posudi iznosio je 0,239 bar, a početni parcijalni tlak plinovitoga joda 0,194 bar. Nakon uspostavljanja ravnoteže parcijalni tlak jodovodika u reakcijskoj smjesi iznosi 0,328 bar.

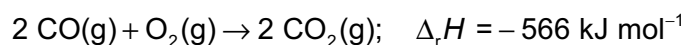
Izračunajte tlačnu konstantu ravnoteže za reakciju nastajanja jodovodika pri 450 °C.

Postupak:

Odgovor:  $K_p =$  \_\_\_\_\_

(2 boda)

4. Jedan je od produkata gorenja ugljena u pećima ugljikov(II) oksid. Regulacijom dovoda zraka u peć nastali ugljikov(II) oksid izgara te nastaje ugljikov(IV) oksid, što prikazuje zadana termokemijska jednažba.



- 4.1. Nacrtajte entalpijski dijagram za reakciju izgaranja ugljikova(II) oksida.

Odgovor:

(1 bod)

- 4.2. Izračunajte entalpiju veze među atomima u molekuli ugljikova(II) oksida koristeći se podacima iz tablice.

molekula	veza	$\Delta_b H / \text{kJ mol}^{-1}$
$\text{O}_2$	$\text{O}=\text{O}$	494
$\text{CO}_2$	$\text{C}=\text{O}$	799

Postupak:

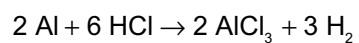
Odgovor:  $\Delta_b H(\text{CO}) =$  \_\_\_\_\_

(1 bod)

# Kemija

---

5. Komadić aluminijske folije mase 0,07 g uronjen je u 12 mL vodene otopine klorovodične kiseline množinske koncentracije  $5,7 \text{ mol dm}^{-3}$ . Nastala promjena opisana je zadanom jednađbom kemijske reakcije.



Na temelju navedenih podataka odredite mjerodavni reaktant.

Postupak:

Odgovor: Mjerodavni reaktant jest \_\_\_\_\_.

(2 boda)



- 6.** Pripremljena je otopina nehlapljive tvari **T** otapanjem 16,3 g te tvari u 1 mol metanola. Množinski udio metanola u toj otopini iznosi 78 %.

- 6.1.** Izračunajte tlak para otapala iznad pripremljene otopine pri 40 °C ako tlak para čistoga metanola pri toj temperaturi iznosi 3386 Pa.

Postupak:

Odgovor:  $p =$  \_\_\_\_\_

(1 bod)

- 6.2.** Izračunajte molarnu masu tvari **T**.

Postupak:

Odgovor:  $M =$  \_\_\_\_\_

(1 bod)

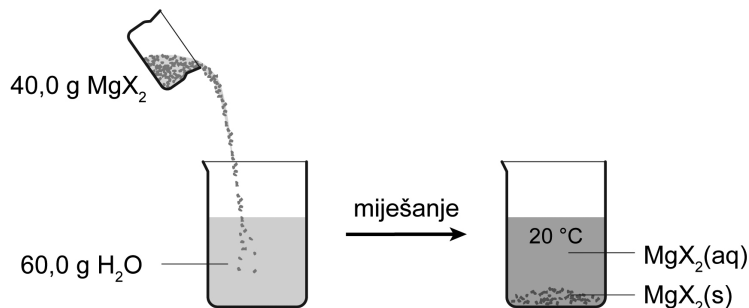
- 6.3.** Metanol se industrijski dobiva reakcijom odgovarajućega ugljikova oksida i vodika. Jednadžbom kemijske reakcije prikažite opisanu promjenu.

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

(1 bod)

# Kemija

7. Crtežom je prikazan pokus otapanja soli  $\text{MgX}_2$  u vodi gdje je **X** simbol nekoga halogenog elementa.



U 100 g vode pri 20 °C može se otopiti najviše 54,6 g te soli.

- 7.1. Izračunajte masu otopljene magnezijeve soli u čaši nakon uspostavljanja ravnotežnoga stanja pri 20 °C.

Postupak:

Odgovor:  $m =$  \_\_\_\_\_

(1 bod)

- 7.2. Izračunajte maseni udio otopljene magnezijeve soli u otopini nakon uspostavljanja ravnotežnoga stanja pri 20 °C.

Postupak:

Odgovor:  $w =$  \_\_\_\_\_

(1 bod)

- 7.3.** Dodatkom vodene otopine srebrova nitrata u vodenu otopinu magnezijeve soli  $\text{MgX}_2$  nastaje bijeli sirasti talog. Napišite kemijski naziv magnezijeve soli  $\text{MgX}_2$ .

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

(1 bod)

- 8.** Razlika standardnih elektrodnih potencijala članka



pri 25 °C iznosi 479 mV, gdje **M** označava nepoznati metal.

- 8.1.** Od kojega je metala **M** izgrađena elektroda u prikazanome članku?

Postupak:

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

(2 boda)

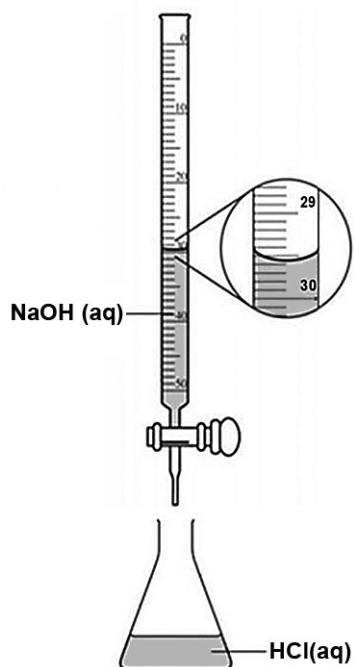
- 8.2.** Jednadžbom prikažite polureakciju koja se događa u polučlanku načinjenom od bakrene elektrode uronjene u vodenu otopinu soli bakrovih(II) iona.

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

(1 bod)

# Kemija

9. U Erlenmeyerovoj tikvici 25,00 cm<sup>3</sup> vodene otopine klorovodične kiseline nepoznate množinske koncentracije titrirano je vodenom otopinom natrijeva hidroksida množinske koncentracije 0,1050 mol dm<sup>-3</sup> uz indikator. Pozorno promotrite sliku koja prikazuje aparaturu za titraciju.



- 9.1. Jednadžbom kemijske reakcije prikažite promjenu tijekom opisanoga pokusa i označite agregacijska stanja svih sudionika reakcije.

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

(1 bod)

- 9.2. Nakon točke ekvivalencije otopina u Erlenmeyerovoj je tikvici iz bezbojne poprimila crvenoljubičastu boju. Napišite naziv indikatora koji je korišten pri opisanoj titraciji.

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

(1 bod)

**9.3.** Očitajte utrošeni volumen vodene otopine natrijeva hidroksida u bireti.

Odgovor:  $V(\text{NaOH}) = \text{_____ cm}^3$

(1 bod)

**9.4.** Izračunajte množinsku koncentraciju titrirane klorovodične kiseline koristeći se podatkom o utrošenome volumenu vodene otopine natrijeva hidroksida.

Postupak:

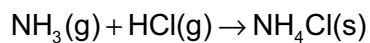
Odgovor:  $c(\text{HCl}) = \text{_____}$

(1 bod)

# Kemija

---

- 10.** Otvoru epruvete u kojoj se nalazi koncentrirana vodena otopina amonijaka primaknut je stakleni štapić prethodno uronjen u koncentriranu klorovodičnu kiselinu. Nastajanje amonijeva klorida u obliku bijeloga dima opisano je zadanom jednažbom kemijske reakcije.



- 10.1.** Koje su vrste kemijskih veza prisutne u amonijevu kloridu?

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

(1 bod)

- 10.2.** Prikažite Lewisovom simbolikom amonijev ion.

Odgovor:

(1 bod)

- 10.3.** Koje je prostorne građe amonijev ion prema VSEPR teoriji?

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

(1 bod)

**10.4.** Izračunajte maseni udio vodika u amonijevu kloridu.

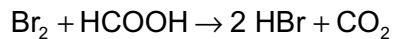
Postupak:

Odgovor:  $w =$  \_\_\_\_\_

(1 bod)

# Kemija

11. Reakcija elementarnoga broma i velikoga suviška mravlje kiseline pri 25 °C prikazana je zadanom jednađbom kemijske reakcije.

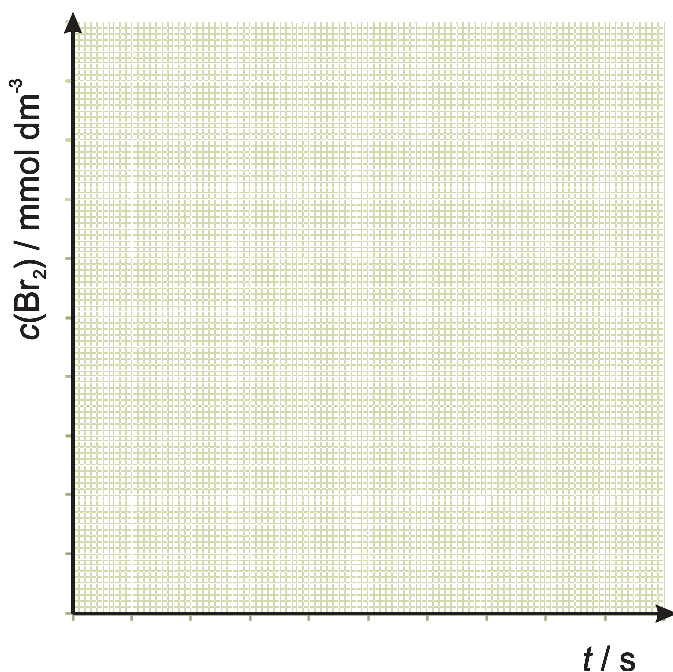


Dobiveni eksperimentalni podatci mjerenja množinske koncentracije broma tijekom opisane reakcije navedeni su u tablici.

$t / \text{s}$	0	100	200	300	400
$c(\text{Br}_2) / \text{mmol dm}^{-3}$	12,0	8,5	6,0	4,2	3,0

- 11.1. Grafički prikažite ovisnost množinske koncentracije broma o vremenu.

Odgovor:



(1 bod)

- 11.2. Napišite izraz za prosječnu brzinu navedene reakcije iskazanu promjenom množinske koncentracije bromovodične kiseline.

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

(1 bod)



- 11.3.** Izračunajte prosječnu brzinu trošenja broma između 100 s i 400 s koristeći se podacima iz tablice.

Postupak:

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

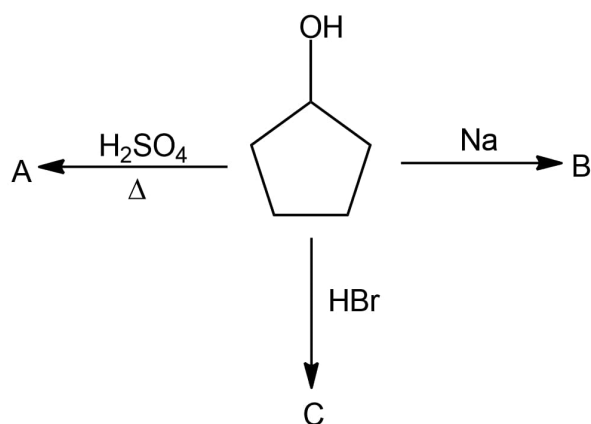
(1 bod)

- 11.4.** Kako povećanje temperature utječe na brzinu navedene kemijske reakcije?

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

(1 bod)

12. Pozorno promotrite reakcijsku shemu.



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

12.1.

spoj	strukturna formula spoja
<b>A</b>	

(1 bod)

12.2.

spoj	strukturna formula spoja
<b>B</b>	

(1 bod)

12.3.

spoj	strukturna formula spoja
C	

(1 bod)

12.4. Kojoj vrsti reakcija organskih spojeva pripada reakcija ciklopentanol i sumporne kiseline pri povišenoj temperaturi?

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

(1 bod)

Prazna stranica