



***Nacionalni centar za vanjsko  
vrednovanje obrazovanja***

Identifikacijska  
naljepnica

PAŽLJIVO NALIJEPI TI

# KEMIJA

Ispitna knjižica 2

KEM IK-2 D-S001



12





# Kemija

Prazna stranica

KEM IK-2 D-S001



99





## UPUTE

Pozorno slijedite sve upute.

Ne okrećite stranicu i ne rješavajte test dok to ne odobri dežurni nastavnik.

Nalijepite identifikacijsku naljepnicu na sve ispitne materijale koje ste dobili u omotnici.

Ispit traje 180 minuta bez prekida.

Zadatci se nalaze u dvjema ispitnim knjižicama.

Redoslijed rješavanja birajte sami.

Dobro rasporedite vrijeme kako biste mogli riješiti sve zadatke.

U ovoj ispitnoj knjižici rješavate zadatke uz prikazani postupak.

Pišite jasno i čitljivo. Nečitki odgovori bodovat će se s nula (0) bodova.

Možete pisati po stranicama ove ispitne knjižice, ali ne zaboravite prepisati odgovore na predviđeno mjesto.

Tijekom pisanja ispita dopušteno je rabiti olovku i gumicu, kemijsku olovku plave ili crne boje, pribor za crtanje (trokute, ravnalo i šestar), džepno računalo i priložen PSE.

Kada riješite test, provjerite odgovore.

Želimo Vam puno uspjeha!

Ova ispitna knjižica ima 16 stranica, od toga 4 prazne.

KEM IK-2 D-S001



99



# Kemija

## I. Zadatci dopunjavanja

U sljedećim zadacima dopunite tablice ili rečenice upisivanjem pojmova koji nedostaju.  
U zadacima s računanjem potrebno je prikazati i postupak s ispravnim mjernim jedinicama.  
Ne popunjavajte prostor za bodovanje.

1. Nabrojene tvari razvrstajte na vrste koloidnih otopina: aerosol, pjena, emulzija i sol-gel. Obilježite znakom X vrstu koloidnih otopina kojoj pripada pojedina tvar.

	Tvar	Aerosol	Pjena	Emulzija	Sol-gel
1.1.	Dim				
1.2.	Šlag				
1.3.	Magla				
1.4.	Mlijeko				
1.5.	Otopina želatine				
1.6.	Majoneza				

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

KEM IK-2 D-S001



02

# Kemija

2. a) Napišite odgovarajuće kemijske formule navedenih spojeva.

2.1. aluminijev sulfid

\_\_\_\_\_

2.2. kalcijev perklorat

\_\_\_\_\_

2.3. amonijev hidrogensulfat

\_\_\_\_\_

2. b) Napišite odgovarajuće kemijske nazive navedenih spojeva.

2.4.  $\text{Ca}(\text{CN})_2$

\_\_\_\_\_

2.5.  $\text{FePO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$

\_\_\_\_\_

2.6.  $\text{KNO}_2$

\_\_\_\_\_

0

☐

1

☐

bod

0

☐

1

☐

bod

0

☐

1

☐

bod

0

☐

1

☐

bod

0

☐

1

☐

bod

0

☐

1

☐

bod

KEM IK-2 D-S001



02

# Kemija

3.1. Poredajte po veličini od najmanje do najveće ove jedinice: Ar, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, Ca<sup>2+</sup>, S<sup>2-</sup>.

---

3.2. Što je zajedničko jedinkama iz zadatka 3.1.?

---

3.3. Napišite elektronsku konfiguraciju osnovnoga stanja atoma sumpora.

---

3.4. Nacrtajte Lewisove simbole kloridnoga iona, atoma argona i kalijeva kationa.

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

KEM IK-2 D-S001



02

# Kemija

4. Kao elementarna tvar kalcij nema značajnije uporabe, no kalcijevi spojevi poput krede, gipsa, vapnenca i mramora su vrlo učestali i rabljeni u svakodnevnome životu. Hidroksiapatit,  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$ , temeljni je sastojak naših kostiju i zuba. Elementarni kalcij prvi je izolirao engleski kemičar Humphrey Davy 1808. godine propustivši istosmjernu električnu struju kroz taljevinu kalcijeva klorida. Kristali kalcija pripadaju kubičnomu sustavu, a njegova elementarna ćelija je kocka s duljinom stranice od  $5,56 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$ . Gustoća kalcija je  $1,55 \text{ g cm}^{-3}$ . Izračunajte broj atoma u elementarnoj ćeliji kristala kalcija i odredite kojoj vrsti atomskih slagalina pripada.

Postupak:

Broj atoma \_\_\_\_\_

Slagalina \_\_\_\_\_

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

KEM IK-2 D-S001



02

# Kemija

- 5.** Kristale jedne soli izgrađuju kalcijevi ioni i njima izoelektronski jednoatomni, dvovalentni anioni.

**5.1.** Napišite kemijsku formulu te soli kalcija.

\_\_\_\_\_

**5.2.** Kristalna struktura kalcijeve soli iz zadatka **5.1.** pripada tipu struktura natrijeva klorida. Izračunajte gustoću te kalcijeve soli i iskažite je jedinicom  $\text{g mL}^{-1}$  ako je duljina brida elementarne (jedinične) ćelije 0,5690 nm.

Postupak:

Rezultat: \_\_\_\_\_

**5.3.** Koliki je koordinacijski broj kationa i aniona u kristalu tvari iz zadatka **5.1.** s obzirom na tip kristalne strukture?

\_\_\_\_\_

**5.4.** Iz jednoga grama taljevine kalcijeva spoja iz zadatka **5.1.** elektrolizom je izlučen sav prisutan kalcij. Izračunajte naboj potreban za taj pokus. Pretpostavite da je iskorištenje struje bilo potpuno (100 %-tno).

Postupak:

Rezultat: \_\_\_\_\_

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

KEM IK-2 D-S001



02



# Kemija

- 6.** Kalcit je glavni sastojak sedimentnih stijena poput vapnenca. Vapnenac uglavnom nastaje iz ljušturica uginulih morskih organizama, primjerice, planktona. Žarenjem kalcita dobiva se tvar B i bezbojni plin C.

- 6.1.** Napišite jednadžbu kemijske reakcije žarenja kalcita i označite agregacijska stanja reaktanata i produkata.

\_\_\_\_\_

- 6.2.** Napišite kemijske nazive tvari B i plina C.

**6.2.1.** Tvar B \_\_\_\_\_

**6.2.2.** Plin C \_\_\_\_\_

- 6.3.** Izračunajte koliki bi bio volumen plinovitoga produkta nastaloga žarenjem 50 kg kalcita pri 0 °C i pri tlaku od 1013 hPa.

Postupak:

Rezultat: \_\_\_\_\_

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

KEM IK-2 D-S001



02



# Kemija

7. Reakcijom kalcijeva oksida s vodom nastaje tvar koja mijenja boju crvenoga lakmus papira u plavu.

7.1. Napišite jednadžbu kemijske reakcije kalcijeva oksida s vodom u velikome suvišku i označite agregacijska stanja reaktanata i produkata.

---

7.2. Doda li se tekućini koja nastaje reakcijom kalcijeva oksida i vode sumporna kiselina, doći će do kemijske reakcije i nastat će nova tvar. Napišite jednadžbu te kemijske reakcije i označite agregacijska stanja reaktanata i produkata.

---

7.3. Napišite kemijski naziv soli koja nastaje kemijskom reakcijom opisanom u zadatku 7.2.

---

7.4. Nacrtajte Lewisovu strukturnu formulu aniona soli koja je nastala kemijskom reakcijom opisanom u zadatku 7.2.

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

KEM IK-2 D-S001

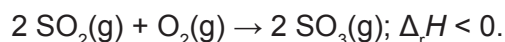


02



# Kemija

8. Sumporov(IV) oksid može se katalitički oksidirati u sumporov(VI) oksid pri 575 °C uz uporabu platinske mrežice kao katalizatora. Ovu kemijsku promjenu može se opisati ovim izrazom:



- 8.1. Napišite izraz za tlačnu konstantu ravnoteže navedene oksidacije sumporova dioksida rabeći parcijalne tlakove reaktanata i produkata.

0 ☐  
1 ☐  
bod

U sljedećim zadacima strjelicom udesno (→) označite ako će navedena promjena povećati ravnotežnu količinu produkata u reakcijskome sustavu, strjelicom ulijevo (←) ako će navedena promjena smanjiti količinu produkata u reakcijskome sustavu i crticom (–) ako navedena promjena ne utječe na ravnotežne količine reaktanata i produkata u reakcijskome sustavu.

0 ☐  
1 ☐  
bod

- 8.2. Povišenje temperature reakcijskoga sustava

0 ☐  
1 ☐  
bod

- 8.3. Povećanje tlaka u reakcijskome sustavu

0 ☐  
1 ☐  
bod

- 8.4. Dodavanje kisika u reakcijski sustav

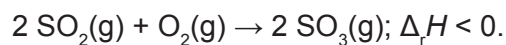
0 ☐  
1 ☐  
bod

- 8.5. Objasnite kako katalizator utječe na kemijsku ravnotežu reakcijskoga sustava.

---

---

- 8.6. Nacrtajte entalpijski dijagram katalitičke oksidacije sumporova dioksida opisane izrazom:



0 ☐  
1 ☐  
bod

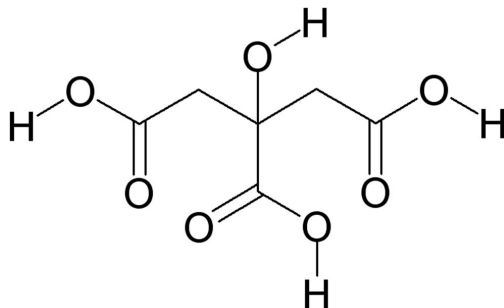
KEM IK-2 D-S001



02

# Kemija

9. Na slici je prikazana strukturna formula molekule limunske kiseline.



9.1. Napišite molekulsku formulu molekule limunske kiseline.

\_\_\_\_\_

9.2. Izračunajte maseni udio vodika u molekuli limunske kiseline.

Postupak:

0 ☐  
1 ☐  
bod

Rezultat: \_\_\_\_\_

9.3. Koliko je hidroksidnih iona potrebno za potpunu neutralizaciju jedne molekule limunske kiseline?

\_\_\_\_\_

9.4. Prehrambeni aditiv čija je oznaka E333 je sol limunske kiseline, kalcijev citrat. Napišite kemijsku formulu kalcijeva citrata.

\_\_\_\_\_

9.5. Esterifikacija je poznata reakcija kiseline i alkohola. Napišite jednadžbu kemijske reakcije esterifikacije metanske kiseline i etanola.

\_\_\_\_\_

9.6. Napišite kemijski naziv estera nastalog reakcijom iz zadatka 9.5.

\_\_\_\_\_

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

0 ☐  
1 ☐  
bod

KEM IK-2 D-S001



02

# Kemija

- 10.** Galvanski članak načinjen je od dvaju polučlanaka pri standardnome tlaku i pri temperaturi od 25 °C. Srebrna elektroda uronjena je u otopinu srebrovih(I) iona, a željezna elektroda u otopinu željezovih(II) iona.

$$E^{\circ}(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,799 \text{ V i } E^{\circ}(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,440 \text{ V}$$

- 10.1.** Napišite shemu toga galvanskoga članka.

\_\_\_\_\_

- 10.2.** Napišite kemijske reakcije na elektrodama.

**10.2.1.** Katoda: \_\_\_\_\_

**10.2.2.** Anoda: \_\_\_\_\_

- 10.3.** Napišite sumarnu jednadžbu kemijske reakcije ovoga galvanskoga članka.

\_\_\_\_\_

- 10.4.** Izračunajte razliku potencijala ovoga galvanskoga članka.

Postupak:

Rezultat: \_\_\_\_\_

- 10.5.** Jedan od načina zaštite metalnih predmeta od korozije je zaštita prevlakama od plemenitih metala. Uroni li se čelična šipkica u rastaljeno srebro, nastat će srebrna prevlaka koja će dobro štititi šipkicu od korozije. Što će se dogoditi ako se zaštitni sloj ošteti, a predmet se nalazi u vlažnoj atmosferi? Obrazložite.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

0

☐

1

☐

bod

0

☐

1

☐

bod

0

☐

1

☐

bod

0

☐

1

☐

bod

0

☐

1

☐

bod

0

☐

1

☐

bod

KEM IK-2 D-S001



02

# Kemija

Prazna stranica

KEM IK-2 D-S001



99

# Kemija

Prazna stranica

KEM IK-2 D-S001



99

# Kemija

Prazna stranica

KEM IK-2 D-S001



99