



Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

Identifikacijska
naljepnica

PAŽLJIVO NALIJEPI TI

KEM

KEMIJA

Ispitna knjižica 2

OGLEDNI ISPIT


DRŽAVNA MATURA 2021./2022.

KEM.00.HR.R.K2.20



45340

Način ispravljanja pogrešaka u ispitnoj knjižici:

(Matura)	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 elemenat** 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 20 stranica, od toga 4 prazne.

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.

Ne popunjavajte prostor za bodovanje.

Točan odgovor donosi jedan, dva ili tri boda.

1. Riješite zadatke vezane za nazivlje spojeva.

1.1. Prikazom uz pomoć veznih crtica nacrtajte 1-etil-3-metilcikloheksan.

Odgovor:

(1 bod)

1.2. Napišite kemijsku formulu dušikova(III) oksida.

Odgovor: _____

(1 bod)

2. Kemijskom analizom ustanovljeno je da je maseni udio ugljika u ispitanome organskom spoju 40,0 %, maseni udio vodika 6,7 %, a maseni udio kisika 53,3 %. Odredite empirijsku i molekulsku formulu ispitanoga organskog spoja ako je relativna molekulska masa toga spoja 60,06.

Postupak:

Molekulska formula spoja: _____

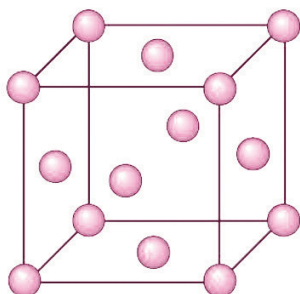
(1 bod)

Empirijska formula spoja: _____

(1 bod)

Kemija

3. Pozorno promotrite najmanju strukturnu jedinicu koja se periodički ponavlja u kristalu srebra.



- 3.1. Kojemu tipu jedinične ćelije kubičnoga sustava pripada jedinična ćelija u kristalu srebra?

Odgovor: _____

(1 bod)

- 3.2. Izračunajte volumen jednoga atoma srebra uz pretpostavku da atomi srebra zauzimaju 74 % volumena jedinične ćelije duljine brida 409 pm.

Postupak:

Odgovor: $V =$ _____

(1 bod)

4. Opreznim zagrijavanjem etanola u prisutnosti sumporne kiseline razvija se eten. Nastali eten uvodi se u otopinu broma u organskome otapalu.

4.1. Napišite jednadžbu kemijske reakcije dobivanja etena na temelju opisanoga pokusa.

Odgovor: _____

(1 bod)

4.2. Napišite jednadžbu kemijske reakcije koja opisuje promjenu do koje dolazi uvođenjem etena u otopinu broma u organskome otapalu.

Odgovor: _____

(1 bod)

5. Vrijednost konstante ionizacije propanske kiseline $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ u vodi iznosi $1,34 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$.

5.1. Jednadžbom kemijske reakcije prikažite ionizaciju propanske kiseline u vodi i napišite agregacijska stanja svih sudionika reakcije.

Odgovor: _____

(1 bod)

5.2. Izračunajte stupanj ionizacije propanske kiseline u vodenoj otopini u kojoj množinska koncentracija ove kiseline iznosi $1,0 \text{ mol L}^{-1}$.

Postupak:

Odgovor: $\alpha =$ _____

(1 bod)

Kemija

6. Kao antifriz u hladnjacima automobila najčešće se upotrebljava smjesa etilen-glikola i vode. Izračunajte ledište smjese pripremljene miješanjem 1 dm^3 čistoga etilen-glikola, $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$, gustoće $1,11 \text{ g cm}^{-3}$ i 1 dm^3 vode gustoće $1,0 \text{ g cm}^{-3}$. Krioskopska konstanta vode iznosi $1,86 \text{ K kg mol}^{-1}$.

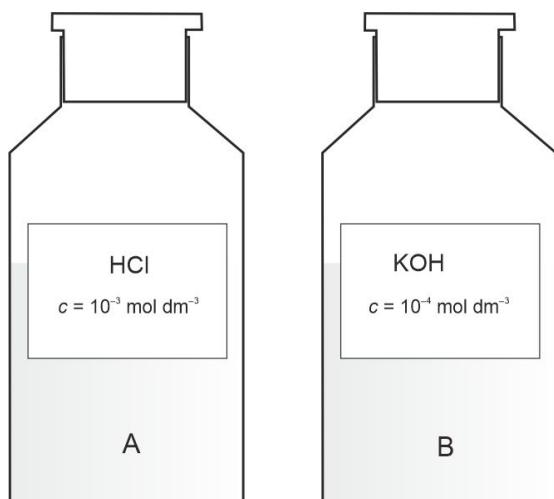
Postupak:

Odgovor:

Ledište pripremljene smjese iznosi _____.

(3 boda)

7. Na stolu u laboratoriju nalaze se dvije označene staklene boce s vodenim otopinama (pogledajte crtež). Temperatura u laboratoriju iznosi 25 °C. Pri 25 °C koncentracijska konstanta ravnoteže disocijacije vode iznosi $10^{-14} \text{ mol}^2 \text{ dm}^{-6}$.



- 7.1. Izračunajte pH-vrijednost otopine koja se nalazi u boci **B**.

Postupak:

Odgovor: pH = _____

(1 bod)

- 7.2. U odmjernu je tikvicu od 100 mL pipetom odmjerenom 20 mL vodene otopine HCl iz boce **A**. Potom je tikvica nadopunjena destiliranom vodom do oznake. Izračunajte množinsku koncentraciju i pH-vrijednost pripremljene otopine.

Postupak:

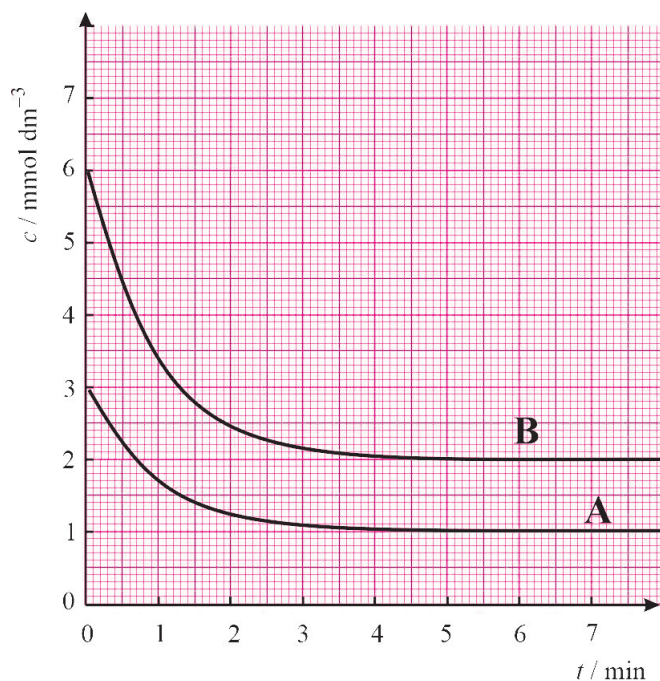
Odgovor: $c =$ _____ mol dm^{-3}

(1 bod)

pH = _____

(1 bod)

8. Dijagram prikazuje ovisnost množinskih koncentracija reaktanata **A** i **B** u reakcijskoj smjesi stalna volumena o vremenu u kojemu dolazi do reakcije $A + 2 B \rightleftharpoons 3 C$.



- 8.1. Kolika bi bila koncentracija produkta **C** u ravnotežnoj reakcijskoj smjesi ako su na početku reakcije u reakcijskome sustavu bili prisutni samo reaktanti **A** i **B**?

Postupak:

Odgovor: $c(C) =$ _____

(1 bod)

8.2. Izračunajte prosječnu brzinu kemijske reakcije tijekom prvih 5 minuta provedbe reakcije.

Postupak:

Odgovor:

Prosječna brzina kemijske reakcije iznosi _____ $\text{mmol dm}^{-3} \text{ min}^{-1}$.

(1 bod)

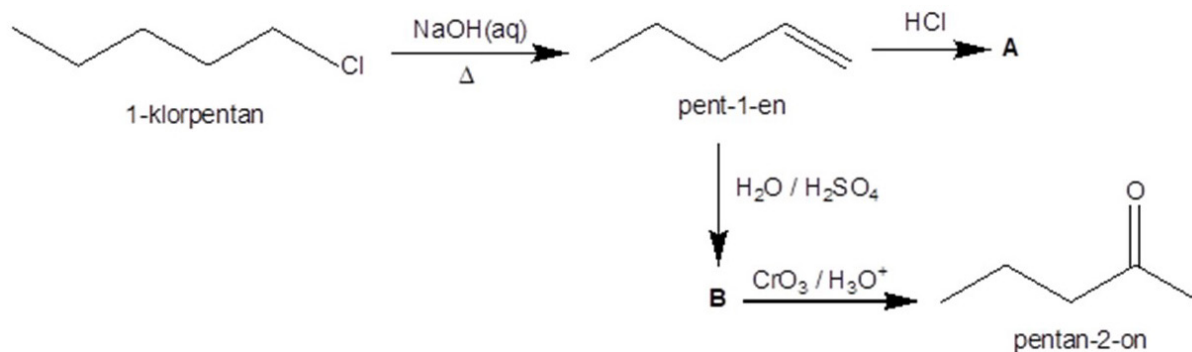
8.3. Koji će učinak na ravnotežno stanje opisanoga reakcijskog sustava imati dodatak tvari **C** u sustav?

Odgovor: _____

(1 bod)

Kemija

9. Pozorno promotrite reakcijsku shemu koja prikazuje nekoliko reakcija organskih spojeva.



9.1. Kojoj vrsti reakcija organskih spojeva pripada reakcija nastanka pent-1-ena iz 1-klorpentana?

Odgovor: _____

(1 bod)

9.2. Napišite jednadžbu kemijske reakcije dobivanja produkta A iz pent-1-ena.

Odgovor: _____

(1 bod)

9.3. Prikazom uz pomoć veznih crtica nacrtajte strukturnu formulu produkta B.

Odgovor:

(1 bod)

9.4. Koliki je oksidacijski broj atoma ugljika karbonilne skupine pentan-2-ona?

Odgovor: _____

(1 bod)

- 10.** Dodatkom vodene otopine manganova(II) sulfata u vodenu otopinu cerijeva(IV) sulfata dolazi do redukcije Ce^{4+} iona u Ce^{3+} ione te oksidacije Mn^{2+} iona u Mn^{3+} ione. Nakon uspostavljanja ravnotežnoga stanja omjer množinskih koncentracija Mn^{3+} i Mn^{2+} iona iznosi 15, a omjer množinskih koncentracija Ce^{3+} i Ce^{4+} iona iznosi 215.

- 10.1.** Prikažite opisano ravnotežno stanje jednadžbom kemijske reakcije.

Odgovor: _____

(1 bod)

- 10.2.** Na temelju opisanoga sastava ravnotežne reakcijske smjese izračunajte vrijednost koncentracijske konstante ravnoteže.

Postupak:

Odgovor: _____

(1 bod)

- 10.3.** Kako na vrijednost množinske koncentracije Mn^{3+} iona u opisanoj reakciji utječe dodatak cerijeva(IV) sulfata u reakcijski sustav?

Odgovor: _____

(1 bod)

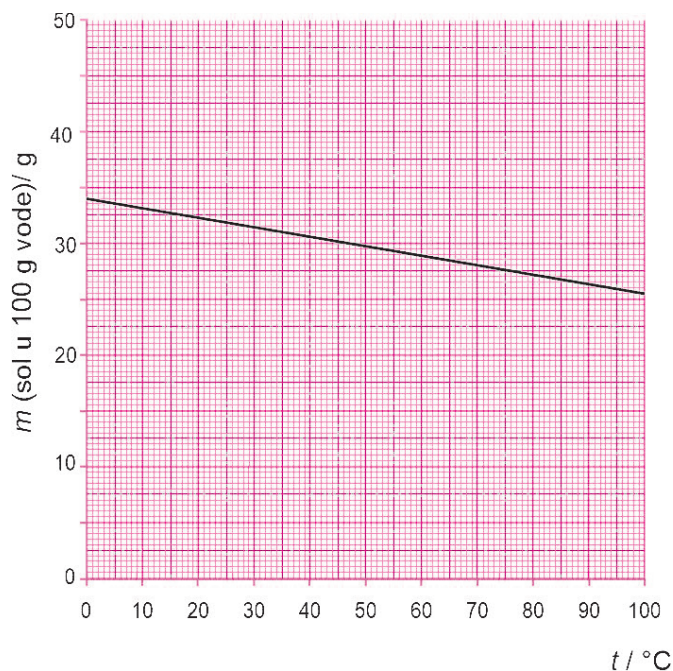
- 10.4.** Napišite elektronsku konfiguraciju Mn^{3+} iona.

Odgovor: _____

(1 bod)

Kemija

11. Prikazana je temperaturna ovisnost najveće mase litijeva sulfata, Li_2SO_4 , koji se može otopiti u 100 g vode.



- 11.1. Kakav je proces otapanja litijeva sulfata s obzirom na izmjenu topline između sustava i okoline?

Odgovor: _____

(1 bod)

- 11.2. Nacrtajte entalpijski dijagram otapanja litijeva sulfata u vodi.

Odgovor: _____

(1 bod)

11.3. Prikažite Lewisovom simbolikom strukturnu formulu sulfatnoga iona.

Odgovor: _____

(1 bod)

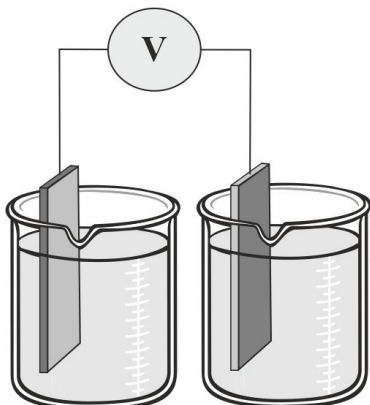
11.4. Koje je prostorne građe sulfatni ion prema VSEPR teoriji?

Odgovor: _____

(1 bod)

Kemija

12. Pozorno promotrite nepotpuni shematski prikaz galvanskoga članka koji čine željezov (Fe^{2+}/Fe) i srebrov (Ag^+/Ag) polučlanak.



- 12.1. Promotrite sliku i napišite ime dijela koji nedostaje, a potreban je za normalno funkcioniranje galvanskoga članka.

Na slici nedostaje _____.

(1 bod)

- 12.2. Napišite shemu opisanoga galvanskog članka.

Odgovor: _____

(1 bod)

- 12.3. Tijekom rada opisanoga galvanskog članka smanjuje se masa jedne njegove elektrode. Prikažite tu promjenu jednažbom kemijske reakcije.

Odgovor: _____

(1 bod)

- 12.4. Navedite pretvorbu oblika energije koja se događa u galvanskome članku.

Odgovor: _____

(1 bod)

Prazna stranica

Prazna stranica

Prazna stranica

Prazna stranica