



Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

Identifikacijska
naljepnica

PAŽLJIVO NALIJEPI

KEMIJA

PROBNI ISPIT DRŽAVNE MATURE
šk. god. 2023./2024.


Ispitna knjižica 2

KEM.54.HR.R.K2.20



53461

Način ispravljanja pogrešaka u ispitnoj knjižici:

(Matura)	državna matura	
Precrtan pogrešan odgovor u zagradama	Točan odgovor	Paraf (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.

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 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.

Provjerite jeste li nalijepili identifikacijske naljepnice na sve ispitne materijale.

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 ili dva boda.

1. Riješite zadatke vezane za nazivlje spojeva.

1.1. Nacrtajte strukturnu formulu molekule 2,4-dimetilpentana.

Odgovor:

(1 bod)

1.2. Napišite kemijski naziv spoja formule NH_4HCO_3 .

Odgovor: _____

(1 bod)

2. Kemijskom analizom ustanovljeno je da je maseni udio ugljika u ispitanome organskom spoju 69,7 %, maseni udio vodika 11,7 %, a ostatak čini kisik. Odredite molekulsku formulu ispitanoga organskog spoja ako je relativna molekulska masa toga spoja 172,2.

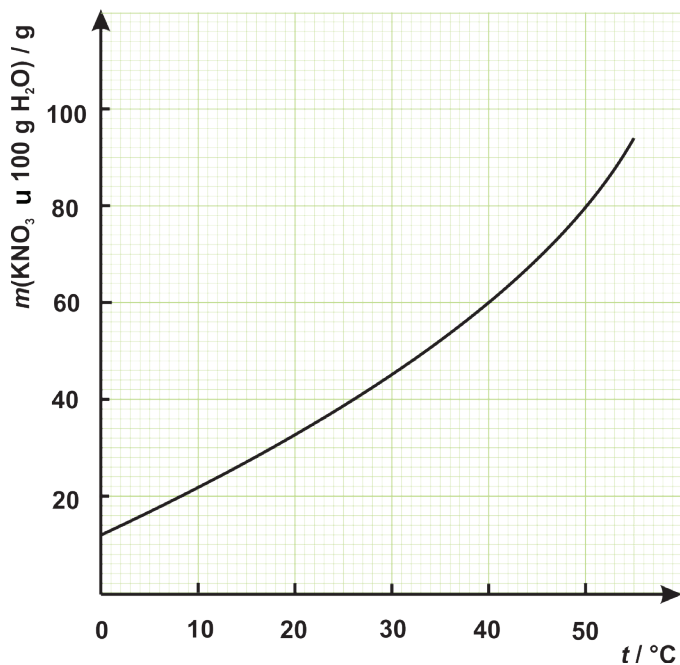
Postupak:

Odgovor: _____

(2 boda)

Kemija

3. Na dijagramu je prikazana temperaturna ovisnost najveće mase kalijeva nitrata koja se može otopiti u 100 g vode pri određenoj temperaturi.



- 3.1. Na temelju podataka prikazanih na dijagramu odredite temperaturu ispod koje će vodena otopina kalijeva nitrata masenoga udjela 37,5 % biti prezasićena.

Postupak:

Odgovor: _____

(1 bod)

- 3.2.** Pri 50 °C u 100 g vode otopljeno je 70 g KNO_3 . Otopina se polako ohladi na 40 °C. Protresanjem ohlađene otopine nastao je talog. Koliko iznosi masa istaložene soli nakon uspostavljanja ravnoteže taloga i otopine pri istoj temperaturi?

Odgovor: $m(\text{KNO}_3)_{\text{talog}} =$ _____

(1 bod)

- 4.** Galvanski članak sastavljen je od dvaju polučlanaka: magnezijeve pločice uronjene u vodenu otopinu koja sadrži ione Mg^{2+} i srebrne pločice uronjene u vodenu otopinu koja sadrži ione Ag^+ . Polučlanci su spojeni elektrolitnim mostom.

- 4.1.** Shematski prikažite opisani galvanski članak.

Odgovor: _____

(1 bod)

- 4.2.** Napišite ukupnu jednadžbu kemijske reakcije koja opisuje promjenu u galvanskome članku i navedite agregacijska stanja svih sudionika reakcije.

Odgovor: _____

(1 bod)

5. Pripremljena je vodena otopina čvrstoga organskog spoja **X** masene koncentracije 570 g m^{-3} . Spoj **X** u vodi **ne disocira** na ione. Osmotski tlak otopine izmjeren pri 25°C iznosi $11\,762 \text{ Pa}$.

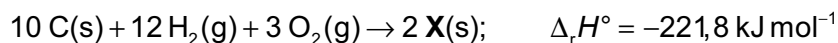
5.1. Na temelju eksperimentalnih podataka izračunajte molarnu masu organskoga spoja **X**.

Postupak:

Odgovor: $M(\mathbf{X}) =$ _____

(1 bod)

5.2. Sinteza spoja **X** iz elementarnih tvari pri 25°C prikazana je zadanom termokemijskom jednažbom.



Koliko iznosi standardna entalpija stvaranja spoja **X**?

Odgovor: $\Delta_f H^\circ(\mathbf{X}) =$ _____

(1 bod)

6. Kisik (O_2) i ozon (O_3) su elementarne tvari istoga kemijskog elementa koje se razlikuju po svojstvima i strukturi molekula. Oba su važna za život na Zemlji jer kisik podržava disanje, a ozon u višim slojevima atmosfere apsorbira dio ultraljubičastih zraka.

- 6.1. Kako se nazivaju elementarne tvari istoga kemijskog elementa koje se razlikuju u strukturi i svojstvima?

Odgovor: _____

(1 bod)

- 6.2. Lewisovom simbolikom prikažite strukturu molekule kisika.

Odgovor:

(1 bod)

- 6.3. U zraku se nakon ljetnih oluja osjeća osvježavajući miris ozona. Izračunajte koliko se molekula ozona nalazi u 1 m^3 zraka pri $0\text{ }^\circ\text{C}$ i 101 kPa ako je volumni udio ozona 6×10^{-7} .

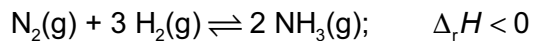
Postupak:

Odgovor: $N(O_3) =$ _____

(1 bod)

Kemija

7. U zatvorenome spremniku dolazi do promjene opisane zadanom jednadžbom kemijske reakcije.



- 7.1. Napišite izraz za tlačnu konstantu opisane kemijske reakcije.

Odgovor: _____

(1 bod)

- 7.2. Kako na vrijednost tlačne konstante utječe povećanje temperature reakcijske smjese u promjeni opisanoj zadanom jednadžbom kemijske reakcije?

Odgovor: _____

(1 bod)

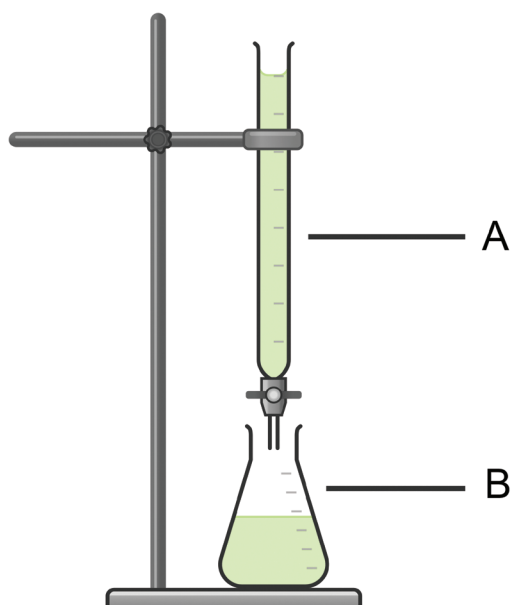
- 7.3. Plinska smjesa u zatvorenome spremniku sadrži samo 10 mol dušika i 30 mol vodika. Koliki je parcijalni tlak dušika u smjesi ako je ukupni tlak plinske smjese 116 kPa?

Postupak:

Odgovor: $p(\text{N}_2) =$ _____

(1 bod)

8. Na slici je prikazana aparatura za titraciju kojom je određena množinska koncentracija kalijeve hidroksida u vodenoj otopini. Za titraciju je korištena dušična kiselina poznate množinske koncentracije uz fenolftalein kao indikator.



- 8.1. Napišite naziv kemijskoga posuđa označenoga slovima **A** i **B** na slici.

Odgovor: **A** _____

B _____

(1 bod)

- 8.2. Jednadžbom kemijske reakcije opišite promjenu tijekom titracije vodene otopine kalijeve hidroksida dušičnom kiselinom.

Odgovor: _____

(1 bod)

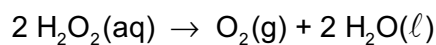
- 8.3. Koje je boje otopina uzorka s dodanim fenolftaleinom nakon završene titracije?

Odgovor: _____

(1 bod)

Kemija

9. Reakcija raspada vodikova peroksida prikazana je zadanom jednadžbom kemijske reakcije.



U tablici su navedeni eksperimentalni podatci mjerenja množinske koncentracije vodikova peroksida tijekom reakcije raspada.

t / min	0	200	400	600
$c(\text{H}_2\text{O}_2) / \text{mmol L}^{-1}$	11,8	9,8	7,2	4,2

- 9.1. Napišite izraz za prosječnu brzinu zadane kemijske reakcije prikazane kao promjena množinske koncentracije vodikova peroksida u vremenu.

Odgovor: _____

(1 bod)

- 9.2. Izračunajte prosječnu brzinu trošenja vodikova peroksida između 200. min i 400. min koristeći se podacima u tablici.

Postupak:

Odgovor: _____

(1 bod)

9.3. Kako će dodatak katalizatora u vodenu otopinu vodikova peroksida utjecati na energiju aktivacije?

Odgovor: _____

(1 bod)

9.4. Kako na brzinu raspada vodikova peroksida utječe povećanje njegove množinske koncentracije?

Odgovor: _____

(1 bod)

10. Pri temperaturi 20 °C i tlaku 1 bar fosforov(III) klorid je bezbojna tekućina, a fosforov(V) klorid bijela čvrsta tvar.

10.1. Na koju mjeru opreza upućuje prikazani piktogram koji se nalazi na bocama u kojima se čuvaju kloridi fosfora?



Odgovor: _____

(1 bod)

10.2. Koji je od navedenih klorida fosfora Lewisova baza?

Odgovor: _____

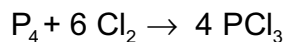
(1 bod)

10.3. Koje je prostorne građe molekula fosforova(V) klorida prema VSEPR teoriji?

Odgovor: _____

(1 bod)

- 10.4.** Jednadžbom kemijske reakcije prikazano je dobivanje fosforova(III) klorida iz elementarnih tvari.



U početnoj reakcijskoj smjesi nalazilo se 0,6 mol fosfora i 0,6 mol klora. Nakon kemijske reakcije u kojoj se jedan od reaktanata potrošio u reakcijskoj posudi nalaze se ostatak drugoga reaktanta i produkt. Izračunajte množinu preostalog reaktanta.

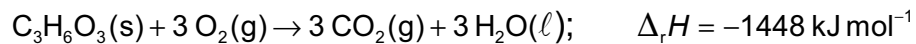
Postupak:

Odgovor: $n_{\text{neizreagirano}}$ = _____

(1 bod)

Kemija

11. Sagorijevanje uzorka gliceraldehida, $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$, prikazano je zadanom termokemijskom jednažbom.



- 11.1. Nacrtajte entalpijski dijagram sagorijevanja gliceraldehida.

Odgovor:

(1 bod)

- 11.2. Koliko iznosi množina gliceraldehida koji treba sagorjeti da bi se oslobodilo 1086 kJ topline pri stalnome tlaku?

Postupak:

Odgovor: $n(\text{gliceraldehida}) =$ _____

(1 bod)

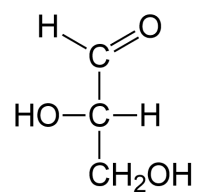
- 11.3.** Izračunajte volumen CO_2 koji se oslobodi sagorijevanjem 3 mol gliceraldehida pri temperaturi $0\text{ }^\circ\text{C}$ i tlaku 1 atm.

Postupak:

Odgovor: $V(\text{CO}_2) =$ _____

(1 bod)

- 11.4.** Molekula gliceraldehida prikazana je strukturnom formulom.

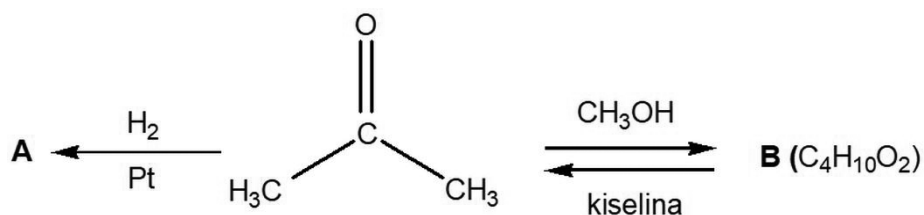


Na prikazanoj strukturnoj formuli molekule gliceraldehida zvjezdicom označite asimetrično supstituirani ugljikov atom.

(1 bod)

Kemija

12. Pozorno promotrite reakcijsku shemu.



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

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 spoja **B** iz propan-2-ona i metanola?

Odgovor: _____

(1 bod)

12.4. Odredite oksidacijski broj atoma ugljika na koji je vezan atom kisika u molekuli propan-2-ona.

Odgovor: _____

(1 bod)

Prazna stranica