



Š i f r a k a n d i d a t a :

Državni izpitni center



SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

## K E M I J A

≡ Izpitna pola 2 ≡

**Sreda, 17. junij 2020 / 90 minut**

*Dovoljeno gradivo in pripomočki:*

*Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik HB ali B, radirko, šilček in računalo.*

*Priloga s periodnim sistemom je na perforiranem listu, ki ga kandidat pazljivo iztrga.*

SPLOŠNA MATURA

### NAVODILA KANDIDATU

Pazljivo preberite ta navodila.

Ne odpirajte izpitne pole in ne začenjajte reševati nalog, dokler vam nadzorni učitelj tega ne dovoli.

Prilepite kodo oziroma vpišite svojo šifro (v okvirček desno zgoraj na tej strani).

Izpitna pola vsebuje 15 nalog. Število točk, ki jih lahko dosežete, je 45. Za posamezno nalogu je število točk navedeno v izpitni poli. Pri reševanju uporabite relativne atomske mase elementov iz periodnega sistema v prilogi.

Rešitve pišite z nalivnim peresom ali s kemičnim svinčnikom v izpitno polo v za to predvideni prostor **znotraj okvirja**. Pišite čitljivo. Če se zmotite, napisano prečrtajte in rešitev zapišite na novo. Nečitljivi zapisi in nejasni popravki bodo ocenjeni z 0 točkami.

Pri računskih nalogah mora biti jasno in korektno predstavljena pot do rezultata z vsemi vmesnimi računi in sklepi. Če ste nalogu reševali na več načinov, jasno označite, katero rešitev naj ocenjevalec oceni.

Zaupajte vase in v svoje zmožnosti. Želimo vam veliko uspeha.

Ta pola ima 20 strani, od tega 2 prazni.



V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite.

**PERIODNI SISTEM ELEMENTOV**

	I	II	III	IV	V	VI	VII	II	He
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	<b>Li</b> 6,941	<b>Be</b> 9,012							
3	<b>Na</b> 22,99	<b>Mg</b> 24,31	<b>Sc</b> 44,96	<b>Ti</b> 47,87	<b>V</b> 50,94	<b>Cr</b> 52,00	<b>Mn</b> 54,94	<b>Fe</b> 55,85	<b>Co</b> 58,93
4	<b>K</b> 39,10	<b>Ca</b> 40,08	<b>Ca</b> 21	<b>Sc</b> 22	<b>Ti</b> 23	<b>V</b> 24	<b>Cr</b> 25	<b>Mn</b> 26	<b>Fe</b> 27
5	<b>Rb</b> 85,47	<b>Sr</b> 87,62	<b>Sr</b> 40	<b>Y</b> 91,22	<b>Zr</b> 92,91	<b>Nb</b> 95,96	<b>Mo</b> (98)	<b>Ru</b> 101,1	<b>Rh</b> 102,9
6	<b>Cs</b> 132,9	<b>Ba</b> 137,3	<b>Ba</b> 56	<b>La</b> 138,9	<b>Hf</b> 178,5	<b>Ta</b> 180,9	<b>W</b> 183,8	<b>Re</b> 186,2	<b>Os</b> 190,2
7	<b>Fr</b> (223)	<b>Ra</b> (226)	<b>Ac</b> (227)	<b>Rf</b> (265)	<b>Db</b> (266)	<b>Sg</b> (271)	<b>Bh</b> (270)	<b>Hs</b> (270)	<b>Mt</b> (276)

Lantanoidi	58 <b>Ce</b> 140,1	59 <b>Pr</b> 140,9	60 <b>Nd</b> 144,2	61 <b>Pm</b> (145)	62 <b>Sm</b> 150,4	63 <b>Eu</b> 152,0	64 <b>Gd</b> 157,3	65 <b>Tb</b> 158,9	66 <b>Dy</b> 162,5	67 <b>Ho</b> 164,9	68 <b>Er</b> 167,3	69 <b>Tm</b> 168,9	70 <b>Yb</b> 173,0	71 <b>Lu</b> 175,0
Aktinoidi	90 <b>Th</b> 232,0	91 <b>Pa</b> 231,0	92 <b>U</b> 238,0	93 <b>Np</b> (237)	94 <b>Pu</b> (244)	95 <b>Am</b> (243)	96 <b>Cm</b> (247)	97 <b>Bk</b> (247)	98 <b>Cf</b> (251)	99 <b>Es</b> (252)	100 <b>Fm</b> (257)	101 <b>Md</b> (258)	102 <b>No</b> (259)	103 <b>Lr</b> (262)

$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$   
 $R = 8,31 \text{ kPa L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$   
 $F = 96500 \text{ A s mol}^{-1}$



# Prazna stran

V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite.



1. Dane so elektronske konfiguracije atomov elementov A, B, C in D.

Element A:  $1s^2 2s^2 2p^6$

Element B:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

Element C:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

Element D:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$

- 1.1. Kateri od danih elementov ima najvišjo prvo ionizacijsko energijo? Napišite kemijski simbol tega elementa.

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

(1 točka)

- 1.2. Dva od navedenih elementov se spajata v spojino, v kateri imajo vsi gradniki enake elektronske konfiguracije. Napišite kemijsko formulo te spojine.

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

(1 točka)

- 1.3. Napišite kemijsko formulo delca, ki nastane, če atom elementa D odda dva elektrona.

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

(1 točka)



2. Dane so naslednje snovi:

$\text{CO}_2$        $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$       C      Fe       $\text{SiO}_2$       CsCl      I<sub>2</sub>

- 2.1. Prikazani model predstavlja alotropno modifikaciju ene izmed danih snovi. Napišite ime te alotropne modifikacije.

Model snovi	Ime alotropne modifikacije
	

(1 točka)

- 2.2. Napišite formulo snovi, ki ima med navedenimi najnižje vrednosc.

Odgovor:

(1 točka)

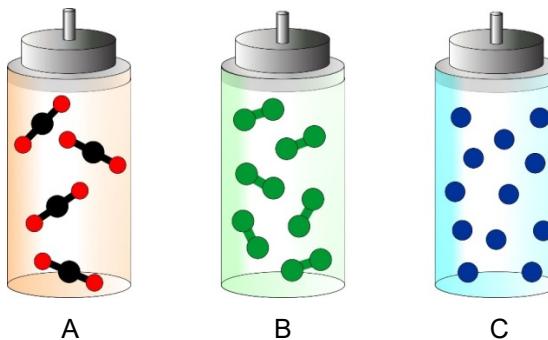
- 2.3. V kateri izmed danih snovi se molekule med seboj povezujejo z vodikovimi vezmi? Napišite formulo te snovi.

Odgovor:

(1 točka)



3. V treh posodah s prostornino 1,00 L so plini pri temperaturi 20 °C. Vsak delec predstavlja 0,0100 mol snovi.



- 3.1. V kateri posodi je največji tlak? Odgovor: \_\_\_\_\_

(1 točka)

- 3.2. Izračunajte tlak v posodi C.

Račun:

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

(1 točka)

- 3.3. Kateri plin je v posodi B, če je njegova masa 4,26 g? Napišite formulo tega plina.

Račun:

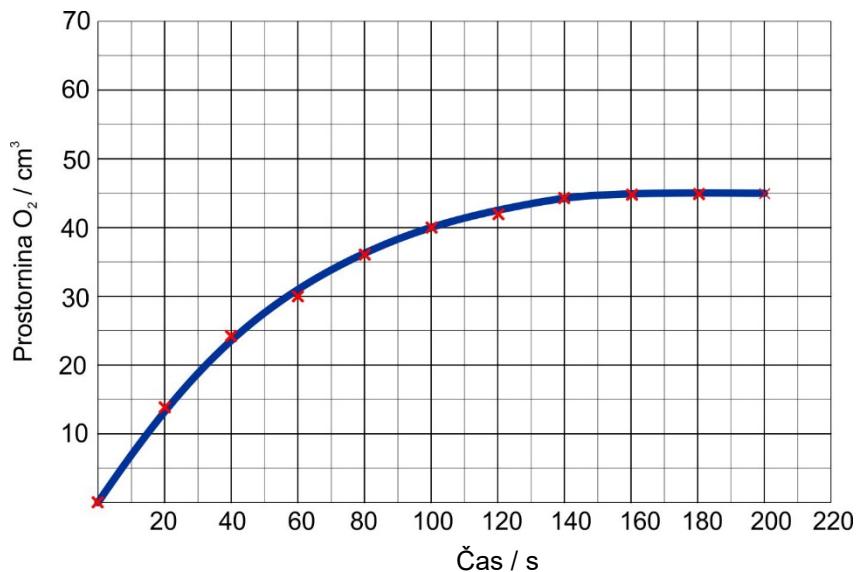
Odgovor: \_\_\_\_\_

(1 točka)



4. Pri segrevanju kalijevega permanganata  $\text{KMnO}_4$  nastaja kisik, ki ga lovimo v merilni valj. Prostornino nastalega kisika beležimo v diagram.

4.1. Koliko gramov kisika nastane pri reakciji, če merimo prostornino kisika pri temperaturi  $25^\circ\text{C}$  in tlaku  $100 \text{ kPa}$ ? Prostornino vodne pare v merilnem valju zanemarimo.

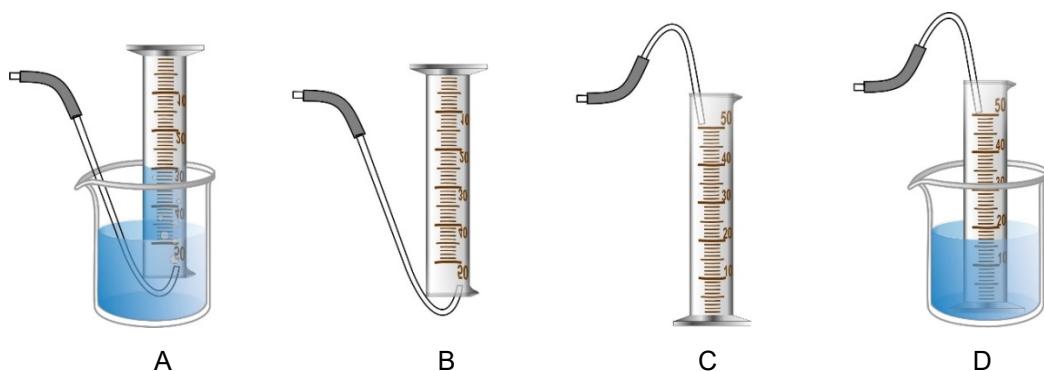


## Račun:

Resultat:

(1 točka)

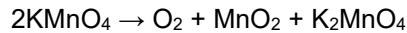
- 4.2. Kateri od prikazanih načinov lovlijenja kisika je najprimernejši za opisani eksperiment?



(1 točka)



- 4.3. Koliko gramov kalijevega permanganata moramo razkrojiti, da nastane 0,0500 g kisika?  
Razpad kalijevega permanganata zapišemo z enačbo:



Račun:

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

(1 točka)

5. Etanojska kislina reagira z etanolom. Reakcija je ravnotežna.



- 5.1. Napišite ime organskega produkta te reakcije.

Odgovor: \_\_\_\_\_  
(1 točka)

- 5.2. Zapišite izraz za konstanto ravnotežja  $K_c$  za to reakcijo:

$K_c =$  \_\_\_\_\_  
(1 točka)

- 5.3. V reakcijski posodi smo pri temperaturi 25 °C zmešali 1,00 mol etanojske kisline in 1,00 mol etanola ter dodali katalizator. Ko se je vzpostavilo ravnotežje, je bilo v reakcijski posodi samo še 1/3 začetne količine kisline. Izračunajte konstanto ravnotežja za to reakcijo.

Račun:

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

(1 točka)



6. V preglednici so dane topnosti za štiri snovi pri temperaturi 50 °C.

Snov	NaCl	NaNO <sub>3</sub>	KCl	KNO <sub>3</sub>
Topnost (g snovi/100 g vode)	36,8	114	42,9	83,5

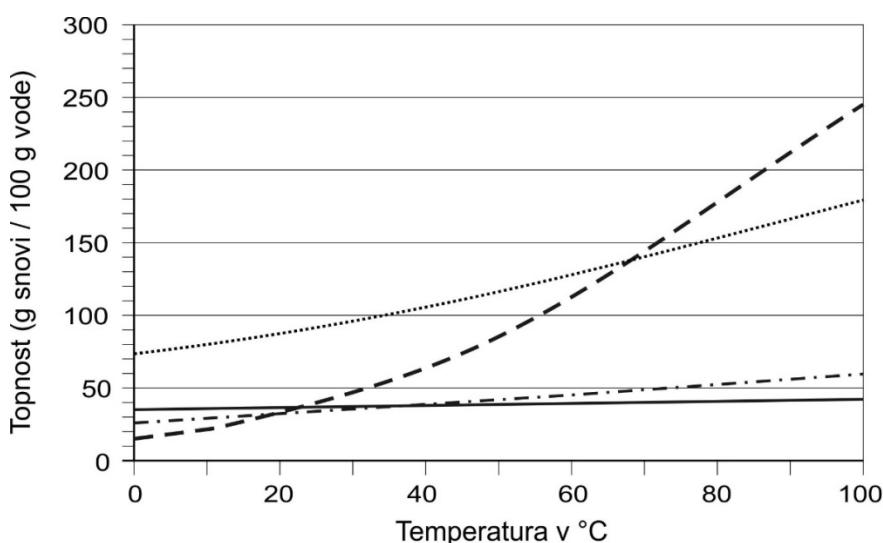
- 6.1. Koliko gramov vode moramo dodati k 100 g  $\text{NaNO}_3$ , da dobimo nasičeno raztopino pri  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?

## Račun:

Resultat:

(1 točka)

- 6.2. Za dane štiri spojine so v diagramu navedene topnosti v odvisnosti od temperature. Kljub temu da v diagramu ni navedenih formul spojin, ovrednotite spodnji trditvi kot PRAVILNI ali NEPRAVILNI.



Najmanjšo odvisnost topnosti od temperature ima kalijev klorid.

Pri 20 °C je natrijev nitrat bolj topen kakor kalijevega nitrata.

(2 točki)



M 2 0 1 4 3 1 1 2 1 1

7. Pripravili smo raztopine štirih snovi in jih označili s črkami A, B, C in D.

Raztopina A: 0,0100 M  $\text{CH}_3\text{COOH}$

Raztopina B: 0,0200 M HCl

Raztopina C: 0,0100 M NaOH

Raztopina D: 0,0400 M fruktoza

- 7.1. Razporedite dane raztopine po naraščajoči vrednosti pH. Uporabite črke, s katerimi so označene raztopine.

\_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_

(1 točka)

- 7.2. Razporedite dane raztopine po naraščajoči električni prevodnosti. Uporabite črke, s katerimi so označene raztopine.

\_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_

(1 točka)

- 7.3. Kolikšna je množinska koncentracija hidroksidnih ionov v raztopini B pri temperaturi 25 °C?

Račun:

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

(1 točka)



8. Oksalna kislina je dvoprotonska kislina s formulo  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  ( $K_{a1} = 5,6 \cdot 10^{-2}$ ,  $K_{a2} = 5,4 \cdot 10^{-5}$ ). V vzorcu je raztopljeno 3,50 g oksalne kisline.

- 8.1. Napišite enačbo druge stopnje protolitske reakcije oksalne kisline z vodo.

Enačba reakcije: \_\_\_\_\_ (1 točka)

- 8.2. Napišite urejeno enačbo popolne nevtralizacije oksalne kisline z natrijevimi hidroksidom.

Enačba reakcije: \_\_\_\_\_  
(1 točka)

- 8.3. Kolikšno množino natrijevega hidroksida potrebujemo za popolno nevtralizacijo danega vzorca oksalne kisline?

Računi:

Resultat:

(1 točka)



9. Galvanski člen je sestavljen iz dveh polčlenov. V enem polčlenu je ploščica iz bakra potopljena v raztopino, ki vsebuje  $\text{Cu}^{2+}$  ione. V drugem polčlenu je ploščica iz svinca potopljena v raztopino, ki vsebuje  $\text{Pb}^{2+}$  ione. Standardni elektrodní potencial za baker ima vrednost:  $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$ . Pri delovanju tega galvanskega člena smo opazili, da je sčasoma zbledela modra barva ene od raztopin.

- 9.1. Natančno in nedvoumno pojasnite vzrok za bledenje modre barve ene od raztopin.

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

(1 točka)

- 9.2. Napišite enačbo reakcije, ki poteka v bakrovem polčlenu. V enačbi tudi ustrezno označite spremembo (oddajanje oz. sprejemanje) elektronov.

Enačba reakcije: \_\_\_\_\_  
(1 točka)

- 9.3. Standardna napetost opisanega galvanskega člena je 0,47 V. Kolikšen je standardni elektrodní potencial  $E^\circ(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb})$ ?

Odgovor: \_\_\_\_\_  
(1 točka)



10. Zapišite urejene enačbe kemijskih reakcij.

- 10.1. Natrijev hidrogenkarbonat pri segrevanju razpade na natrijev karbonat, ogljikov dioksid in vodno paro.

## Enačba reakcije:

(1 točka)

- 10.2. Kalcijev hidrid reagira z vodo. Pri tem nastaneta dve snovi.

Enačba reakcije:

(1 točka)

- 10.3. Raztopina svinčevega(II) acetata reagira z raztopino natrijevega fosfata(V). Natrijev fosfat(V) ima po novi nomenklaturi IUPAC sprejemljivo običajno ime natrijev fosfat.

Enačba reakcije:

(1 točka)



11. Benzojska kislina ima molekulske formule  $C_7H_6O_2$ .

11.1. Napišite racionalno ali skeletno formulo funkcionalnega izomera benzojske kisline. Izomer mora biti monosubstituirani benzen.

Odgovor: \_\_\_\_\_  
(1 točka)

11.2. Koliko centrov kiralnosti ima benzojska kislina?

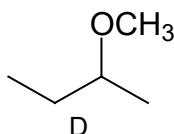
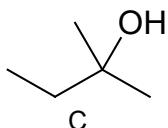
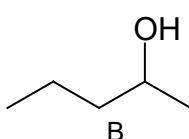
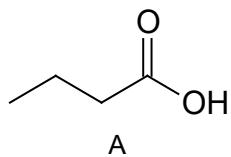
Odgovor: \_\_\_\_\_  
(1 točka)

11.3. Koliko  $sp^2$ -hibridiziranih ogljikovih atomov je v molekuli pent-2-ena?

Odgovor: \_\_\_\_\_  
(1 točka)



12. Dane so formule štirih spojin:



12.1. Razvrstite spojine po naraščajočem vrednosti. Uporabite črke, s katerimi so označene spojine.

\_\_\_\_\_  $\wedge$  \_\_\_\_\_  $\wedge$  \_\_\_\_\_  $\wedge$  \_\_\_\_\_

(1 točka)

12.2. Napišite racionalno ali skeletno formulo organskega produkta, ki nastane pri reakciji med spojinama A in B.

Odgovor:

(1 točka)

12.3. Napišite IUPAC-ovo ime strukturnega izomera spojine D, ki ima med vsemi izomeri najvišje vrednosc.

Odgovor:

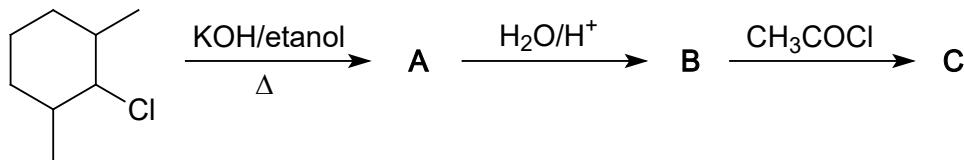
(1 točka)



M 2 0 1 4 3 1 1 2 1 7

V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite.

13. Dana je reakcijska shema.



13.1. Napišite skeletne ali racionalne formule glavnih organskih produktov A, B in C.

Skeletna ali racionalna formula spojine	A	B	C

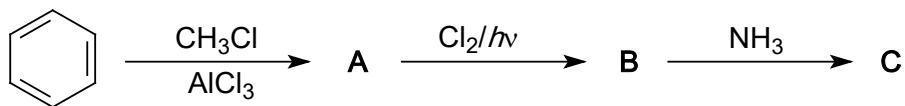
(3 točke)

13.2. Napišite ime spojine B po nomenklaturi IUPAC.

Odgovor: \_\_\_\_\_  
(1 točka)



14. Dana je reakcijska shema.



14.1. Napišite skeletne ali racionalne formule glavnih organskih produktov A, B in C.

	A	B	C
Skeletna ali racionalna formula spojine			

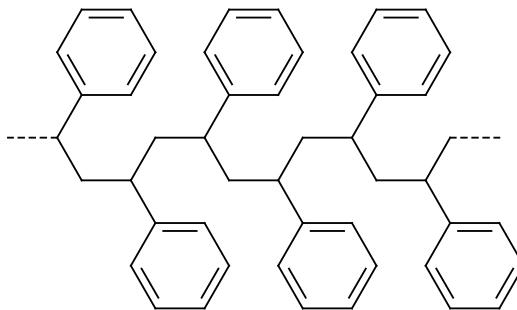
(3 točke)



M 2 0 1 4 3 1 1 2 1 9

V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite.

15. Predstavljen je del molekule polimera.



15.1. Napišite racionalno ali skeletno formulo monomera, iz katerega nastane prikazani polimer.

Odgovor: \_\_\_\_\_  
(1 točka)

15.2. Pri kateri vrsti polimerizacije nastane tak polimer?

Odgovor: \_\_\_\_\_  
(1 točka)

