



Šifra kandidata:

Državni izpitni center



M 2 0 2 4 3 1 1 2

JESENSKI IZPITNI ROK

KEMIJA

≡ Izpitna pola 2 ≡

Četrtek, 27. avgust 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 nalogo 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 nalogo 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.



M 2 0 2 4 3 1 1 2 0 2



PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

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

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



Prazna stran



M 2 0 2 4 3 1 1 2 0 5

1. Dane so trditve o različnih snoveh.

1.1. Katere trditve so pravilne?

- A V molekuli kisika je med atomoma polarna kovalentna vez.
- B Ionska vez povezuje delce v amonijaku, kalijevecem sulfidu in kalcijevem hidridu.
- C Med molekulami kisika in borovega trifluorida prevladujejo orientacijske sile.
- D Cink prevaja električni tok v trdnem agregatnem stanju in v talini.
- E Vodna raztopina vodikovega bromida ima kisle lastnosti.
- F Kisik, fosforjev triklorid in borov trifluorid imajo nepolarne molekule.

Napišite kombinacijo pravilnih trditev.

Odgovor: _____

(1 točka)

1.2. Razvrstite molekule amonijaka, borovega trifluorida in kisika po naraščajočem številu elektronov v molekuli.

Odgovor:

_____ < _____ < _____

(1 točka)



2. Snovi so zgrajene iz različnih gradnikov.

2.1. Izpolnite preglednico. Napišite strukturni formuli navedenih spojin in v njih prikažite tudi nevezne elektronske pare.

Ime spojine	Strukturna formula spojine
Ogljikov disulfid	
Silicijev tetrafluorid	

(2 točki)

2.2. V kristalni mreži binarne spojine so kationi in anioni z enako elektronsko konfiguracijo $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$. V spojni je število kationov dvakratnik števila anionov. Eden od elementov, vezanih v tej spojni, je alkalijska kovina. Napišite ime spojine.

Ime spojine: _____
(1 točka)



3. V posodi je 2,00 mol dušikove(V) kisline. Po novi nomenklaturi anorganskih spojin IUPAC ima ta spojina sprejemljivo običajno ime dušikova kislina.

- 3.1. Izračunajte maso kisika, vezanega v dani množini kisline.

Račun:

Rezultat: _____

(1 točka)

- 3.2. Izračunajte število vseh atomov v dani množini kisline.

Račun:

Rezultat: _____

(1 točka)

- 3.3. Na steklenici dušikove(V) kisline je naslednji piktogram.

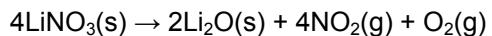


Zapišite pomen tega piktograma na steklenici dušikove(V) kisline.

Odgovor: _____
(1 točka)



4. Litijev nitrat pri segrevanju razpade po enačbi:



- 4.1. Napišite ime neionske spojine iz dane enačbe reakcije.

Odgovor:

(1 točka)

- 4.2. Izračunajte standardno reakcijsko entalpijo ΔH°_r za dano enačbo reakcije.

Standardne tvorbene entalpije:

$$\Delta H^\circ_{\text{f}\nu}(\text{LiNO}_3(\text{s})) = -482 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H^\circ_{\text{tv}}(\text{Li}_2\text{O(s)}) = -596 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H^\circ_{\text{tv}}(\text{NO}_2(\text{g})) = 34 \text{ kJ mol}^{-1}$$

Računi:

Rezultat:

(1 točka)

- 4.3. Pri razpadu $4,00\text{ g}$ litijevega nitrata smo lovili nastali kisik. Izračunajte prostornino nastalega kisika pri temperaturi $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ in tlaku 100 kPa .

Računi:

Resultat:

(1 točka)



M 2 0 2 4 3 1 1 2 0 9

5. Raztopino, ki vsebuje 54,5 g amonijevega acetata, smo kvantitativno prenesli v 100 mL merilno bučko, dodali destilirano vodo do oznake in raztopino dobro premešali.

- 5.1. Napišite formulo amonijevega acetata.

Odgovor: _____

(1 točka)

- 5.2. Kolikšen je masni delež amonijevega acetata v pripravljeni raztopini? Gostota raztopine je $1,09 \text{ g mL}^{-1}$.

Račun:

Rezultat: _____

(1 točka)

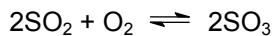
- 5.3. Iz bučke smo odpipetirali 20,0 mL raztopine v erlenmajerico. K tej raztopini smo dodali nekaj mililitrov 0,20 M raztopine kalijevega hidroksida. Opazili nismo nobene vidne spremembe. Na kakšen način smo lahko samo z našimi čutili brez dotikanja erlenmajerice in brez uporabe elektronskih pripomočkov zaznali potek reakcije? Opažanje natančno in nedvoumno opišite.

Odgovor: _____

(1 točka)



6. V posodi konstantne prostornine imamo ravnotežno plinsko zmes žveplovega dioksida, kisika in žveplovega trioksida. Nastanek žveplovega trioksida je eksotermna reakcija.



- 6.1. Napišite izraz za konstanto ravnotežja K_c sinteze žveplovega trioksida.

$$K_c =$$

(1 točka)

- 6.2. Posodo z ravnotežno plinsko zmesjo smo segreli in počakali, da se je ponovno vzpostavilo ravnotežje. Dopolnite povedi z izrazi »zmanjša«, »zveča«, »ne spremenik«.

Po povećanju temperature se koncentracija kisika _____.

Celoten tlak v posodi se

Vrednost konstante ravnotežja se

(1 točka)



7. Amini imajo bazične lastnosti.

7.1. Zapišite enačbo protolitske reakcije metanamina CH_3NH_2 z vodo.

Enačba protolitske reakcije: _____
(1 točka)

7.2. Primerjamo konstante baz CH_3NH_2 in NaOH . Vstavite znak $<$, $>$ ali $=$.

$K_b(\text{CH}_3\text{NH}_2)$ $K_b(\text{NaOH})$

(1 točka)

7.3. V raztopini CH_3NH_2 je koncentracija oksonijevih ionov $3,45 \cdot 10^{-9}$ mol L $^{-1}$. Izračunajte množinsko koncentracijo hidroksidnih ionov.

Račun:

Rezultat: _____

(1 točka)

7.4. Raztopine navedenih snovi imajo enake množinske koncentracije. Razvrstite jih po naraščajoči pH-vrednosti.

Snovi: HCl , NaCl , NaOH , CH_3NH_2 , $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$

Odgovor:

_____ < _____ < _____ < _____ < _____
(1 točka)



8. V preglednici so navedeni nekateri standardni elektrodní potenciáli.

Reakcja	E° [V]
$\text{Li}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Li(s)}$	-3,04
$\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mg(s)}$	-2,37
$\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mn(s)}$	-1,18
$2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g})$	0,00
$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu(s)}$	+0,34

8.1. Dane so enačbe reakcij. Katere reakcije potečejo?

- A $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{Mn}(\text{s}) \rightarrow \text{Cu}(\text{s}) + \text{Mn}^{2+}(\text{aq})$
 - B $\text{Mn}(\text{s}) + 2\text{Li}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Li}(\text{s})$
 - C $\text{Cu}(\text{s}) + \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{Mg}(\text{s})$
 - D $\text{Br}_2(\text{aq}) + 2\text{I}^-(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Br}^-(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{aq})$
 - E $\text{I}_2(\text{aq}) + \text{Br}_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{I}^-(\text{aq}) + 2\text{Br}^-(\text{aq})$

Napišite kombinacijo reakcij, ki potečejo.

Odgovor:

(1 točka)

8.2. Košček bakra damo v 0.1 M raztopino HCl. Kaj opazimo?

Odgovor:

(1 točka)

8.3. Kateri od naštetih delcev je naimočnejši oksidant?

Delci: Li^+ Li Cu^{2+} Cu Br^-

Najmočnejsi oksidant:

(1 točka)

8.4. Magnezijev trak damo v raztopino bakrovega(II) sulfata. Zapišite enačbo kemijske reakcije.

Enačba reakcije: _____ (1 točka)



9. Avtomobilski akumulator je galvanski člen, v katerem je ena elektroda iz svinca, druga iz svinčevega(IV) oksida, elektrolit pa je žveplova(VI) kislina. Pri praznjenju akumulatorja poteka redoks reakcija.

- 9.1. Uredite enačbo redoks reakcije.



(1 točka)

- 9.2. Napišite enačbo reakcije, ki poteka na anodi svinčevega akumulatorja.

Enačba oksidacije: _____

(1 točka)

- 9.3. Napišite kombinacijo pravilnih trditev o avtomobilskem akumulatorju.

- A Izrabljen akumulator lahko zavržemo med mešane odpadke.
- B Pri praznjenju akumulatorja se svinčeva elektroda raztaplja, zato je potrebno dodajati svinec, še zlasti v zimskih mesecih.
- C Za polnjenje akumulatorja potrebujemo vir električnega toka.
- D V akumulatorju je koncentrirana žveplova(VI) kislina, zato mora biti ohišje iz pocinkane pločevine.
- E Pri polnjenju akumulatorja nastajata svinec in svinčev dioksid.

Kombinacija pravilnih trditev: _____

(1 točka)



10. Elemente 17. skupine periodnega sistema imenujemo halogeni.

- 10.1. Pri spajanju elementov 17. skupine z vodikom nastanejo vodikovi halogenidi. Samo eden izmed vodikovih halogenidov reagira s silicijevim dioksidom, pri čemer nastane spojina SiX_4 . V eni molekuli te spojine je 50 protonov. Napišite ime ali simbol elementa X.



Ime ali simbol elementa X: _____

(1 točka)

- 10.2. Vsi vodikovi halogenidi so v vodi topni in z vodo protolitsko reagirajo. Napišite enačbo protolitske reakcije vodikovega halogenida, ki je omenjen pri nalogi 10.1.

Enačba reakcije:

(1 točka)

- 10.3. Lastnosti elementov 17. skupine so podobne, a se po skupini spreminja. Primerjajte naslednje lastnosti elementov 17. skupine, tako da v kvadratek vstavite ustrezeni znak \geq , \leq ali $=$.

Vrelišče klora Vrelišče fluora

Elektronegativnost fluora Elektronegativnost bromma

(1 točka)



M 2 0 2 4 3 1 1 2 1 5

11. Obstaja več spojin z molekulsko formulo C_6H_{12} .

11.1. Primerjamo aciklične spojine z nerazvezano verigo ogljikovih atomov in molekulsko formulo C_6H_{12} . Možni sta dve spojni s *cis*-konfiguracijo in dve spojni s *trans*-konfiguracijo. Z ustreznimi formulami prikažite obe spojni s *cis*-konfiguracijo.

Odgovor:

(2 točki)

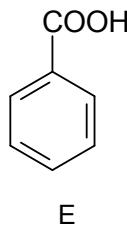
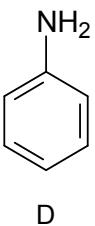
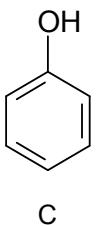
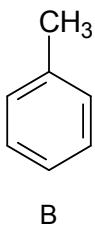
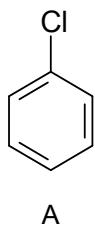
11.2. Ciklična spojina z molekulsko formulo C_6H_{12} ima poleg primarnih in sekundarnih ogljikovih atomov tudi en kvartarni ogljikov atom. Spojina nima terciarnega atoma. Napišite ime te spojine po nomenklaturi IUPAC.

Odgovor:

(1 točka)



12. Danih je pet aromatskih spojin.



12.1. Katere od navedenih spojin reagirajo z vodno raztopino natrijevega hidroksida pri sobnih pogojih? Zapišite črke, ki označujejo te spojine.

Odgovor:

(1 točka)

12.2. Katera od navedenih spojin reagira z vodno raztopino klorovodikove kisline? Zapišite črko, ki označuje to spojino.

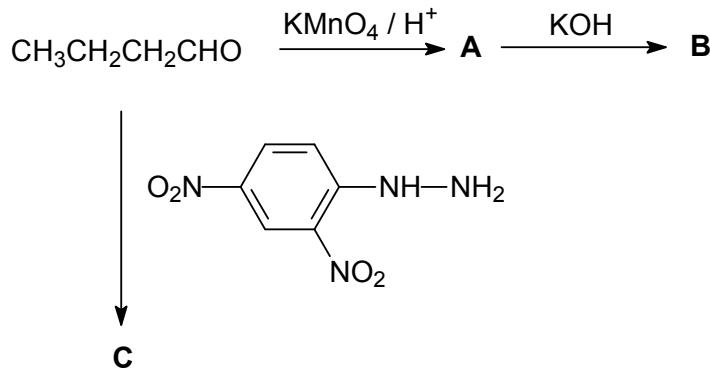
Odgovor:

(1 točka)



M 2 0 2 4 3 1 1 2 1 7

13. Dopolnite reakcijsko shemo.



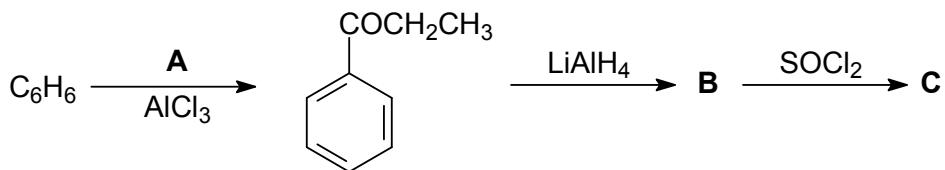
13.1. Napišite racionalne ali skeletne formule glavnih organskih produktov A, B in C.

		Racionalna ali skeletna formula spojine
A		
B		
C		

(3 točke)



14. Dopolnite reakcijsko shemo. Stranski produkt prve stopnje prikazane reakcijske sheme je vodikov klorid.



- 14.1. Napišite racionalne ali skeletne formule reagenta A ter glavnih organskih produktov B in C.

	Racionalna ali skeletna formula spojine
A	
B	
C	

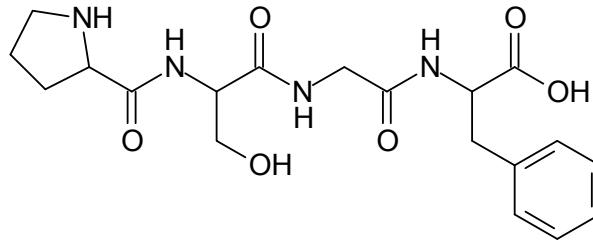
(3 točke)

- 14.2. Opredelite vrsto (mehanizem) kemijske reakcije pretvorbe spojine C_6H_6 z reagentom A.

Odgovor: _____
(1 točka)



15. Dana je formula nekega peptida.



15.1. Koliko centrov kiralnosti je v prikazani spojini?

Odgovor: _____

(1 točka)

15.2. Ena od aminokislin, vezanih v prikazani spojini, vsebuje tudi hidroksilno skupino. Zapišite ime te aminokisline po nomenklaturi IUPAC.

Odgovor: _____

(1 točka)

15.3. Ena od aminokislin, vezanih v prikazani spojini, je heterociklična aminokislina. Napišite racionalno ali skeletno formulo te aminokisline pri pH = 12.

Odgovor: _____

(1 točka)



Prazna stran