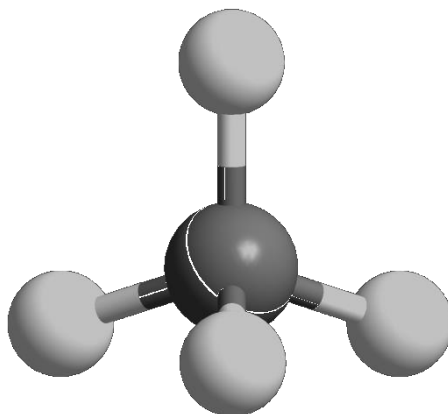




ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

ŠOLSKO TEKMOVANJE IZ ZNANJA KEMIJE ZA

BRONASTE PREGLOVE PLAKETE



**Tekmovalna pola za 4. letnik
9. marec 2020**

Pred vami je deset tekmovalnih nalog, ki so različnega tipa. Pri reševanju lahko uporabljate le priložen periodni sistem in žepno računalo. Naloge rešujte po vrsti. Če vam posamezna naloga dela težave, jo prihranite za konec.

To polo odnesete s seboj, vse odgovore vnesite na ocenjevalno polo, ki jo oddate.

Pri reševanju ne smete uporabljati svinčnika in sredstev za brisanje.

Če se zmotite, napako prečrtajte in jasno označite odgovor, ki naj ga komisija upošteva.

Za reševanje tekmovalnih nalog imate na voljo 60 minut.

Veliko uspeha pri reševanju.

PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

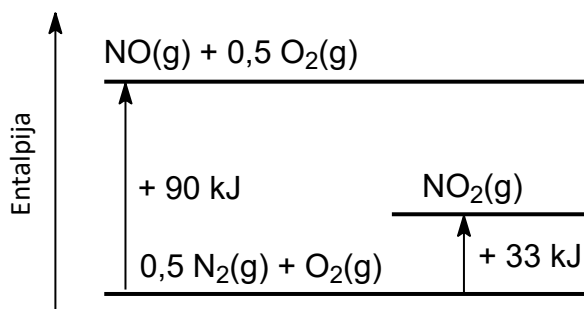
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---|
| | I 1 | | | | | | | | | | | | | | | | VIII 18 | | |
| 1 | 1 H 1,008 | II 2 | | | | | | | | | | | III 13 | IV 14 | V 15 | VI 16 | VII 17 | 2 He 4,0026 | 1 |
| 2 | 3 Li 6,941 | 4 Be 9,0122 | | | | | | | | | | | 5 B 10,81 | 6 C 12,011 | 7 N 14,007 | 8 O 15,999 | 9 F 18,998 | 10 Ne 20,180 | 2 |
| 3 | 11 Na 22,993 | 12 Mg 24,305 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 Al 26,982 | 14 Si 28,085 | 15 P 30,974 | 16 S 32,06 | 17 Cl 35,45 | 18 Ar 39,948 | 3 |
| 4 | 19 K 39,093 | 20 Ca 40,078 | 21 Sc 44,956 | 22 Ti 47,867 | 23 V 50,942 | 24 Cr 51,996 | 25 Mn 54,938 | 26 Fe 55,845 | 27 Co 58,933 | 28 Ni 58,693 | 29 Cu 63,546 | 30 Zn 65,38 | 31 Ga 69,723 | 32 Ge 72,63 | 33 As 74,922 | 34 Se 78,95 | 35 Br 79,904 | 36 Kr 83,798 | 4 |
| 5 | 37 Rb 85,463 | 38 Sr 87,62 | 39 Y 88,906 | 40 Zr 91,224 | 41 Nb 92,906 | 42 Mo 95,96 | 43 Tc (98) | 44 Ru 101,07 | 45 Rh 102,91 | 46 Pd 106,42 | 47 Ag 107,87 | 48 Cd 112,41 | 49 In 114,82 | 50 Sn 118,71 | 51 Sb 121,76 | 52 Te 127,60 | 53 I 126,90 | 54 Xe 131,29 | 5 |
| 6 | 55 Cs 132,91 | 56 Ba 137,33 | 57-71 * | 72 Hf 178,49 | 73 Ta 180,95 | 74 W 183,84 | 75 Re 186,21 | 76 Os 190,23 | 77 Ir 192,22 | 78 Pt 195,08 | 79 Au 196,97 | 80 Hg 200,59 | 81 Tl 204,38 | 82 Pb 207,2 | 83 Bi 208,98 | 84 Po (209) | 85 At (210) | 86 Rn (222) | 6 |
| 7 | 87 Fr (223) | 88 Ra (226) | 89-103 # | 104 Rf (265) | 105 Db (268) | 106 Sg (271) | 107 Bh (270) | 108 Hs (277) | 109 Mt (276) | 110 Ds (281) | 111 Rg (280) | 112 Cn (285) | 113 Nh (284) | 114 Fl (289) | 115 Mc (288) | 116 Lv (293) | 117 Ts (294) | 118 Og (294) | 7 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| * Lantanoidi | 57 La 138,91 | 58 Ce 140,12 | 59 Pr 140,91 | 60 Nd 144,24 | 61 Pm (145) | 62 Sm 150,36 | 63 Eu 151,96 | 64 Gd 157,25 | 65 Tb 158,93 | 66 Dy 162,50 | 67 Ho 164,93 | 68 Er 167,26 | 69 Tm 168,93 | 70 Yb 173,05 | 71 Lu 174,97 |
| # Aktinoidi | 89 Ac (227) | 90 Th 232,04 | 91 Pa 231,04 | 92 U 238,03 | 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) |

1. Neki element ima dva naravna izotopa. Težji izotop ima relativno atomsko maso 86,909. Lažji izotop ima v svojem atomu dva delca manj kakor težji izotop.
 - 1.1 V katerih delcih se med seboj razlikujeta opisana izotopa?
 - 1.2 Napišite ime tega elementa.
 - 1.3 Kolikšno je masno število lažjega izotopa?
 - 1.4 Koliko delcev je v jedru izotopa, ki prevladuje v naravi?
 - 1.5 Napišite formulo običajne binarne spojine, ki jo tvori opisani element z žveplom.

2. Primerjajte naslednji spojini: fosforjev trifluorid, žveplov trioksid.
 - 2.1 Napišite strukturni formuli obeh spojin. V strukturnih formulah prikažite vse vezi in nevezne elektronske pare. Upoštevajte tudi prostorsko razporeditev atomov v molekuli.
 - 2.2 Katera molekula med navedenima v plinastem stanju nima dipola? Napišite ime te spojine po Stockovem sistemu (z navedbo oksidacijskega števila).
 - 2.3 Razporedite štiri elemente, ki tvorijo opisani spojini, po naraščajoči elektronegativnosti. Napišite simbole teh elementov.

3. Dan je entalpijski diagram pri standardnih pogojih.



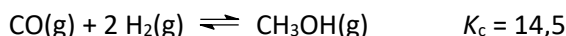
- 3.1 Opreделите reakcijo nastanka spojine NO(g) iz elementov kot eksotermno ali endotermno.
- 3.2 Kolikšna je standardna tvorben entalpija NO₂(g)?
- 3.3 Kolikšna je standardna reakcijska entalpija (v enotah kJ) za reakcijo, ki jo zapišemo z enačbo: $2 \text{NO(g)} \rightarrow \text{N}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)}$?
- 3.4 Kolikšna je standardna reakcijska entalpija (v enotah kJ) za reakcijo, ki jo zapišemo z enačbo: $2\text{NO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2 \text{NO}_2\text{(g)}$?

4. Pripravili smo raztopine štirih snovi. Vse raztopine imajo enake množinske koncentracije topljenca. Raztopine so označene s črkami A, B, C in Č.

| Oznaka raztopine | A | B | C | Č |
|------------------|---|------------------|-----|--------------------------------------|
| Topljenec | CH ₃ CH ₂ CH ₂ NH ₂ | HNO ₂ | HBr | CH ₃ CH ₂ COOH |

- 4.1 Napišite enačbo protolitske reakcije spojine A z vodo.
- 4.2 Kako se obarva indikator fenolftalein v raztopini snovi Č?
- 4.3 Razporedite dane raztopine po naraščajoči vrednosti pH. Uporabite črke, s katerimi so označene te raztopine. Upoštevajte, da je $K_a(\text{HNO}_2) > K_a(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH})$.
- 4.4 Katera raztopina najbolje prevaja električni tok? Napišite črko, s katero je označena ta raztopina.

5. Dana je enačba ravnotežne reakcije nastanka metanola in vrednost konstante ravnotežja pri temperaturi 210 °C.

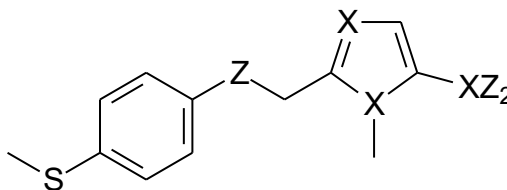


- 5.1 Napišite izraz za konstanto ravnotežja K_c navedene ravnotežne reakcije.
- 5.2 Dani sta ravnotežni množinski koncentraciji: $[\text{CO}] = 0,800 \text{ M}$; $[\text{CH}_3\text{OH}] = 1,30 \text{ M}$. Izračunajte ravnotežno množinsko koncentracijo vodika.
- 5.3 V ponovljenem poskusu so bile v ravnotežju pri temperaturi 210 °C množinske koncentracije vseh snovi enake. Izračunajte ravnotežno množinsko koncentracijo metanola.
- 5.4 V ravnotežno zmes pri konstantni temperaturi in konstantni prostornini dodamo vodik. Kako dodatek vodika vpliva na konstanto ravnotežja in kako na koncentracijo ogljikovega oksida pri vzpostavljanju novega ravnotežja? Dopolnite trditvi z vstavljanjem besed »zveča«, »zmanjša« ali »ne spremeni«.

Konstanta ravnotežja K_c se _____.

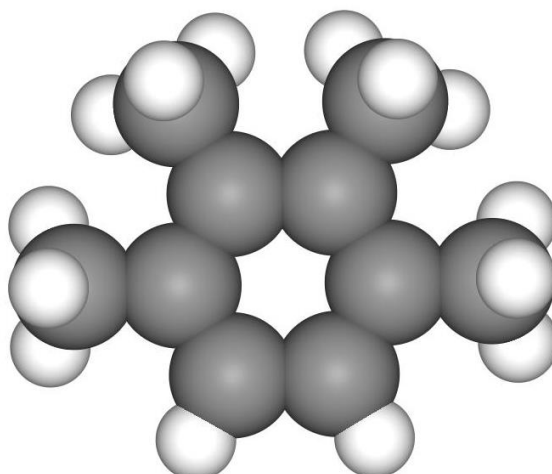
Koncentracija ogljikovega oksida se _____.

6. Pripravili smo 120 mL raztopine barijevega hidroksida s pH = 9,40.
- 6.1 Napišite formulo barijevega hidroksida.
- 6.2 Kolikšna je množinska koncentracija hidroksidnih ionov v pripravljene raztopini?
- 6.3 Izračunajte množino barijevega hidroksida v pripravljene raztopini.
- 6.4 Pri reakciji med barijevim oksidom in vodo nastane barijev hidroksid oktahidrat. Napišite enačbo te reakcije.
7. Spalno bolezen povzroča parazit, ki ga prenaša muha cece. Dana je nepopolna formula spojine feksinidazol, ki se uporablja za zdravljenje spalne bolezni. Molska masa spojine je 279 g mol^{-1} . S črkama X in Z sta označena dva neznan elementa v molekuli te spojine. Elementa X in Z sta dva zaporedna elementa v periodnem sistemu.

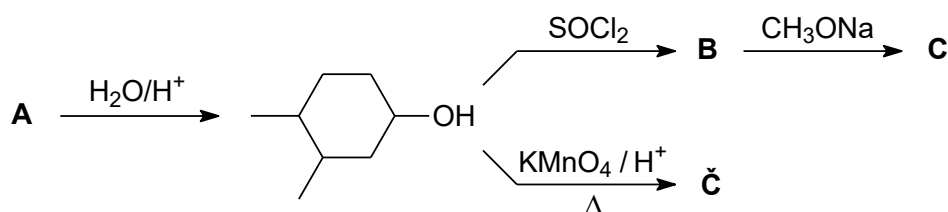


- 7.1 Napišite molekularno formulo spojine.
- 7.2 S katero predpono imenujemo skupino, ki je v prikazani formuli navedena z oznako $-\text{XZ}_2$?
- 7.3 Koliko sp^3 -hibridiziranih ogljikovih atomov je v molekuli te spojine?
- 7.4 Kolikšna masa ogljikovega dioksida nastane pri popolnem gorenju 1,00 mol dane spojine?

8. Dan je kalotni model nekega ogljikovodika. Spojino radikalno kloriramo ob svetlobi ustrezne valovne dolžine.



- 8.1 Napišite ime prikazanega ogljikovodika po nomenklaturi IUPAC.
- 8.2 Koliko različnih monokloriranih organskih produktov in koliko različnih dikloriranih organskih produktov lahko nastane pri opisani reakciji?
- 8.3 Opisana reakcija poteka v več stopnjah. V prvi stopnji se prekine vez v molekuli reagenta. Opreделите vrsto prekinitve vezi.
9. Analizirali smo vzorce štirih izomernih organskih karbonilnih spojin, označenih s črkami A, B, C in Č. Vse spojine so monosubstituirani derivati benzena in imajo molekulska formulo $C_9H_{10}O$. Pri analizi vzorcev smo dobili naslednje rezultate:
- Samo spojini A in B reagirata s Tollensovim reagentom.
 - Organski produkt, ki nastane pri redukciji spojine A z $LiAlH_4$, ima višje vrelišče kakor izomerni organski produkt, ki nastane pri redukciji spojine B.
 - Spojina C daje pozitivno jodoformsko reakcijo.
- 9.1 Napišite racionalne ali skeletne formule analiziranih spojin A, B, C in Č.
- 9.2 Katera kovina se izloči iz raztopine pri opisani reakciji spojin A in B s Tollensovim reagentom? Napišite ime te kovine.
10. Dopolnite reakcijsko shemo. Spojina A je ogljikovodik.



- 10.1 Napišite racionalne ali skeletne formule organskih spojin A, B, C in Č. Upoštevajte, da je pri pretvorbi spojine A nastala zgolj prikazana organska kisikova spojina.
- 10.2 Opreделите vrsto (mehanizem) reakcije pretvorbe spojine A.
- 10.3 Napišite ime prikazane organske kisikove spojine, ki je nastala iz spojine A.