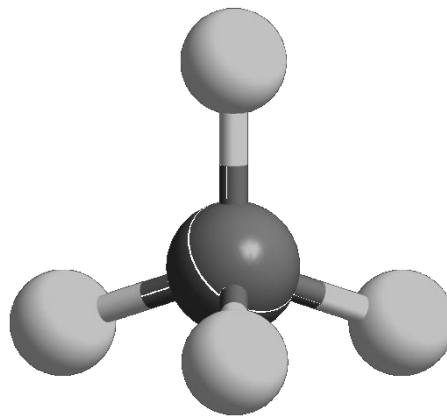




ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

DRŽAVNO TEKMOVANJE IZ ZNANJA KEMIJE ZA

SREBRNE IN ZLATE PREGLOVE PLAKETE



**Tekmovalna pola za 3. letnik
6. maj 2017**

Pred vami je deset tekmovalnih nalog, ki so različnega tipa. Pri reševanju lahko uporabljajte le priložen periodni sistem in žepno računalno. 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.

Pri računskih nalogah mora biti jasno in korektno predstavljena pot do rezultata z vsemi vmesnimi računi in sklepi.

Za reševanje tekmovalnih nalog imate na voljo 90 minut.

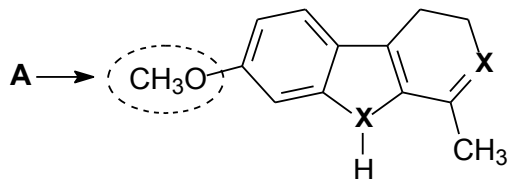
Veliko uspeha pri reševanju.

PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

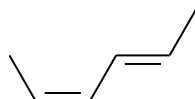
	I 1																	VIII 18	
1	1 H 1,008	II 2											III 13	IV 14	V 15	VI 16	VII 17	2 He 4,0026	1
2	3 Li 6,941	4 Be 9,0122											5 B 10,81	6 C 12,011	7 N 14,007	8 O 15,999	9 F 18,998	10 Ne 20,180	2
3	11 Na 22,993	12 Mg 24,305	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 26,982	14 Si 28,085	15 P 30,974	16 S 32,06	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. Harmalin je psihoaktivni alkaloid. Dana je nepopolna formula te spojine (X je neznani element). Molska masa spojine je 214 g mol^{-1} . Skupina petih atomov je obkrožena in označena s črko A.

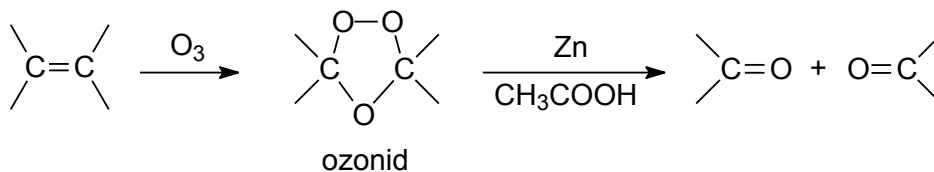


- 1.1 Kolikšna je relativna atomska masa elementa X?
- 1.2 Napišite molekulsko formulo harmalina.
- 1.3 Koliko sp^3 -hibridiziranih ogljikovih atomov je v molekuli harmalina?
- 1.4 Koliko π -vezi je v molekuli harmalina?
- 1.5 Napišite ime skupine atomov, ki je obkrožena in označena s črko A.
2. Nasičen aciklični ogljikovodik ima 9 ogljikovih atomov. V molekuli te spojine je en kvartarni ogljikov atom. Spojina nima terciarnih ogljikovih atomov. Pri kloriranju te spojine ob svetlobi ustrezne valovne dolžine nastaneta dva monoklorirana organska produkta (ne upoštevajte stereoizomerije).
- 2.1 Napišite molekulsko formulo opisanega ogljikovodika.
- 2.2 Napišite ime opisanega ogljikovodika po nomenklaturi IUPAC.
- 2.3 Napišite racionalno ali skeletno formulo tistega monokloriranega organskega produkta, ki ima v molekuli tudi center kiralnosti.
- 2.4 Opreделите vrsto (mehanizem) opisane reakcije.
- 2.5 Opisana reakcija poteka v več stopnjah. V prvi stopnji se homolitsko prekine vez v molekuli klora. Nastali reaktivni delec odstrani vodikov atom iz molekule organske spojine. Pri tem nastane organski intermediat. Napišite racionalno formulo organskega intermedjata, iz katerega nastane produkt, opisan pri vprašanju 2.3.
3. Dana je skeletna formula neke spojine.



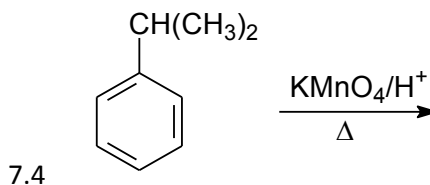
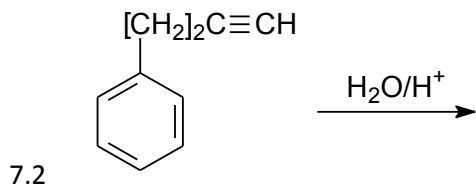
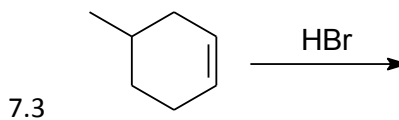
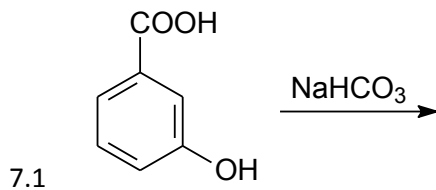
- 3.1. Napišite enačbo popolnega gorenja te spojine. V enačbi uporabite molekulske formule vseh snovi.
- 3.2 Napišite ime te spojine po nomenklaturi IUPAC brez navedbe stereodeskriptorjev.
- 3.3 Napišite skeletni formuli dveh geometrijskih izomerov te spojine.
- 3.4 Napišite racionalno ali skeletno formulo poljubnega nasičenega izomera te spojine.
- 3.5 Neki aciklični izomer te spojine ima v svoji molekuli le eno multiplo vez in en center kiralnosti. Napišite ime tega izomera po nomenklaturi IUPAC.

4. Prikazana je reakcijska shema ozonolize (reakcije z ozonom) alkena in sledeče redukcije nastalega ozonida do karbonilnih spojin. V odgovorih na vprašanja upoštevajte potek reakcije po predstavljeni reakcijski shemi.

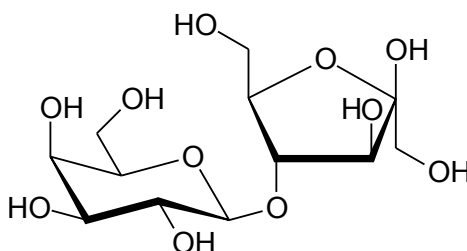


- 4.1 Napišite racionalne ali skeletne formule organskih produktov, ki nastanejo pri ozonolizi in sledeči redukciji spojine okta-2,5-dien.
- 4.2 Iz katerega ogljikovodika smo z ozonolizo in s sledečo redukcijo dobili zmes butanala in butan-2-ona v množinskem razmerju 1:1? Napišite ime tega ogljikovodika po nomenklaturi IUPAC.
- 4.3 Napišite racionalno ali skeletno formulo organskega produkta, ki nastane pri ozonolizi in sledeči redukciji spojine 1,2,5,6-tetrametilciklookta-1,5-dien.
- 4.4 V molekuli nekega ogljikovodika je le ena dvojna vez. Pri ozonolizi in sledeči redukciji tega ogljikovodika pa nastane enak organski produkt kakor pri vprašanju 4.3. Napišite racionalno ali skeletno formulo tega ogljikovodika.
5. Primerjajte naslednje spojine:
- A: etoksietan
B: pentan
C: propanojska kislina
D: butan-2-on
- 5.1 Razporedite spojine po padajočih vreliščih. Uporabite črke pred imeni snovi.
- 5.2 Katera spojina med navedenimi je najbolj topna v vodi? Napišite črko, s katero je označena ta spojina.
- 5.3 Napišite ime izomera spojine A, ki ima med vsemi izomeri najvišje vrelišče.
- 5.4 Napišite alternativni imeni spojin A in D po nomenklaturi IUPAC (imenovanje po funkcionalnih razredih).
6. Preiskovane spojine A, B in C so izomerne aciklične organske kisikove spojine. V njihovih molekulah ni multiplih vezi med ogljikovimi atomi. Spojine imajo molsko maso 86 g mol^{-1} . Pri elementni analizi smo ugotovili naslednjo sestavo teh spojin: ogljika je 69,7 %, vodika je 11,7 %, ostalo je kisik (navedeni so masni odstotki).
- 6.1 Izračunajte molekulsko formulo preiskovanih spojin.
- 6.2 Zgoraj napisano besedilo ne daje dovolj informacij za natančno določitev strukture spojin. Koliko različnih spojin ustreza opisu v besedilu naloge? Ne upoštevajte stereoizomerije.
- 6.3 Spojina A reagira s Tollensovim reagentom. Nastali organski produkt ima center kiralnosti. Napišite racionalno ali skeletno formulo spojine A.
- 6.4 Spojina B ne reagira s Tollensovim reagentom. Negativna je tudi jodoformska reakcija. Napišite racionalno ali skeletno formulo spojine B.
- 6.5 Spojina C daje pozitivno jodoformsko reakcijo. Produkt reakcije spojine C z LiAlH_4 ima enako verigo ogljikovih atomov kakor produkt reakcije spojine A z LiAlH_4 , produkta pa se razlikujeta v položaju kisikove funkcionalne skupine. Napišite racionalno ali skeletno formulo spojine C.

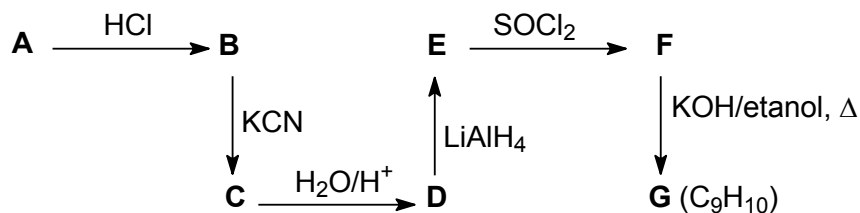
7. Dopolnite reakcijske sheme z racionalnimi ali s skeletnimi formulami organskih produktov.



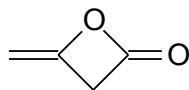
8. Dana je formula laktuloze, ogljikovega hidrata, ki ga uporabljamo za zdravljenje jetrne encefalopatije.



- 8.1 V katero skupino ogljikovih hidratov (glede na strukturo) uvrščamo prikazano spojino?
 8.2 Napišite molekulske formule laktuloze.
 8.3 Napišite imeni dveh bolj znanih naravnih ogljikovih hidratov, ki sta izomera laktuloze. Uporabite imeni s končnicama –oza.
 8.4 Kako še drugače imenujemo etrsko vez (kisikov atom), ki povezuje dve ciklični strukturi v prikazanem ogljikovem hidratu?
 8.5 Prikazana spojina vsebuje en petčlenski in en šestčlenski obroč. Kako imenujemo takšni ciklični strukturi v ogljikovih hidratih?
9. Dopolnite reakcijsko shemo. Napišite racionalne ali skeletne formule organskih spojin A, B, C, D, E, F in G. Spojina A je aromatski ogljikovodik z molsko maso 104 g mol^{-1} , ki ga uporabljamo za proizvodnjo stiroporja.



10. Dana je formula spojine, ki ima nesistematično ime diketen. Diketen nastane z reakcijo, pri kateri se med seboj povežeta dve molekuli spojine, ki ima nesistematično ime keten (reakcijo imenujemo dimerizacija). Pri tej reakciji ni stranskih produktov.



- 10.1 V katero vrsto spojin (glede na značilno kisikovo funkcionalno skupino) uvrščamo diketen?
- 10.2 Keten je aciklična spojina s karbonilno funkcionalno skupino. Napišite molekulsko in strukturno formulo ketena. V strukturi prikazite vse vezi in nevezne elektronske pare. Upoštevajte tudi prostorsko razporeditev atomov v molekuli ketena.
- 10.3 Keten lahko pripravimo iz propan-2-ona s segrevanjem na temperaturo 600-700 °C v prisotnosti CS₂ kot katalizatorja. Nastala organska produkta (keten in stranski produkt) sta v množinskem razmerju 1:1. Napišite ime stranskega produkta.
- 10.4 Med uporabnimi derivati diketena so t.i. alkil keten dimeri, ki imajo enako obročno strukturo kakor diketen. Te spojine uporabljamo v proizvodnji papirja. Dana je reakcijska shema nastanka nekega alkil keten dimera. Napišite racionalni ali skeletni formuli spojin A in B.

