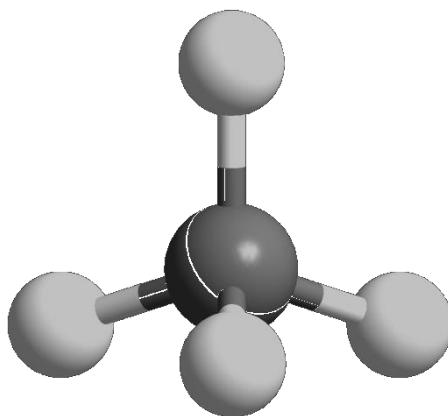




ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

DRŽAVNO TEKMOVANJE IZ ZNANJA KEMIJE ZA

SREBRNE IN ZLATE PREGLOVE PLAKETE



**Tekmovalna pola za 3. letnik
5. maj 2018**

Pred vami je deset tekmovalnih nalog, ki so različnega tipa. Pri reševanju lahko uporabljajte 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.

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.

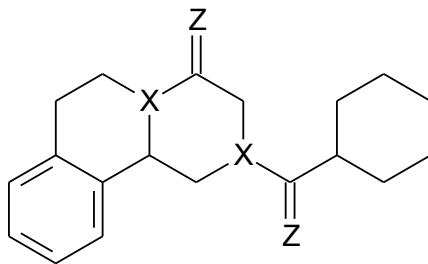
Veliko uspeha pri reševanju.

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

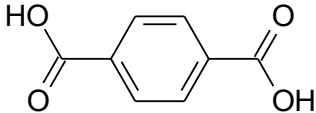
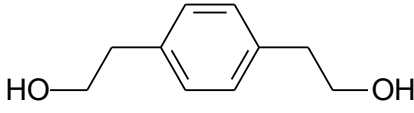
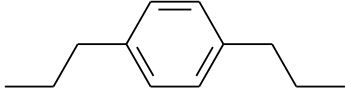
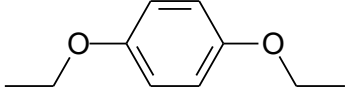
* Lantanoidi	57 La 138,91	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm (145)	62 Sm 150,36	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,05	71 Lu 174,97
# Aktinoidi	89 Ac (227)	90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	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. Prazikvantel je nesistematično ime za spojino, ki se uporablja za zdravljenje okužb z različnimi zajedavci. Dana je nepopolna formula te spojine (X in Z sta neznani nekovini). Na atome X in Z niso vezani vodikovi atomi. Molska masa spojine je 312 g mol^{-1} .



- 1.1 Napišite simbola elementov X in Z.
- 1.2 Napišite molekulsko formulo prazikvantela.
- 1.3 Koliko sp^3 -hibridiziranih ogljikovih atomov je v molekuli prazikvantela?
- 1.4 Kako imenujemo funkcionalno skupino atomov, v kateri sta atoma X in Z ter nanju vezan atom ogljika?
2. Neki nasičeni ogljikovodik ima molsko maso 84 g mol^{-1} . V molekuli te spojine je en kvartarni ogljikov atom. Spojina nima terciarnih ogljikovih atomov.
- 2.1 Napišite enačbo popolnega gorenja tega ogljikovodika. V enačbi uporabite molekulske formule vseh snovi.
- 2.2 Dani opis ustreza dvema ogljikovodikoma. Napišite njuni skeletni formuli.
- 2.3 Kateri od ogljikovodikov, ki ustreza danemu opisu, tvori pri radikalskem kloriranju manj monokloriranih organskih produktov? Napišite ime tega ogljikovodika. Ne upoštevajte stereoizomerije.
- 2.4 Koliko dikloriranih organskih produktov nastane pri radikalskem kloriranju ogljikovodika, ugotovljenega pri vprašanju 2.3? Ne upoštevajte stereoizomerije.
3. Naslednjemu opisu ustreza več spojin:
Spojina je aciklični ogljikovodik in vsebuje pet ogljikovih atomov. Ena vez med ogljikovimi atomi je dvojna, ostale vezi so enojne.
- 3.1 Napišite molekulsko formulo opisanih ogljikovodikov.
- 3.2 Koliko ogljikovodikov ustreza danemu opisu? Upoštevajte tudi stereoizomerijo.
- 3.3 Opisani ogljikovodiki reagirajo s klorom. Opredelite vrsto (mehanizem) te reakcije.
- 3.4 Pri kloriranju enega od opisanih ogljikovodikov smo dobili produkt, ki ima dva centra kiralnosti. Napišite racionalno ali skeletno formulo in ime tega produkta.
- 3.5 Kateri reakcijski pogoj je nujen za uspešno izvedbo kloriranja opisanih spojin?
- A Intenzivno segrevanje.
- B Intenzivno osvetljevanje z UV svetlobo.
- C Katalizator AlCl_3 ali FeCl_3 .
- Č Katalizator H_2SO_4 .
- D Reakcija poteka brez segrevanja, osvetljevanja ali uporabe katalizatorja.

4. Primerjamo štiri organske spojine, označene s črkami A, B, C in Č.

Oznaka spojine	Formula spojine
A	
B	
C	
Č	

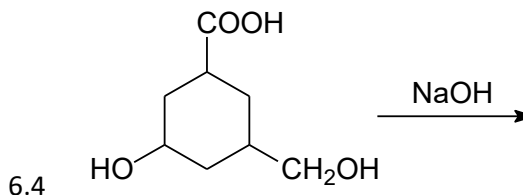
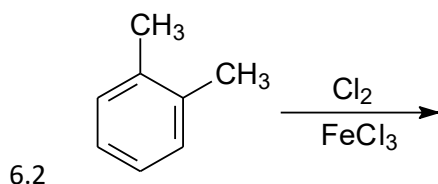
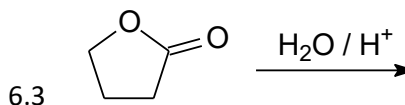
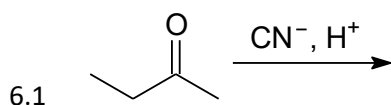
- 4.1 Razvrstite spojine po naraščajočih vreliščih. Uporabite črke, s katerimi so označene spojine.
- 4.2 Napišite imeni spojin A in Č po nomenklaturi IUPAC.
- 4.3 Opredelite privlačne sile (vezi), ki prevladujejo med molekulami spojine C.
- 4.4 Koliko je možnih pentasubstituiranih benzenov z enako molekulsko formulo, kot jo ima spojina C?

5. Preiskovane spojine A, B, C in Č so izomerne aciklične spojine z molsko maso 102 g mol^{-1} . Pri elementni analizi smo ugotovili naslednjo sestavo teh spojin: ogljika je 58,80 %, vodika je 9,87 %, ostalo je kisik (navedeni so masni odstotki). Pri analizi spojin smo dobili še naslednje rezultate:

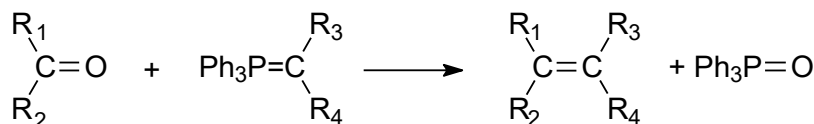
- Spojine A, B in C reagirajo z NaHCO_3 , spojina Č pa ne reagira s tem reagentom.
- Samo spojina Č ima center kiralnosti.
- Pri reakciji spojin A, B in C z LiAlH_4 nastanejo izomerni produkti. Produkt, ki nastane iz spojine A, ima najnižje vrelišče; produkt, ki nastane iz spojine C, pa ima najvišje vrelišče med temi tremi produkti.
- Pri reakciji spojine Č z LiAlH_4 nastane zmes dveh organskih spojin, ki imata različni molski masi.

- 5.1 Izračunajte molekulsko formulo preiskovanih spojin.
- 5.2 Napišite racionalne ali skeletne formule preiskovanih spojin A, B, C in Č.
- 5.3 V katero vrsto organskih kisikovih spojin uvrščamo spojino Č?
- 5.4 Napišite imeni obeh organskih spojin, ki nastaneta pri reakciji spojine Č z LiAlH_4 .

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



7. Leta 1954 je Georg Wittig odkril »Wittigovo reakcijo«, za kar je pozneje prejel tudi Nobelovo nagrado za kemijo. To reakcijo uporabljamo za sintezo različnih alkenov. Na karbonilno spojino delujemo s t.i. Wittigovim reagentom (trifenilfosfonijev ilid), pri tem nastane alken in fosforjeva spojina kot stranski produkt. Prikazan je splošni zapis Wittigove reakcije (Ph = fenilna skupina).



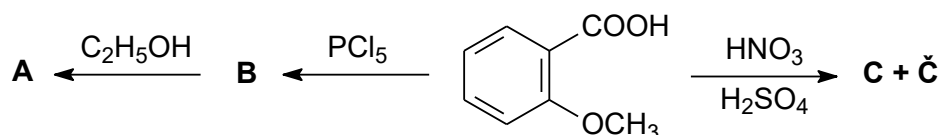
7.1 Napišite racionalno ali skeletno formulo alkena, ki nastane pri reakciji cikloheksanona s spojino $Ph_3P=CHCH_2CH_3$.

7.2 Alken, ki nastane pri vprašanju 7.1, ima ime propilidencikloheksan. Napišite racionalno formulo Wittigovega reagenta, ki ga potrebujemo za sintezo metilidencikloheksana iz cikloheksanona.

7.3 Z Wittigovo reakcijo želimo dobiti 2-metilhept-2-en. Napišite racionalni formulni karbonilne spojine in Wittigovega reagenta, ki ju potrebujemo za to sintezo. Strukturni del, ki ga v nastali alken prispeva Wittigov reagent, naj ima manj ogljikovih atomov kakor začetna karbonilna spojina.

7.4 Izvedli smo naslednjo Wittigovo reakcijo: butan-2-on + $Ph_3P=CHCH_3$. Pri tem smo dobili zmes dveh izomernih alkenov. Z ustreznima racionalnima ali skeletnima formulama prikažite oba alkena.

8. Dana je reakcijska shema.

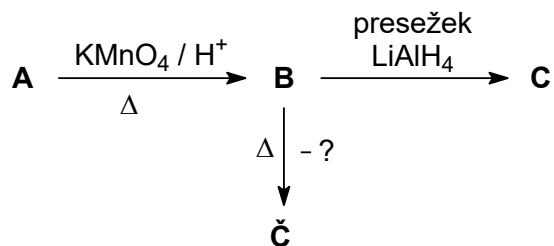


8.1 Napišite ime prikazane aromatske spojine.

8.2 Napišite racionalne ali skeletne formule organskih spojin A, B, C in Č. Pri reakciji prikazane spojine s HNO_3/H_2SO_4 sicer nastane več organskih produktov, a izomerna produkta C in Č med njimi močno prevladujeta.

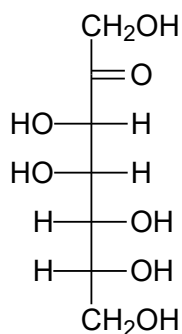
8.3 Opredelite vrsto (mehanizem) kemijske reakcije prikazane spojine s HNO_3/H_2SO_4 .

9. Dana je reakcijska shema. Ogljikovodik A je 1,2-disubstituiran benzen z molsko maso 106 g mol^{-1} . Organske spojine A, B, C in Č imajo enako število ogljikovih atomov. Pri nastanku spojine Č se izloči neka preprosta binarna spojina. Masni odstotek kisika v spojini Č je 32,4 %.



- 9.1 Napišite molekulsko formulo spojine A.
 9.2 S katero starejšo pozicijsko oznako (besedo) označujemo položaj skupin 1,2 v disubstituiranih benzenih? Napišite ustrezno besedo, ne črke!
 9.3 Napišite racionalne ali skeletne formule organskih spojin A, B, C in Č.

10. Dana je formula manoheptuloze; monosaharida, ki so ga odkrili v avokadu.



- 10.1 Napišite molekulsko formulo manoheptuloze.
 10.2 Uvrstite dano spojino v ustrezno skupino monosaharidov glede na število ogljikovih atomov in vrsto karbonilne skupine.
 10.3 Kako imenujemo prikazani način zapisa (vrsto formule/projeksije)?
 A Fischerjeva formula
 B Haworthova formula
 C Lewisova formula
 Č Daltonova formula
 D Preglova formula
 10.4 Koliko centrov kiralnosti ima prikazana spojina?
 10.5 Opredelite prikazano spojino kot D- ali L-monosaharid in napišite ustrezno formulo enantiomera prikazane spojine.