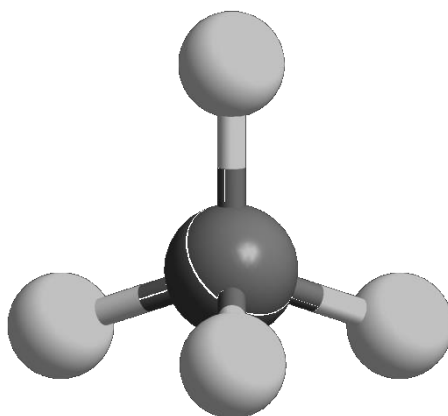




ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

DRŽAVNO TEKMOVANJE IZ ZNANJA KEMIJE ZA

SREBRNE IN ZLATE PREGLOVE PLAKETE



**Tekmovalna pola za 3. letnik
9. maj 2015**

Pred vami je deset tekmovalnih nalog, ki so različnega tipa. Pri reševanju lahko uporabljate 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 60 minut.

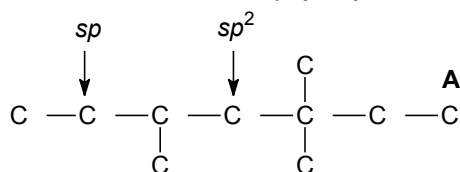
Veliko uspeha pri reševanju.

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 Uut (284)	114 Fl (289)	115 Uup (288)	116 Lv (293)	117 Uus (294)	118 Uuo (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 ogljikovodik ima molekulska formulo $C_{10}H_{14}$. Prikazan je skelet te spojine (manjkajo vodikovi atomi in multiple vezi), označena je hibridizacija dveh ogljikovih atomov. Eden od ogljikovih atomov v molekuli te spojine je označen s črko **A**.

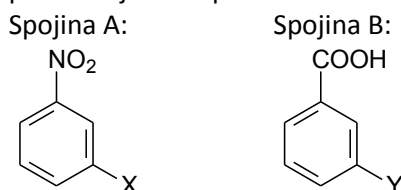


- 1.1 Napišite racionalno formulo te spojine.
 1.2 Ugotovite število sp^3 -, sp^2 - in sp -hibridiziranih ogljikovih atomov v molekuli te spojine.
 1.3 Koliko σ -vezi je v molekuli te spojine?
 1.4 Kolikšen je kot med vezmi okoli ogljikovega atoma, označenega s črko **A**?
 1.5 Koliko molekul vodika se veže na 1 molekulo te spojine pri popolnem katalitskem hidrogeniranju?
 1.6 Napišite ime spojine, ki nastane pri popolnem katalitskem hidrogeniranju te spojine.

2. Spojina **A** je acikličen ogljikovodik. Za popolno gorenje 1 mol spojine **A** potrebujemo 9 mol kisika, pri čemer nastaneta enaki množini ogljikovega dioksida in vode. Pri katalitskem hidrogeniranju spojine **A** nastane organski produkt **B**. Pri nadaljnji reakciji spojine **B** s klorom ob ustrezni svetlobi pa nastaneta dva monoklorirana organska produkta **C**.

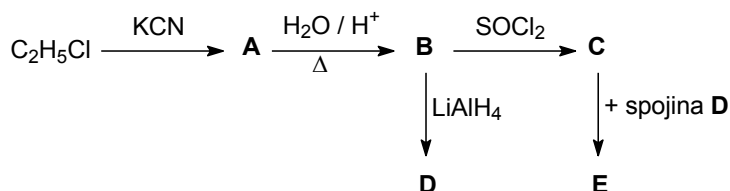
- 2.1 Napišite urejeno enačbo popolnega gorenja ogljikovodika **A**.
 2.2 Opisana reakcijska shema ustreza dvema ogljikovodikoma **A**. Napišite imeni obeh spojin.
 2.3 Napišite racionalno formulo spojine **B**.
 2.4 Natančno opredelite tip (mehanizem) kemijske reakcije nastanka spojine **C**.
 2.5 Pretvorba spojine **B** v spojini **C** poteka v več stopnjah. V prvi stopnji se homolitsko prekine vez v molekuli halogena, nastali delec pa odstrani vodikov atom iz molekule organske spojine. Pri tem nastane reaktivni organski intermediat. Napišite racionalni formuli obeh organskih intermediatov.

3. Spojina 3-hidroksibenzamid ima molsko maso 137 g/mol. Dani sta nepopolni formuli dveh 1,3-disubstituiranih derivatov benzena, ki sta izomera spojine 3-hidroksibenzamid. Črki **X** in **Y** predstavljata skupini atomov.



- 3.1 Napišite racionalno ali skeletno formulo spojine 3-hidroksibenzamid.
 3.2 Napišite racionalno ali skeletno formulo in ime spojine **A**.
 3.3 Napišite racionalno ali skeletno formulo in ime spojine **B**.
 3.4 Opredelite vrsto izomerije med spojinama **A** in **B**.

4. Dopolnite reakcijsko shemo. Napišite racionalne ali skeletne formule glavnih organskih produktov.



5. Napišite racionalne ali skeletne formule sedmih 1,4-disubstituiranih derivatov benzena z molekulska formulo $C_9H_{12}O$. Poljubne tri spojine med njimi tudi poimenujte po nomenklaturi IUPAC.

6. Primerjajte naslednje spojine:

A: 3-metilbutan-2-on

B: 2,3-dimetilbutan

C: butan-2,3-diol

D: 3-metilbutan-2-ol

6.1 Razporedite spojine po naraščajočih vreliščih. Uporabite črke pred imeni snovi.

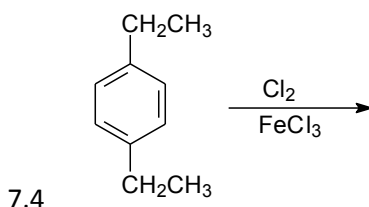
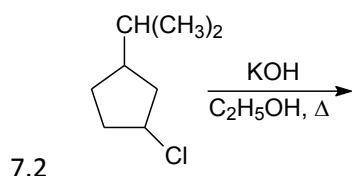
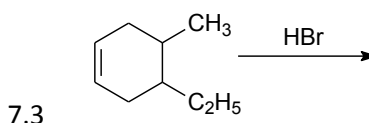
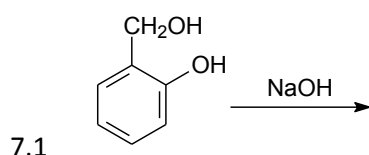
6.2 Razporedite spojine po naraščajoči topnosti v vodi. Uporabite črke pred imeni snovi.

6.3 Napišite ime izomera spojine D, ki ima med vsemi izomeri najvišje vrelišče.

6.4 Imenujte privlačne molekulske sile, ki prevladujejo med molekulami spojine A.

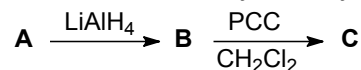
6.5 Napišite ime izomera spojine B, ki ima en sekundarni ogljikov atom.

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



8. Piridinijev klorokromat (okrajšava PCC) v topilu diklorometanu je selektivni oksidant, ki lahko oksidira alkohol v ustrezno karbonilno spojino.

Izvedli smo naslednjo reakcijsko shemo:



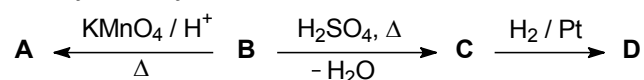
Organska spojina B je monosubstituirani derivat benzena z molsko maso 136 g/mol. V njeni molekuli je en center kiralnosti. Pri elementni analizi smo ugotovili naslednjo sestavo: ogljika je 79,37 %, vodika je 8,88 %, ostalo je kisik.

Organske spojine A, B in C imajo enako število ogljikovih atomov. Organska spojina A ima za 16 g/mol večjo molsko maso kakor spojina C.

8.1 Napišite molekulsko formulo spojine B.

8.2 Napišite racionalne ali skeletne formule organskih spojin A, B in C.

9. Dana je reakcijska shema.



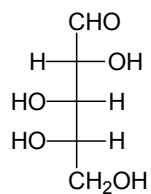
Za spojino D je znano:

- Spojina je nasičen in aciklični ogljikovodik z 22 vodikovimi atomi.
- V spojini ni terciarnih ogljikovih atomov in tudi ne centrov kiralnosti.
- Pri radikalskem kloriranju te spojine nastaneta dva monoklorirana organska produkta (ne upoštevajte stereozomerije).

9.1 Napišite molekulsko formulo spojine D.

9.2 Napišite racionalne ali skeletne formule organskih spojin A, B, C in D.

10. Dana je Fischerjeva projekcijska formula nekega monosaharida.



- 10.1 Natančno opredelite vrsto monosaharida glede na število ogljikovih atomov in glede na značilno karbonilno skupino.
- 10.2 Ugotovite število centrov kiralnosti v prikazanem monosaharidu.
- 10.3 Ugotovite število možnih optičnih izomerov prikazanega monosaharida (v odgovoru upoštevajte tudi prikazano spojino).
- 10.4 Opredelite spojino kot L- ali D-monosaharid ter svojo izbiro natančno in nedvoumno opredelite.
- 10.5 S Fischerjevo projekcijsko formulo predstavite enantiomer prikazanega monosaharida.