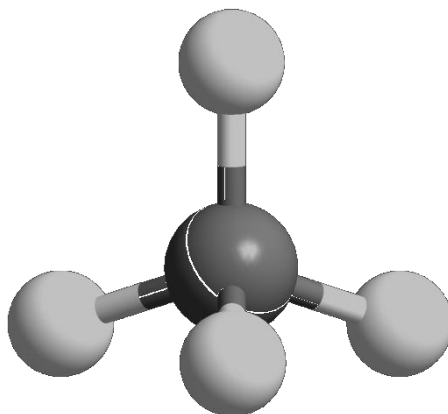




ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

ŠOLSKO TEKMOVANJE IZ ZNANJA KEMIJE ZA

BRONASTE PREGLOVE PLAKETE



**Tekmovalna pola za 3. letnik
7. marec 2022**

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.

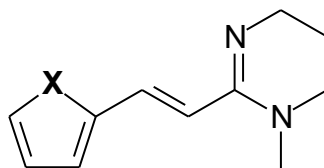
Veliko uspeha pri reševanju.

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

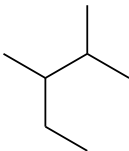
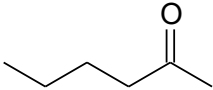
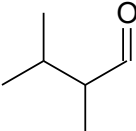
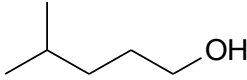
* Lantanoidi	57 La 138,91	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm (145)	62 Sm 150,36	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,05	71 Lu 174,97
# Aktinoidi	89 Ac (227)	90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	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. Dana je skeletna formula spojine pirantel, ki se uporablja kot zdravilo proti nekaterim parazitom. Molska masa spojine je 206 g mol^{-1} . Neznani element v tej spojini je označen s črko X.



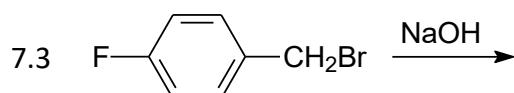
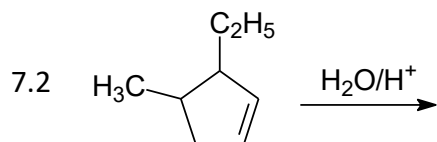
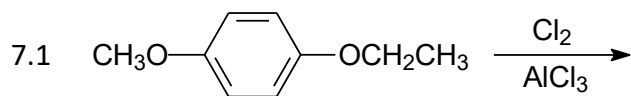
- 1.1 Napišite simbol elementa X in ugotovite število vodikovih atomov v molekuli te spojine.
- 1.2 Koliko σ -vezi je v molekuli te spojine?
- 1.3 Koliko neveznih elektronskih parov je v molekuli te spojine?
- 1.4 Koliko sp^3 - in koliko sp^2 -hibridiziranih ogljikovih atomov je v molekuli te spojine?
- 1.5 Z ustreznim stereodeskriptorjem opredelite konfiguracijo na dvojni vezi v acikličnem delu spojine.
2. Preiskovali smo vzorce treh izomernih ogljikovodikov (A, B in C). Za popolno oksidacijo 1,0 mol preiskovanega ogljikovodika A smo potrebovali 7,0 mol plinastega kisika. Pri tem je nastalo 4,0 mol vode in neznana množina neke druge spojine. Opisani ogljikovodiki so aciklični, v njihovih molekulah ni trojnih vezi. V ogljikovodiku A sta dvojni vezi izolirani, v ogljikovodikih B in C pa konjugirani.
- 2.1 Napišite enačbo reakcije popolnega gorenja opisanega ogljikovodika A.
- 2.2 Napišite racionalno ali skeletno formulo ogljikovodika A.
- 2.3 Pri nadaljnji analizi smo ugotovili, da ima ogljikovodik B dva geometrijska izomera. Napišite ime ogljikovodika B.
- 2.4 Ogljikovodik C nima geometrijskih izomerov. Napišite racionalno ali skeletno formulo ogljikovodika C.
3. Ksilidin je nesistematično ime za spojino, v kateri so na benzenov obroč vezane tri skupine: ena amino skupina in dve metilni skupini. Obstaja več izomernih ksilidinov, ki se razlikujejo v položaju teh treh skupin.
- 3.1 Napišite molekulske formule ksilidina.
- 3.2 Koliko je možnih izomernih ksilidinov?
- 3.3 Ksilidine imenujemo tako, da navedemo pozicijski števili metilnih skupin (glede na amino skupino, ki je vezana na prvi ogljikov atom benzenovega obroča). Napišite racionalno ali skeletno formulo spojine »3,4-ksilidin«.
- 3.4 Dijaki so morali napisati sistematično prednostno IUPAC ime spojine »3,4-ksilidin«. Med napačnimi odgovori sta bila tudi »4-amino-2-metiltoluen« in »4-amino-1,2-dimetilbenzen«. Napišite prednostno IUPAC ime spojine 3,4-ksilidin.

4. Proučujemo izomerne nasičene ogljikovodike, ki imajo molsko maso 84 g mol^{-1} .
- 4.1 Napišite molekulsko formulo opisanih ogljikovodikov.
- 4.2 Nedvoumno pojasnite izraz »nasičen« v opisanih spojinah.
- 4.3 S katero besedo (imenom) lahko nedvoumno opredelimo opisane izomerne ogljikovodike? Ime mora dovolj natančno opisati strukturno značilnost teh spojin.
- 4.4 Eden od opisanih ogljikovodikov daje pri reakciji s klorom ob prisotnosti svetlobe ustrezne valovne dolžine samo en monokloriran organski produkt. Napišite ime tega organskega produkta in opredelite vrsto (mehanizem) opisane reakcije.
- 4.5 Eden od opisanih ogljikovodikov v svoji molekuli nima sekundarnega ogljikovega atoma. Napišite ime tega ogljikovodika.
5. Primerjamo štiri organske spojine, označene s črkami A, B, C in Č.

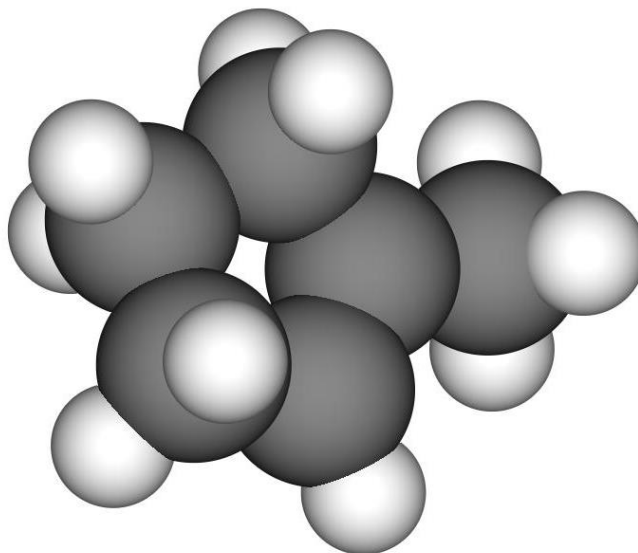
Oznaka spojine	A	B	C	Č
Formula spojine				

- 5.1 Razvrstite spojine po naraščajočih vreliščih. Uporabite črke, s katerimi so označene spojine.
- 5.2 Napišite imeni spojin A in Č po nomenklaturi IUPAC.
- 5.3 Napišite racionalno ali skeletno formulo izomera spojine A, ki ima med vsemi izomeri najnižje vrelišče.
- 5.4 Katere molekulske sile (vezi) prevladujejo med molekulami spojine C?
6. Napišite racionalne ali skeletne formule naslednjih spojin:
- 6.1 nasičen sekundarni alkohol z molekulsko formulo $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$, v katerem je tudi en primarni ogljikov atom
- 6.2 1,1-difenilaceton
- 6.3 *tert*-butil acetat
(Namig: *tert*-butil je prednostno IUPAC ime za skupino $-\text{C}_4\text{H}_9$, v kateri je prosta vez na terciarnem ogljikovem atomu.)
- 6.4 2-etoksifenol

7. Dopolnite reakcijske sheme z racionalnimi ali s skeletnimi formulami nastalih organskih produktov. V vseh shemah upoštevajte, da reagent reagira s substratom v množinskem razmerju 1:1.



8. Prikazan je kalotni model nekega cikličnega ogljikovodika. Ogljikovodik reagira z vodikovim bromidom.



- 8.1 Napišite ime danega ogljikovodika in ime organskega produkta, ki nastane pri reakciji danega ogljikovodika z vodikovim bromidom.
- 8.2 V prvi stopnji opisane reakcije se vodikov ion iz reagenta veže na molekulo danega ogljikovodika, pri tem nastane organski intermediat. Napišite racionalno formulo tega intermedjata.
- 8.3 Kateri delec se mora v drugi stopnji te reakcije vezati na nastali organski intermediat, da dobimo končni organski produkt? Napišite formulo tega delca.
- 8.4 Opredelite vrsto (mehanizem) opisane kemijske reakcije.

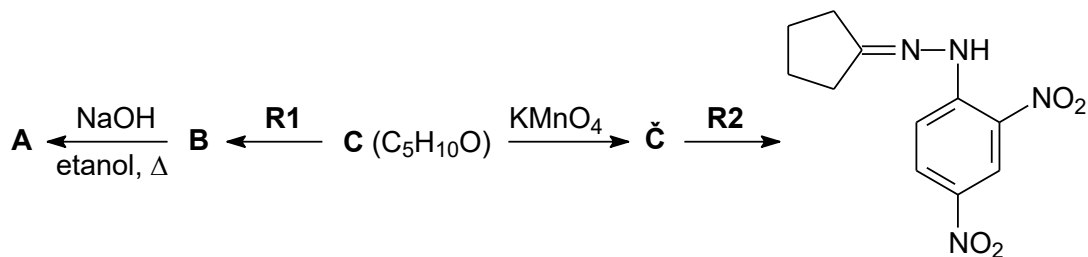
9. Analizirali smo vzorce treh izomernih acikličnih organskih kisikovih spojin, označenih s črkami A, B in C. Spojine imajo enake molekulske formule $C_5H_{10}O$ in enak skelet (enako razporeditev) ogljikovih atomov. Pri analizi vzorcev smo dobili naslednje rezultate (ne upoštevajte stereoizomerije):

- Spojini A in B reagirata z $LiAlH_4$, spojina C pa ne.
- Spojina A reagira s Fehlingovim reagentom, spojina B pa ne.
- Spojina B reagira z bazično raztopino joda, spojina A pa ne.
- Pri reakciji spojine B s H_2/Pt dobimo enak produkt kakor pri reakciji spojine C s tem reagentom. Ta produkt ima tri primarne ogljikove atome.
- Med navedenimi tremi spojinami ima spojina C najvišje vrelišče.

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

9.2 Natančno opredelite vrsto izomerije med spojinama A in B.

10. Dopolnite reakcijsko shemo. Spojina A je ogljikovodik, spojina B je monokloriran ogljikovodik. Spojine A, B, C in Č imajo enako število ogljikovih atomov. Reagent R1 ima molsko maso 119 g mol^{-1} .



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

10.2 Napišite molekulsko formulo reagenta R1.

10.3 Napišite ime reagenta R2.