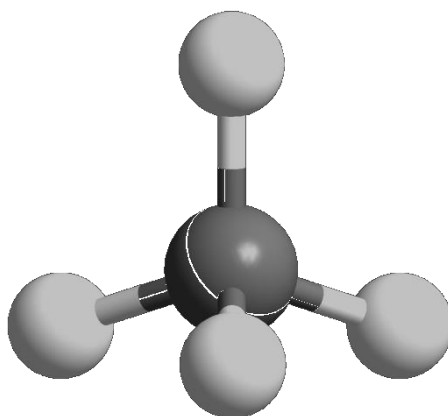




ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

ŠOLSKO TEKMOVANJE IZ ZNANJA KEMIJE ZA

BRONASTE PREGLOVE PLAKETE



**Tekmovalna pola za 3. letnik
3. marec 2025**

Pred vami je devet 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.

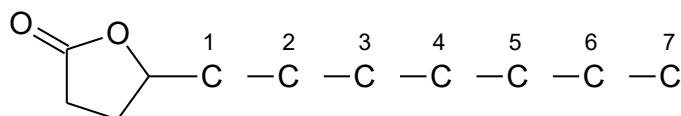
Za reševanje tekmovalnih nalog imate na voljo 60 minut.

Veliko uspeha pri reševanju.

PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

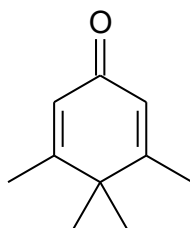
	I 1	II 2											III 13	IV 14	V 15	VI 16	VII 17	VIII 18	
1	1 H 1,01																	2 He 4,00	1
2	3 Li 6,94	4 Be 9,01											5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18	2
3	11 Na 22,99	12 Mg 24,31	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,06	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95	3
4	19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,63	33 As 74,92	34 Se 78,97	35 Br 79,90	36 Kr 83,80	4
5	37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	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 (267)	105 Db (268)	106 Sg (269)	107 Bh (270)	108 Hs (269)	109 Mt (278)	110 Ds (281)	111 Rg (282)	112 Cn (285)	113 Nh (286)	114 Fl (289)	115 Mc (290)	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. Nemotin je spojina, ki so jo v 40. letih 20. stoletja izolirali iz določene vrste glive in ima močno antibakterijsko aktivnost. Dana je nepopolna formula te spojine – v acikličnem delu formule (oštevilčeni ogljikovi atomi) manjkajo multiple vezi in vodikovi atomi, formula cikličnega dela spojine pa je popolna. Spojina ima molsko maso 172 g mol^{-1} . Vez med C1 in cikličnim delom spojine je enojna. Tudi vez med ogljikovima atomoma C3 in C4 je enojna. Atoma C1 in C3 imata enako hibridizacijo.



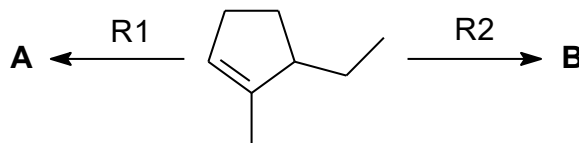
- 1.1 Koliko atomov vodika je v eni molekuli nemotina?
- 1.2 V ocenjevalni poli dopolnite formulo spojine z ustreznimi vezmi in atomi vodika v acikličnem delu spojine.
- 1.3 Kolikšen je kot med vezmi okoli ogljikovega atoma C6?
- 1.4 Koliko sp^3 -hibridiziranih ogljikovih atomov je v molekuli nemotina?
- 1.5 Koliko atomov vodika se veže pri popolnem hidrogeniranju ene molekule nemotina? Predpostavite reakcijske pogoje, pri katerih ciklični del nemotina **ne** reagira.
- 1.6 Koliko neveznih elektronskih parov je v eni molekuli nemotina?

2. Dana je skeletna formula spojine s trivialnim imenom pingvinon. Skeletna formula te spojine spominja na pingvina.



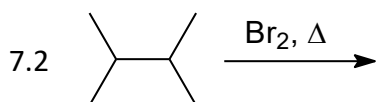
- 2.1 V katero skupino organskih kisikovih spojin uvrščamo dano spojino?
- 2.2 Koliko π -vezi je v molekuli te spojine?
- 2.3 Izračunajte masni delež kisika v molekuli te spojine. Rezultat navedite na tri zanesljiva mesta natančno.
- 2.4 Pri reakciji pingvinona z določenim reagentom nastane ciklična organska kisikova spojina, ki ima molsko maso 156 g mol^{-1} . Kateri reagent smo uporabili?
- A H_2SO_4
- B H_2/Pd
- C NaBH_4
- Č KMnO_4/H^+
- D $\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+$
- 2.5 Napišite ime organske kisikove spojine, ki je nastala pri vprašanju 2.4, po nomenklaturi IUPAC.

3. Dana je reakcijska shema pretvorbe nekega ogljikovodika. Spojina A ima za 2 g mol^{-1} večjo molsko maso od prikazanega ogljikovodika. Spojina B ima za 16 g mol^{-1} večjo molsko maso od spojine A.



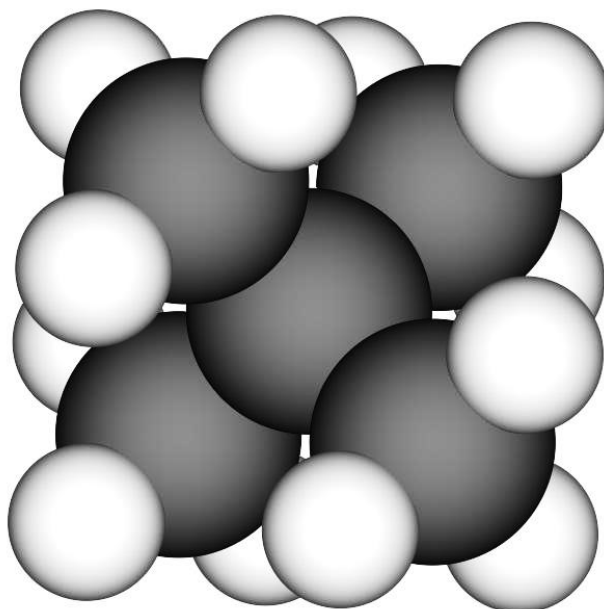
- 3.1 Napišite ime prikazanega ogljikovodika po nomenklaturi IUPAC.
- 3.2 Napišite imeni reagentov (R1 oz. R2), ki ju potrebujemo za nastanek produktov A oz. B. Reakcijskih pogojev ni potrebno navajati.
- 3.3 Opreделите vrsto (mehanizem) reakcije nastanka produkta B.
- 3.4 Produkt B nastane v skladu z Markovnikovim pravilom. Napišite ime produkta B po nomenklaturi IUPAC.
4. Preiskovana spojina je nasičeni aciklični sekundarni alkohol. V molekuli te spojine je samo en atom kisika. Pri popolnem gorenju $1,00 \text{ mol}$ te spojine nastane poleg vode še 264 g ogljikovega dioksida.
- 4.1 Koliko atomov ogljika je v eni molekuli preiskovane spojine?
- 4.2 Napišite molekulsko formulo preiskovane spojine.
- 4.3 Kolikšno množino molekul kisika potrebujemo za popolno gorenje $1,00 \text{ mol}$ preiskovane spojine? Namig: pomagajte si z zapisom enačbe kemijske reakcije.
- 4.4 V molekuli te spojine je en kvartarni ogljikov atom. Napišite ime preiskovane spojine po nomenklaturi IUPAC.
5. Dani so opisi petih organskih spojin.
- Spojina A je eksploziv, najbolj znan s kratico TNT. Sistematično ime te spojine je 2,4,6-trinitrotoluen.
 - Aromatski ogljikovodik B najpogosteje imenujemo »bifenil«, srečamo pa tudi imeni »difenil« in »fenilbenzen«.
 - Spojina C ima ime 4-etoksibenzensulfonska kislina.
 - V nasičeni ciklični spojini Č je atom fluora vezan na terciarni ogljikov atom. Molska masa spojine je manj kot 75 g mol^{-1} .
 - Starejše ime spojine D je »propilen glikol«. Ime je sicer zavajajoče, a iz imena lahko sklepamo na dve strukturni značilnosti te nasičene aciklične spojine, ki ima molsko maso 76 g mol^{-1} .
- 5.1 Napišite molekulske formule organskih spojin A, B, C, Č in D.

6. Preiskovani ogljikovodik je 1,4-disubstituirani derivat benzena z molsko maso 162 g mol^{-1} . Skupini, vezani na benzenov obroč, imata enako število ogljikovih atomov, a nista povsem enaki.
- 6.1 S katero alternativno (starejšo) pozicijsko oznako navajamo položaj 1,4 v disubstituiranih benzenih? Napišite celo ime te pozicijske oznake, ne zgolj črke!
- 6.2 Napišite molekulsko formulo opisanega ogljikovodika.
- 6.3 Napišite racionalno ali skeletno formulo opisanega ogljikovodika.
- 6.4 Spojino kloriramo ob prisotnosti FeCl_3 kot katalizatorja. Opredelite vrsto (mehanizem) opisane reakcije in število nastalih monokloriranih organskih produktov.
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. Ne upoštevajte stereoizomerije.



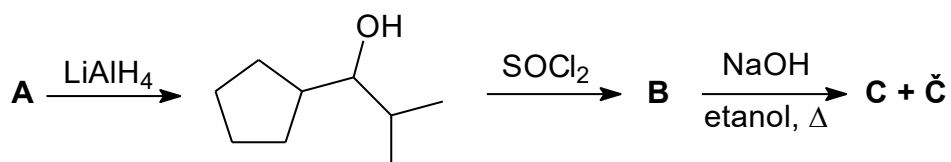
8. Nenasičen acikličen ogljikovodik A ima molsko maso 96 g mol^{-1} . Pri popolnem hydrogeniranju ogljikovodika A dobimo nasičeno spojino B, v kateri sta na sekundarni ogljikov atom vezana dva terciarna ogljikova atoma.
- 8.1 Napišite molekulsko formulo ogljikovodika A.
- 8.2 Napišite splošno formulo spojin, med katere uvrščamo tudi ogljikovodik A.
- 8.3 Napišite ime spojine B po nomenklaturi IUPAC.
- 8.4 Koliko monokloriranih organskih produktov lahko dobimo pri kloriranju spojine B? Ne upoštevajte stereoizomerije.
- 8.5 Več spojin ustreza začetnemu opisu ogljikovodika A. Upoštevajte, da so v ogljikovodiku A štirje ogljikovi atomi sp^3 -hibridizirani. Napišite racionalno formulo ogljikovodika A.

9. Prikazan je kalotni model nekega ogljikovodika. Spojina reagira s klorom ob ustrezni svetlobi. Reakcija je večstopenjska:
 V prvi stopnji se prekine vez med atomoma klora.
 V drugi stopnji se nastali reaktivni delec poveže z atomom vodika iz organske spojine v stranski anorganski produkt, pri tem nastane neki organski intermediat.
 V tretji stopnji se ta organski intermediat pretvori v monoklorirani produkt.



- 9.1 Napišite racionalno ali skeletno formulo monokloriranega organskega produkta opisane reakcije.
 9.2 Opreделите vrsto prekinitev vezi v prvi stopnji reakcije glede na nastale delce.
 9.3 Napišite racionalno formulo organskega intermediata, ki nastane v drugi stopnji reakcije. V formuli nazorno in nedvoumno označite tudi nevezne elektrone.
 9.4 Opreделите vrsto (mehanizem) opisane reakcije.
 9.5 Koliko dikloriranih organskih produktov nastane pri kloriranju prikazanega ogljikovodika?

10. V dani reakcijski shemi imajo vse organske spojine enako število ogljikovih atomov. Dopolnite reakcijsko shemo.



- 10.1 Napišite racionalne ali skeletne formule organskih spojin A, B, C in Č.
 10.2 Napišite ime kisikove funkcionalne skupine v prikazani formuli. Ne navajajte vrste organske kisikove spojine!