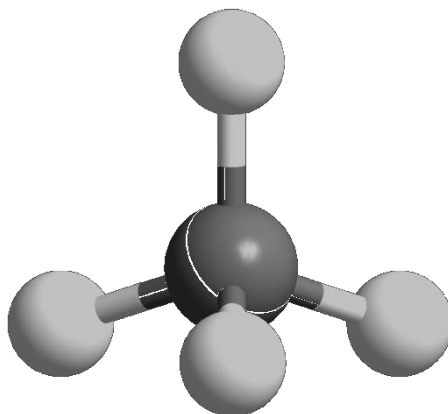




ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

ŠOLSKO TEKMOVANJE IZ ZNANJA KEMIJE ZA

## BRONASTE PREGLOVE PLAKETE



**Tekmovalna pola za 3. letnik  
4. marec 2024**

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.

Za reševanje tekmovalnih nalog imate na voljo 60 minut.

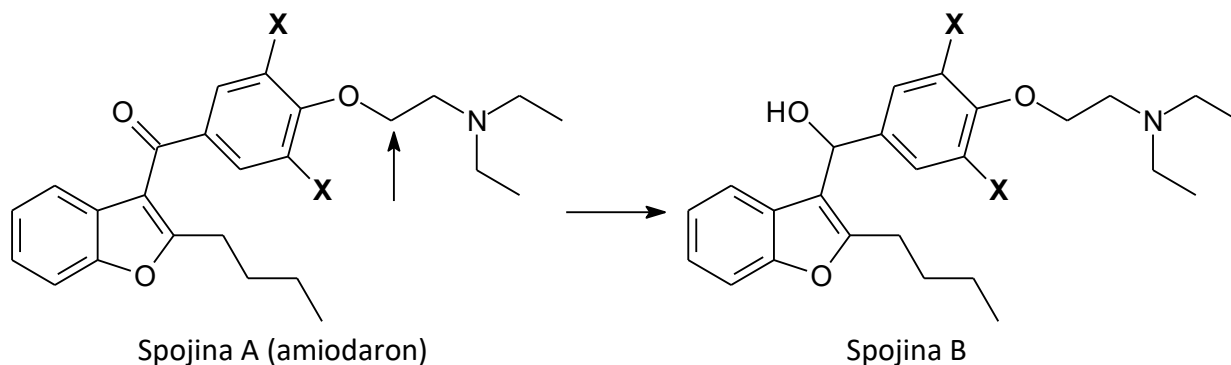
**Veliko uspeha pri reševanju.**

# PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

	I 1																VIII 18		
1	1 <b>H</b> 1,01	II 2											III 13	IV 14	V 15	VI 16	VII 17	2 <b>He</b> 4,00	1
2	3 <b>Li</b> 6,94	4 <b>Be</b> 9,01											5 <b>B</b> 10,81	6 <b>C</b> 12,01	7 <b>N</b> 14,01	8 <b>O</b> 16,00	9 <b>F</b> 19,00	10 <b>Ne</b> 20,18	2
3	11 <b>Na</b> 22,99	12 <b>Mg</b> 24,31	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 <b>Al</b> 26,98	14 <b>Si</b> 28,09	15 <b>P</b> 30,97	16 <b>S</b> 32,06	17 <b>Cl</b> 35,45	18 <b>Ar</b> 39,95	3
4	19 <b>K</b> 39,10	20 <b>Ca</b> 40,08	21 <b>Sc</b> 44,96	22 <b>Ti</b> 47,87	23 <b>V</b> 50,94	24 <b>Cr</b> 52,00	25 <b>Mn</b> 54,94	26 <b>Fe</b> 55,85	27 <b>Co</b> 58,93	28 <b>Ni</b> 58,69	29 <b>Cu</b> 63,55	30 <b>Zn</b> 65,38	31 <b>Ga</b> 69,72	32 <b>Ge</b> 72,63	33 <b>As</b> 74,92	34 <b>Se</b> 78,97	35 <b>Br</b> 79,90	36 <b>Kr</b> 83,80	4
5	37 <b>Rb</b> 85,47	38 <b>Sr</b> 87,62	39 <b>Y</b> 88,91	40 <b>Zr</b> 91,22	41 <b>Nb</b> 92,91	42 <b>Mo</b> 95,96	43 <b>Tc</b> (98)	44 <b>Ru</b> 101,07	45 <b>Rh</b> 102,91	46 <b>Pd</b> 106,42	47 <b>Ag</b> 107,87	48 <b>Cd</b> 112,41	49 <b>In</b> 114,82	50 <b>Sn</b> 118,71	51 <b>Sb</b> 121,76	52 <b>Te</b> 127,60	53 <b>I</b> 126,90	54 <b>Xe</b> 131,29	5
6	55 <b>Cs</b> 132,91	56 <b>Ba</b> 137,33	57-71 *	72 <b>Hf</b> 178,49	73 <b>Ta</b> 180,95	74 <b>W</b> 183,84	75 <b>Re</b> 186,21	76 <b>Os</b> 190,23	77 <b>Ir</b> 192,22	78 <b>Pt</b> 195,08	79 <b>Au</b> 196,97	80 <b>Hg</b> 200,59	81 <b>Tl</b> 204,38	82 <b>Pb</b> 207,2	83 <b>Bi</b> 208,98	84 <b>Po</b> (209)	85 <b>At</b> (210)	86 <b>Rn</b> (222)	6
7	87 <b>Fr</b> (223)	88 <b>Ra</b> (226)	89-103 #	104 <b>Rf</b> (267)	105 <b>Db</b> (268)	106 <b>Sg</b> (269)	107 <b>Bh</b> (270)	108 <b>Hs</b> (269)	109 <b>Mt</b> (278)	110 <b>Ds</b> (281)	111 <b>Rg</b> (282)	112 <b>Cn</b> (285)	113 <b>Nh</b> (286)	114 <b>Fl</b> (289)	115 <b>Mc</b> (290)	116 <b>Lv</b> (293)	117 <b>Ts</b> (294)	118 <b>Og</b> (294)	7

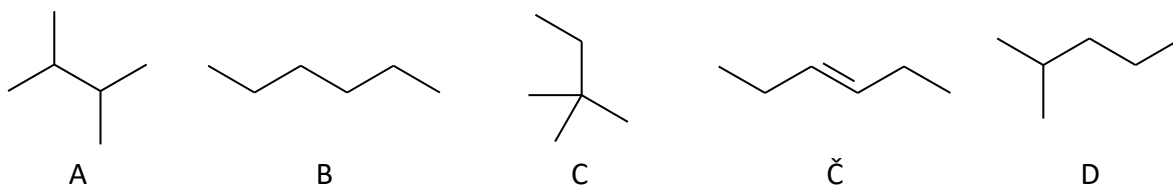
* Lantanoidi	57 <b>La</b> 138,91	58 <b>Ce</b> 140,12	59 <b>Pr</b> 140,91	60 <b>Nd</b> 144,24	61 <b>Pm</b> (145)	62 <b>Sm</b> 150,36	63 <b>Eu</b> 151,96	64 <b>Gd</b> 157,25	65 <b>Tb</b> 158,93	66 <b>Dy</b> 162,50	67 <b>Ho</b> 164,93	68 <b>Er</b> 167,26	69 <b>Tm</b> 168,93	70 <b>Yb</b> 173,05	71 <b>Lu</b> 174,97
# Aktinoidi	89 <b>Ac</b> (227)	90 <b>Th</b> 232,04	91 <b>Pa</b> 231,04	92 <b>U</b> 238,03	93 <b>Np</b> (237)	94 <b>Pu</b> (244)	95 <b>Am</b> (243)	96 <b>Cm</b> (247)	97 <b>Bk</b> (247)	98 <b>Cf</b> (251)	99 <b>Es</b> (252)	100 <b>Fm</b> (257)	101 <b>Md</b> (258)	102 <b>No</b> (259)	103 <b>Lr</b> (262)

1. Amiodaron (spojina A) spada v skupino antiaritmikov. Molska masa amiodarona je  $645 \text{ g mol}^{-1}$ . Neznani element v tej spojini je označen s črko X. Prikazana je pretvorba amiodarona v spojino B.



- 1.1 Napišite molekulsko formulo spojine A, ki vsebuje tudi 25 ogljikovih in 29 vodikovih atomov.
- 1.2 Kolikšen je kot med vezmi okoli ogljikovega atoma, ki je označen s puščico?
- 1.3 Koliko  $sp^2$ -hibridiziranih ogljikovih atomov je v molekuli spojine A?
- 1.4 Opredelite vrsto reakcije, pri kateri iz spojine A dobimo spojino B.
- 1.5 Opredelite spojino B kot primarni, sekundarni ali terciarni alkohol.

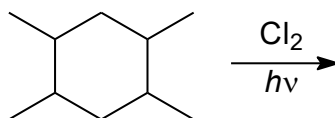
2. Dane so formule petih ogljikovodikov, označenih s črkami A, B, C, Č in D.



- 2.1 Navedenim ogljikovodikom smo v temi dodali bromovico. Kateri ogljikovodik je razbarval bromovico? Napišite črko, s katero je označen ta ogljikovodik.
- 2.2 Eden od ogljikovodikov ima kvartarni ogljikov atom. Napišite ime tega ogljikovodika.
- 2.3 Preostale tri spojine (brez spojin iz vprašanj 2.1 in 2.2) razvrstite po naraščajoči temperaturi vrelišča. Uporabite črke, s katerimi so označene te spojine.
- 2.4 Napišite skeletno formulo geometrijskega izomera spojine Č.
- 2.5 Imenujte privlačne sile, ki delujejo med molekulami spojine B.

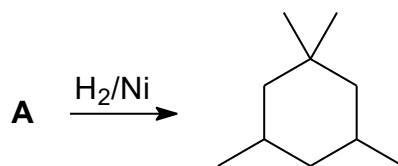
3. Preiskovana spojina je aciklični ogljikovodik z eno multiplo vezjo. V molekuli te spojine je deset ogljikovih atomov. Pri popolnem gorenju 1,00 mol te spojine nastane 9,00 mol vode.
- 3.1 Kolikšna masa ogljikovega dioksida nastane pri popolnem gorenju preiskovane spojine?
- 3.2 Napišite molekulsko formulo preiskovane spojine.
- 3.3 Napišite splošno formulo ogljikovodikov, med katere uvrščamo preiskovano spojino.
- 3.4 V glavni verigi molekule preiskovane spojine sta drugi in peti ogljikov atom kvartarna, okoli teh dveh ogljikovih atomov so vezi razporejene tetraedrično. Napišite racionalno ali skeletno formulo preiskovane spojine.

4. Dana je reakcijska shema kloriranja nekega ogljikovodika.

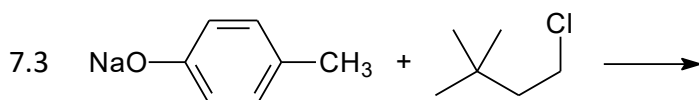
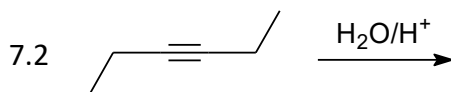
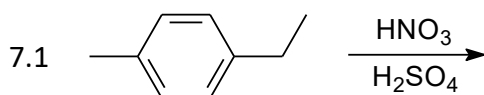


- 4.1 Napišite ime tega ogljikovodika.
- 4.2 Koliko monokloriranih organskih produktov nastane pri tej reakciji? Ne upoštevajte stereozomerije.
- 4.3 Napišite ime sekundarnega alkil klorida, ki nastane pri tej reakciji.
- 4.4 Kaj predstavlja zapis »hv« v reakcijski shemi?
- A Uporabo svetlobe ustrezne valovne dolžine.
- B Uporabo ustreznega katalizatorja.
- C Zaustavitev reakcije, ko se vse molekule reaktantov pretvorijo v monoklorirane produkte.
- Č Uporabo toplotnega regulatorja, ki vzdržuje konstantno temperaturo.
- 4.5 Katero fizikalno konstanto predstavlja črka »h« v navedbi reakcijskih pogojev?
- A Heisenbergovo konstanto.
- B Planckovo konstanto.
- C Hoffmanovo konstanto.
- Č Friedel-Craftsovo konstanto.
5. Dopolnite trditve z vpisom vrste (mehanizma) kemijske reakcije (oznake M1, M2 oz. M3) in imenom nastalega organskega produkta (oznake P1, P2 oz. P3).
- 5.1 Benzen + (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CHCl/AlCl<sub>3</sub>. Reakcija je M1, produkt je P1.
- 5.2 1,2-difeniletlen + Br<sub>2</sub>. Reakcija je M2, produkt je P2.
- 5.3 Butan-2-on + CN<sup>-</sup>, H<sup>+</sup>. Reakcija je M3, produkt je P3.

6. Z radikalsko adicijo vodika na ogljikovodik A, v katerem sta dve multipli vezi, smo dobili prikazano nasičeno spojino. Substrat in produkt imata enak skelet ogljikovih atomov.

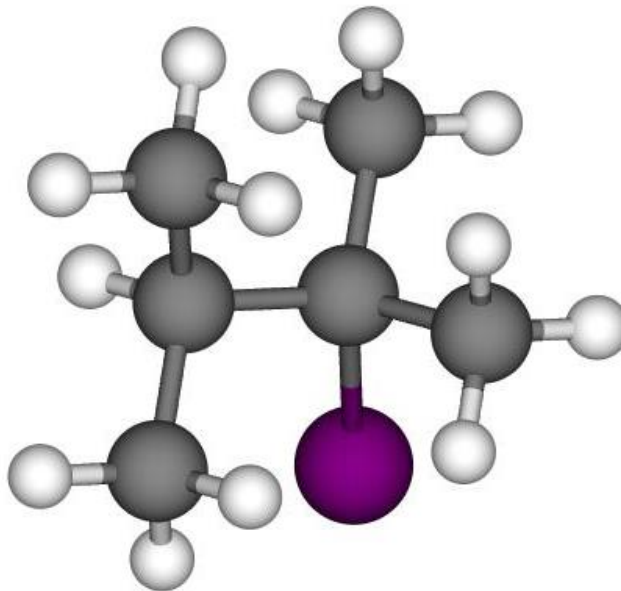


- 6.1 Napišite molekulsko formulo nenasičenega ogljikovodika A.
- 6.2 Multipli vezi v ogljikovodiku A nista ne izolirani, ne kumulirani. Z ustreznim izrazom opredelite medsebojni položaj multiplih vezi.
- 6.3 Napišite skeletno formulo in ime ogljikovodika A. Upoštevajte, da multipli vezi povezujeta samo ogljikove atome, ki so del obroča.
- 6.4 Katero besedo (sopomenko) lahko uporabimo namesto izraza »adicija vodika«?
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.



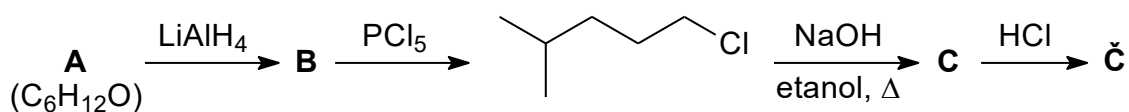
8. Primerjamo pet različnih spojin – strukturnih izomerov. Vse spojine so 1,4-disubstituirani derivati benzena z molekulsko formulo  $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}$ . V vseh spojinah je benzen edini ciklični strukturni del.
- Spojina A ima nepopolno ime 4-Xbenzaldehyd (črka X označuje ime skupine, vezane na mesto 4 v benzenovem obroču).
  - Spojina B reagira s Fehlingovim reagentom.
  - V spojnini C lahko eno od skupin, vezanih na benzenov obroč, imenujemo s predpono »metoksi«.
  - Spojina Č ima hidroksilno skupino, a ni fenol.
  - Spojina D nima hidroksilne skupine. Reagira pa z bazično raztopino joda.
- 8.1 Napišite racionalne ali skeletne formule izomernih organskih spojin A, B, C, Č in D.
- 8.2 Spojino D lahko pripravimo z aciliranjem nekega arena. Napišite ime tega arena.

9. Prikazan je model neke jodirane organske spojine. Spojina reagira z etanolom. Reakcija je tristopenjska. V prvi stopnji se prekine vez med atomoma ogljika in joda, iz molekule substrata se izloči jodidni ion, nastane reaktivni organski delec. V drugi stopnji se na nastali reaktivni organski delec veže molekula etanola, pri tem nastane neki organski intermediat. V tretji stopnji se iz tega intermediata izloči manjši delec in nastane produkt te reakcije.



- 9.1 Napišite ime substrata (jodirane organske spojine) in ime organskega produkta, ki nastane pri opisani reakciji z etanolom.
- 9.2 Opredelite vrsto prekinitve vezi v prvi stopnji reakcije.
- 9.3 Napišite racionalno formulo reaktivnega organskega delca, ki nastane v prvi stopnji reakcije.
- 9.4 Kateri delec se mora v tretji stopnji te reakcije izločiti iz organskega intermediata, da dobimo končni organski produkt? Napišite formulo tega delca.

10. Dopolnite reakcijsko shemo.



- 10.1 Napišite racionalne ali skeletne formule organskih spojin A, B, C in Č.
- 10.2 Namesto reagenta PCl<sub>5</sub> lahko uporabimo reagent, ki ima molsko maso 119 g mol<sup>-1</sup>. Napišite molekulska formulo tega reagenta.