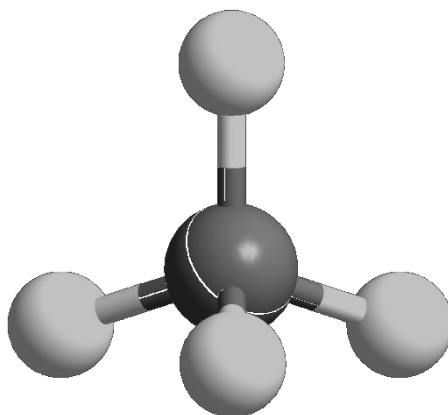




ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

ŠOLSKO TEKMOVANJE IZ ZNANJA KEMIJE ZA

BRONASTE PREGLOVE PLAKETE



**Tekmovalna pola za 3. letnik
6. marec 2017**

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

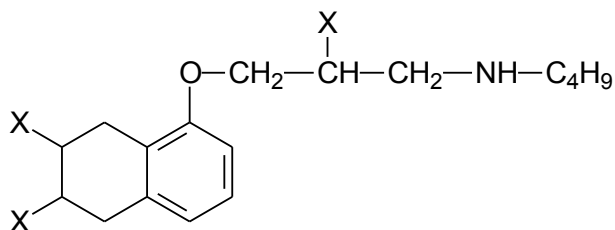
Veliko uspeha pri reševanju.

PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---|
| | I 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | VIII 18 | |
| 1 | 1 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 nepopolna formula spojine, ki se med drugim uporablja za zdravljenje visokega krvnega pritiska. S črkami X so označene tri hidroksilne skupine v molekuli te spojine.

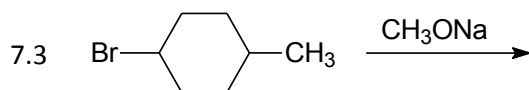
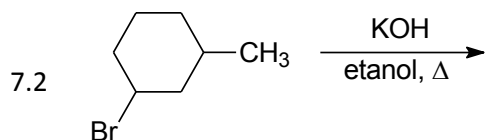
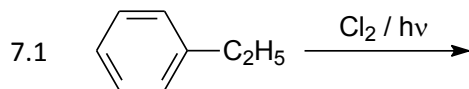


- 1.1 Napišite molekulsko formulo spojine.
- 1.2 Ugotovite število sp^3 - in sp^2 -hibridiziranih ogljikovih atomov v molekuli te spojine.
- 1.3 Na dušikov atom je vezana skupina C_4H_9 . V tej skupini ni sekundarnih ogljikovih atomov. Napišite racionalno ali strukturno formulo te skupine.
- 1.4 Koliko delokaliziranih π -elektronov je v molekuli te spojine?
2. Za popolno gorenje 1 mol nekega ogljikovodika potrebujemo 6 mol kisika. Pri tem nastaneta enaki množini vode in ogljikovega dioksida.
- 2.1 Napišite enačbo kemijske reakcije popolnega gorenja opisanega ogljikovodika.
- 2.2 Dani opis ustreza trem nenasičenim ogljikovodikom. Napišite racionalne formule teh spojin. Ne upoštevajte stereoizomerije.
- 2.3 Dani opis ustreza dvema cikličnima ogljikovodikoma. Napišite racionalni ali skeletni formuli teh spojin.
3. Preiskovana organska spojina je 1,4-disubstituirani derivat benzena in ima molsko maso 108 g/mol. Molekula te spojine vsebuje poleg ogljikovih in vodikovih atomov tudi en kisikov atom.
- 3.1 Napišite molekulsko formulo te spojine.
- 3.2 Napišite racionalno ali skeletno formulo te spojine.
- 3.3 Preiskovano organsko spojino nitriramo. Katero spojino poleg H_2SO_4 še potrebujemo za značilno izvedbo nitriranja? Napišite formulo tega reagenta in opredelite vrsto (mehanizem) opisane kemijske reakcije.
- 3.4 Napišite racionalni ali skeletni formuli dveh monosubstituiranih derivatov benzena, ki sta izomera preiskovane organske spojine.
4. Napišite racionalne ali skeletne formule naslednjih spojin:
- 4.1 ciklična spojina z molekulsko formulo C_2H_4O
- 4.2 terciarni alkohol z molekulsko formulo $C_5H_{12}O$
- 4.3 fenil propanoat
- 4.4 3-metoksibenzaldehid

5. Naslednja vprašanja se nanašajo na alkane, ki imajo v svojih molekulah 14 vodikovih atomov.
- 5.1 Napišite molekulsko formulo opisanih alkanov.
- 5.2 Napišite ime tistega alkana, ki daje pri radikalskem kloriranju največ različnih monokloriranih organskih produktov. Ne upoštevajte stereoisomerije.
- 5.3 Napišite ime tistega alkana, ki daje pri radikalskem kloriranju najmanj različnih monokloriranih organskih produktov. Ne upoštevajte stereoisomerije.
- 5.4 Katera anorganska spojina je stranski produkt radikalskega kloriranja alkanov? Napišite formulo te spojine.
6. Primerjamo štiri organske spojine, označene s črkami **A**, **B**, **C** in **D**.

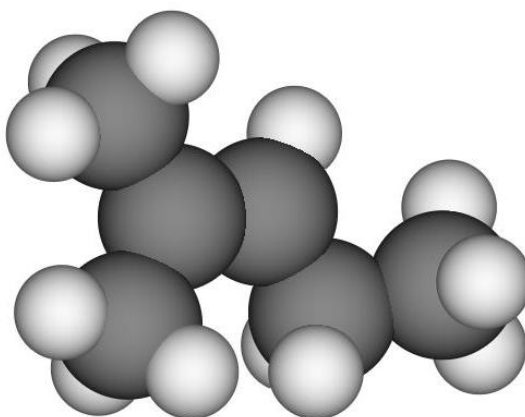
| Oznaka spojine | Formula spojine |
|----------------|-----------------|
| A | |
| B | |
| C | |
| D | |

- 6.1 Razvrstite spojine po naraščajočih vreliščih. Uporabite črke, s katerimi so označene spojine.
- 6.2 Napišite imeni spojin B in C po nomenklaturi IUPAC.
- 6.3 Primerjajte topnost spojin C in D v vodi. Katera spojina je bolj topna v vodi? Izbiro utemeljite.
- 6.4 Napišite racionalno ali skeletno formulo izomera spojine C, ki ima med vsemi izomeri najvišje vrelišče.
7. Dopolnite reakcijske sheme z racionalnimi ali s skeletnimi formulami nastalih organskih produktov.



8. Analizirali smo vzorce treh izomernih organskih kisikovih spojin, označenih s črkami **A**, **B** in **C**. Spojine imajo enake molekulske formule $C_5H_{10}O$. Pri analizi vzorcev smo dobili naslednje rezultate:
- Vse tri spojine reagirajo z 2,4-dinitrofenilhidrazinom, nobena pa s Fehlingovim reagentom.
 - Samo spojini A in B reagirata z bazično raztopino joda.
 - Spojina A ima višje vrelišče kakor spojina B.
- 8.1 Kaj lahko sklepate o vrsti spojin na osnovi prvega podatka o njihovi reaktivnosti (reakcija z 2,4-dinitrofenilhidrazinom in s Fehlingovim reagentom)?
- 8.2 Napišite racionalne ali skeletne formule analiziranih spojin.
- 8.3 Organskemu produktu, ki nastane po reakciji spojine C z $LiAlH_4$, dodamo žveplovo kislino in segrevamo. Pri tem dobimo zmes dveh izomernih ogljikovodikov. Napišite imeni nastalih izomerov po nomenklaturi IUPAC.

9. Prikazan je kalotni model nekega ogljikovodika. Spojina reagira z vodikovim bromidom.



- 9.1 Napišite ime danega ogljikovodika in ime organskega produkta, ki nastane pri reakciji danega ogljikovodika z vodikovim bromidom.
- 9.2 V prvi stopnji se vodikov ion iz reagenta veže na molekulo danega ogljikovodika, pri tem nastane organski intermediat – karbokation. Napišite racionalno formulo organskega intermediata.
- 9.3 Kateri delec se mora v drugi stopnji te reakcije vezati na nastali organski intermediat, da dobimo končni organski produkt? Napišite formulo tega delca.
- 9.4 Opredelite vrsto (mehanizem) opisane kemijske reakcije.
10. Dopolnite reakcijsko shemo. Napišite racionalne ali skeletne formule organskih spojin **A**, **B**, **C** in **D**.

