

*Slovensko kemijsko društvo*  
*Gibanje Znanost mladini*

## SREČANJA KEMIKOV SREDNJEŠOLCEV 1996

# DRŽAVNO TEKMOVANJE ZA PREGLOVE PLAKETE

Test znanja iz kemije za 3. letnik  
31. maj 1996

Predno začnete reševati test, vpišite v tabelo svoje podatke z velikimi tiskanimi črkami.

Ime in priimek: \_\_\_\_\_

Srednja šola: \_\_\_\_\_

Kraj: \_\_\_\_\_

Profesor kemije: \_\_\_\_\_

Tekmujem tudi z  
raziskovalno nalogo:

DA

NE

Test znanja iz kemije za 3. letnik je sestavljen iz desetih nalog. V njem so le naloge prostih odgovorov. Uporabljajte le periodni sistem, ki je na začetku testa, in kalkulator. Naloge rešujte po vrsti. Če vam posamezna naloga dela težave, jo prihranite za konec.

Pri reševanju ne smete uporabljati svinčnika in sredstev za brisanje. Če se zmotite, prečrtajte in se poleg podpišite.

Test rešujete 60 minut. Veliko uspeha pri reševanju.

Test popravil: \_\_\_\_\_

Dijak je dosegel \_\_\_\_\_ točk, kar ustreza \_\_\_\_\_ %.



3. Neka organska spojina ima naslednjo elementno sestavo:

$$w(\text{C}) = 0,794$$

$$w(\text{O}) = 0,118$$

Ostalo je vodik.

Molska masa neznane spojine je  $136 \text{ g mol}^{-1}$ .

Pri močnem segrevanju z vodno raztopino kalijevega manganata(VII) se oksidira v benzojsko kislino. S kalijevim kromatom(VI) v kislem mediju daje že pri sobni temperaturi zeleno obarvano raztopino  $\text{Cr}^{3+}$  ionov. Poiščite racionalne oz. strukturne formule neznane spojine in jih poimenujte.

4. Neka neznana organska spojina je v vodi netopna. Topi se v 5% raztopini natrijevega hidroksida in 5% raztopini  $\text{NaHCO}_3$ .

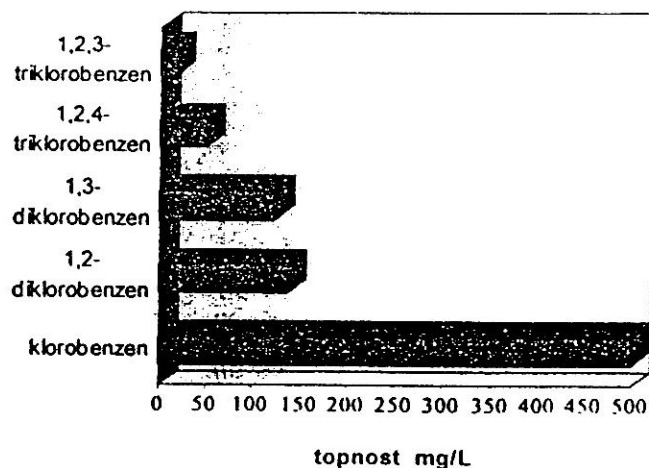
Spojina je lahko:

- a fenol
- b karboksilna kislina z več kot 5 C atomi
- c amin
- č aromatski ogljikovodik
- d alkohol z manj kot 5 ogljikovih atomov

Napišite pravilno kombinacijo odgovorov. \_\_\_\_\_

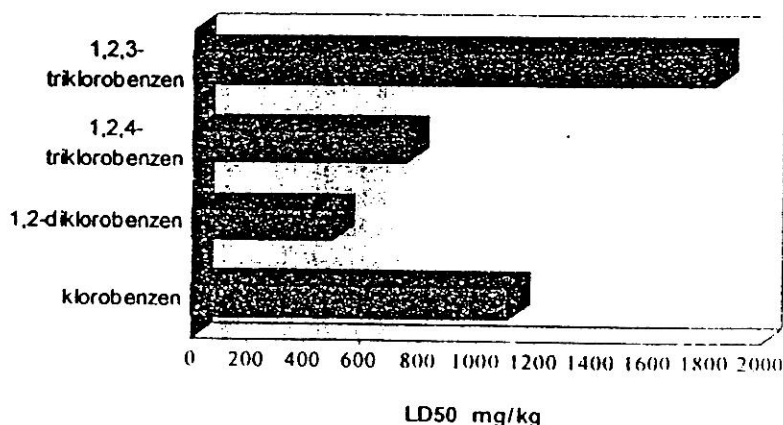
5. Analizirajte podatke v dveh grafih. Prvi graf podaja topnost kloriranih derivatov benzena v vodi pri sobni temperaturi. Topnost je podana v mg /L vode. Drugi graf prikazuje toksičnost kloriranih derivatov benzena, ki je izražena v letalnih dozah ( $LD_{50}$ )\* oralno za podgano.

Graf 1: Topnost kloriranih derivatov benzena v vodi



\* $LD_{50}$  pomeni koncentracijo strupene snovi, ki pri zaužitju povzroči smrt pri polovici testiranih živali, izražena pa je v mg strupene snovi na kg telesne teže živali.

Graf 2:  $LD_{50}$  mg/kg za podgano pri oralni aplikaciji



Ovrednotite trditve na naslednji strani.

- a Topnost halogeniranih derivatov benzena v vodi z rastočo substitucijo aromatskega jedra pada.  
PRAVILNO NAPAČNO
- b Topnost položajnih izomerov halogeniranih derivatov benzena je odvisna od relativne lege substituentov v benzenovem obroču.  
PRAVILNO NAPAČNO
- c 1,2-diklorobenzen je najmanj toksičen v vrsti halogeniranih derivatov benzena.  
PRAVILNO NAPAČNO
- č Z rastočo substitucijo benzenovega jedra s klorovimi atomi toksičnost pada.  
PRAVILNO NAPAČNO
6. V bučko z okroglim dnom in dvojnimi nastavki s povratnim hladilnikom in mehanskim mešalom damo 1 mol cikloheksanola, 250 mL koncentrirane klorovodikove kisline in 80 g brezvodnega kalcijevega klorida. Na vodni kopeli segrevamo reakcijsko zmes 10 ur. Reakcijsko zmes ohladimo in ločimo zgornjo plast, ki je glavni produkt reakcije.
- 6.1. Napišite reakcijsko shemo za to reakcijo.
- 6.2. Poimenujte vrsto reakcije.
- 6.3. Poimenujte produkt reakcije.
- 6.4. Kako bi kvalitativno dokazali funkcionalno skupino produkta?

7. V bučki z okroglim dnom, ki je opremljena s frakcionirno kolono, hladilnikom ter predložko, segrevamo z mehkim plamenom zmes 25 g 2-metilbutan-2-ola in 10 mL 85% fosforjeve(V) kisline. V predložki, ki jo hladimo z zmesjo leda in soli lovimo produkte reakcije. Zberemo frakcijo, ki vre v temperaturnem območju 35 - 38 °C. Analiza te frakcije pokaže, da sta prisotna dva produkta, v razmerju 1: 4, oba produkta v temi razbarvata raztopino broma v tetraklorometanu.

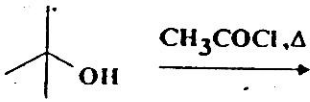
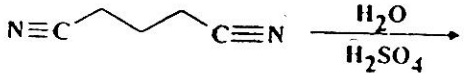

7.1. Napišite reakcijsko shemo za opisano reakcijo.

7.2. Poimenujte vrsto reakcije.

7.3. Napišite IUPAC-ova imena obeh produktov.

7.4. Katerega produkta je v zmesi več in zakaj?

8. Dopolnite reakcijske sheme in opredelite vrsto reakcije.

Substrati in reagenti	Produkti	Vrsta reakcije
		
	+ (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$	$\xrightarrow[\text{(C}_2\text{H}_5)_2\text{O}]{\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+}$	
		

9. Benzen reagira z zmesjo ogljikovega oksida in vodikovega klorida ob prisotnosti bakrovega(I) klorida in aluminijevega klorida. Pri tem nastane produkt reakcije A z molekulsko formulo  $C_7H_6O$ , ki je tekočina. Produkt reakcije daje pozitivno Tollensovo reakcijo. Pri reakciji spojine A z vodno raztopino kalijevega hidroksida nastaneta dve spojini: B in C. Spojini ločimo tako, da reakcijsko zmes ekstrahiramo z etrom. Iz etrske frakcije izoliramo spojino B. Vodni preostanek po ekstrakciji pa med mešanjem zlijemo v hladno raztopino klorovodikove kisline. Izpadejo kristali spojine C, ki jih ločimo s filtracijo. Spojini B in C sta aromatski. Spojina B ima molekulsko formulo  $C_7H_8O$  spojina C pa  $C_7H_6O_2$ .

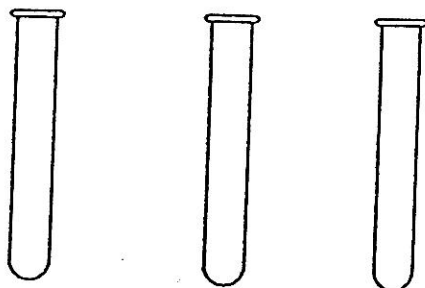
- 9.1 Napišite strukturne formule spojin in opredelite, v katero funkcionalno skupino jih uvrščamo.

Strukturna formula	Vrsta spojine
A	
B	
C	

- 9.2. Zakaj pri izolaciji spojine C uporabimo klorovodikovo kislino?

10. V tri epruvete, označene s številkami od 1 do 3, nalijemo po vrsti: v prvo 3 mL 1-propanola, v drugo 3 mL emulzije fenola v vodi in v tretjo 3 mL tetraklorometana. V vsako epruveto nalijemo še 3 mL destilirane vode in stresamo.

a Kaj dobimo? Narišite.



1.

2.

3.

Nato dodamo v vsako epruveto še 2 mL natrijevega hidroksida s koncentracijo  $1 \text{ mol L}^{-1}$ .

b Opišite, kaj dobimo, in utemeljite rezultate reakcij.