

Pedagoška akademija v Ljubljani
Gibanje "Znanost mladini"

3. junij 1988

SKRIBNO PREBERI , PREDEN ZAČNEŠ REŠEVATI NALOGE !

TEST ZNANJA IZ KEMIJE-REPUBLIŠKO TEKMOVANJE
3. razred

Test znanja iz kemije je sestavljen iz enajstih nalog in treh problemov. Nekateri naloge so izbirnega, druge pa dopolnilnega tipa. Pri nekaterih nalogah je pravilen le en odgovor, tega obkrožite. V primeru, da je pravih več odgovorov, so pri nalogah navedene kombinacije možnih odgovorov. V tem primeru obkrožite kombinacijo, v kateri so le pravilni odgovori.

Naloge rešujte po vrsti, vendar se ne zadržujte predolgo pri posamezni nalogi, da vam ne bo zmanjkalo časa. Najprej rešite naloge, ki vam ne delajo težav, nato se vrnite k tistim, ki se vam zdijo težje. Časa za reševanje boste imeli 60 minut. Vsak mora reševati naloge sam, brez pripomočkov, razen periodnega sistema.

NE UGIBAJTE !

Pri reševanju vam želimo veliko uspeha.

IME IN PRIIMEK (pišite s tiskanimi črkami in čitljivo): _____

SOLA, KRAJ: _____

MENTOR (učitelj kemije): _____

1. Napišite **vse** možne strukturne formule nasičenih ogljikovodikov, ki imajo pet ogljikovih atomov. Spojine ustrezno poimenujte v skladu z IUPAC nomenklaturo.

STRUKTURNA
FORMULA

IME

2. Eksperimentalne podatke za vrelišča serije alkoholov, ki so neurejeno zbrani v tabeli št. 1, uredite v tabelo št. 2 tako, da bodo veljali kriteriji, ki so opredeljeni v horizontalni in vertikalni liniji tabele.

Opredelite pravila, ki jih lahko razberete iz ustrezno urejenih podatkov. Podajte ustrezno razlago za ta pravila.

Tabela št. 1

Ime alkohola	Vrelišča (°C)
2-propanol	80,9
etanol	76,9
1-propanol	94,3
2-metil-2-butanol	98,2
2-butanol	97,1
butanol	112,2
2-metil-2-propanol	79,2

Tabela št. 2

Konstanta= molska masa; Spremenljivka= lega -OH skupine (horizontala)

	-OH na C(primaren)	-OH na C(sekundaren)	-OH na C(terciaren)
(vertikala) K= lega -OH skupine; S= molska masa			

Pravilo: _____

Pravilo: _____

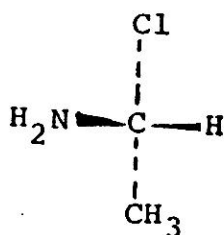
3. Podajte definicijo kemijskega pojma **"pufer"** in ga ponazorite z ustreznimi primeri.

Primeri:

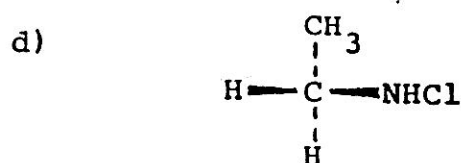
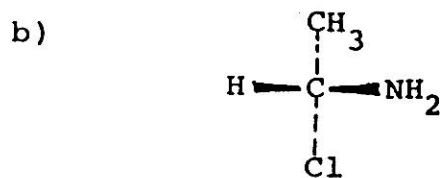
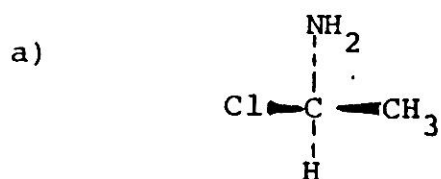
4. Kateri alken daje pri reakciji z ozonom in hidrolizo nastalega ozonida metanal in butanon.

- a) 2-metil-2-buten
- b) 3-metil-1-buten
- c) 2-metil-1-buten
- č) 2-buten
- d) buten

5. Optičen izomer spojine



je ena izmed spodaj navedenih spojin. Določite katera ?



6. Dva izomerna bromoalkana **A** in **B** z molekulsko formulo $C_5H_{11}Br$ dajeta z alkoholno raztopino KOH isti alken **C** z molekulsko formulo C_5H_{10} . Spojina **C** daje pri hidrogeniranju 2-metilbutan.

Sklepajte na strukturo spojin **A**, **B** in **C**.

7. Etanojska ali očetna kislina ima formulo: _____

Propanojska kislina pa formulo: _____

Obe kislini sodita v isto skupino acikličnih, nasičenih karboksilnih kislin.

Katera izmed spodaj napisanih karboksilnih kislin ne sodi v isto skupino kislin?

- a) $C_5H_{11}-COOH$
- b) $C_{11}H_{23}-COOH$
- c) $C_{28}H_{57}-COOH$
- č) $C_{17}H_{33}-COOH$
- d) $C_{23}H_{47}-COOH$

8. Neznana spojina A ima molekulska formulo $C_4H_4O_4$. Spojina A je dobro topna v vodi; če kapljico vodne raztopine kanemo na vlažen moder lakmus papir, ta spremeni barvo v rdečo. Nakisana vodna raztopina kalijevega manganata (VII) se razbarva, če ji dodamo kristale spojine A.

Če vodno raztopino spojine A osvetljujemo s sončno svetlobo v prisotnosti katalizatorja broma, izpadejo beli kristali spojine B. Spojina B reagira z lakmusom podobno kot spojina A. Molekulska formula spojine B je tudi $C_4H_4O_4$.

Sklepaajte na možni strukturni formuli spojin A in B.

9. V tabeli so primerjalno zajeti osnovni podatki o glavnih sestavinah hrane. Smiselno dopolnite prazna mesta v tabeli.

značilnost	beljakovine	?	lipidi
osnovne značilne skupine	?	-OH, -COH, -CO-	?
vrščamo jih v skupino	poliamidi	polihidroksialdehidi ?	pretežno estri

10. V erlenmajerico z volumnom 125 cm^3 dodamo 20 cm^3 85 % žveplove (VI) kisline in 5 g ledu ter postavimo na vodno kopel, da doseže zmes temperaturo $20 - 25 \text{ }^\circ\text{C}$. Na sobno temperaturo ohlajeni zmesi dodamo 10 cm^3 1-heksena. Mešanico večkrat stresamo. Reakcijsko mešanico prelijemo v lij ločnik in pustimo stati 5 minut, nato jo prelijemo v bučko z okroglim dnom. Lij ločnik speremo s 70 cm^3 hladne vode, ki jo dolijemo reakcijski mešanici v bučki. Namestimo povratni hladilnik in previdno segrevamo 8 minut pri temperaturi $100 \text{ }^\circ\text{C}$. Po segrevanju postavimo reakcijsko zmes na ledeno kopel, da se ohladi na $15 \text{ }^\circ\text{C}$. Ohlajeno zmes prenesemo v lij ločnik, spodnjo plast zavržemo, zgornjo pa speremo z 10 cm^3 5% raztopine natrijeve baze ter vodno frakcijo ponovno zavržemo. Preostanek prenesemo v destilacijsko bučko in destiliramo. Zberemo frakcijo, ki vre pri $136 - 141 \text{ }^\circ\text{C}$. Ta frakcija je neznana spojina **A**, ki je glavni predukt opisane kemijske pretvorbe.

Narišite **shemo** sinteze po stopnjah, sklepajte na **glavne** in **stranske** produkte reakcije in opredelite **mehanizem** reakcije.

11. Določali ste stopnjo čistosti kalijevega jodata (V). V ta namen ste v vodi raztopili 0.9960 g KJO_3 in vzorec razredčili z razredčeno žveplovo(VI) kislino do značke 250 cm^3 . 25 cm^3 vzorca ste dodali 1 g KJ in titrirali izločeni jod z raztopino natrijevega tiosulfata ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0.1000 mol dm^{-3}). Srednja vrednost porabljenega reagenta je bila 8.12 cm^3 . Izračunajte stopnjo čistosti analiziranega vzorca KJO_3 .

Dopolnite in uredite enačbe:



Račun:

12. Katera količina atomov posameznih elementov tehta ravno toliko kot $6 \cdot 10^{23}$ atomov bakra.

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom.

- a) $6 \cdot 10^{23}$ atomov joda
- b) $12 \cdot 10^{23}$ atomov magnezija
- c) $12 \cdot 10^{23}$ atomov žvepla
- c) $24 \cdot 10^{23}$ atomov dušika
- d) $30 \cdot 10^{23}$ atomov ogljika

13. Trdnemu kalcijevemu fluoridu dodamo 60% žveplovo (VI) kislino. Pri reakciji se razvije plin vodikov fluorid, ki ga uvajamo v vodo. Dobimo fluorovodikovo kislino. Napiši enačbo za reakcijo med kalcijevim fluoridom in žveplovo (VI) kislino.

Izračunaj, koliko g 60% žveplove (VI) kisline potrebujemo za pripravo 500 g 40% vodne raztopine fluorovodikove kisline.

Enačba:

14. Če pri temperaturi $-33\text{ }^{\circ}\text{C}$ reagira bromobenzen s kalijevim amidom (KNH_2) v tekočem amoniaku kot topilu, nastane pri reakciji produkt, ki ima temperaturo tališča $-6,3^{\circ}\text{C}$ in vrelišče $184,1^{\circ}\text{C}$. Produkt reakcije tvori v vodi emulzijo, ki izgine, če ji dodamo nekaj kapljic koncentrirane klorovodikove kisline.

Napišite enačbo reakcije in ugotovite, katera kombinacija odgovorov je pravilna za opisano reakcijo.

Enačba reakcije:

1. reakcija je elektrofilna aromatska substitucija
2. reakcija je nukleofilna aromatska substitucija
3. produkt reakcije je aromatski amin
4. produkt reakcije je aromatski amid
5. produkt reakcije s klorovodikovo kislino tvori sol

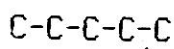
Kombinacije odgovorov:

- a) 1, 3
- b) 2, 4
- c) 1, 3, 5
- č) 2, 4, 5
- d) 2, 3, 5

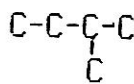
REZULTATI TESTA IZ KEMIJE 3. razredi

max = 34,5T

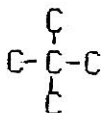
1. naloga



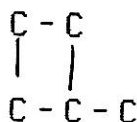
pentan



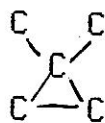
2-metilbutan



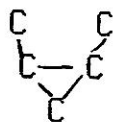
2,2-dimetilpropan



metilciklobutan



1,1-dimetilciklopropan



1,2-dimetilciklopropan

TOČKE=3

0,5 t za vsako

strukturo in

ime ; 0,25 T

za vsako strukturo

brez imena

2. naloga

OH na C(pr)	OH na C(sek)	OH na C(terc)
CH ₃ CH ₂ -OH 76.9		
CH ₃ CH ₂ CH ₂ OH 94.3	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \end{array}$ 80.4	
CH ₃ (CH ₂) ₃ -OH 112.2	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_3 \end{array}$ 97.1	$\begin{array}{c} \text{C} \\ \\ \text{C}-\text{C}-\text{C} \\ \\ \text{OH} \end{array}$ 79.1
		$\begin{array}{c} \text{C} \\ \\ \text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C} \\ \\ \text{OH} \end{array}$ 98.1
0,5	0,5	10,5

Pravilo 1: V vertikalah z naraščajočo molsko maso ob in konstantni legi OH skupine narašča vrelišče alkoholov. 0,5t

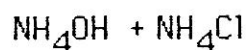
Pravilo 2: V horizontalah je molska masa konstantna, vrelišče pada z razvejanostjo radikala. 0,5t

Skupaj točk = 5 2,5T

3. naloga

Pufer je zmes enakih množin šibke kisline in njene soli z močno bazo ali šibke baze in njene soli z močno kislino.

Primeri: $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{CH}_3\text{COOH}$



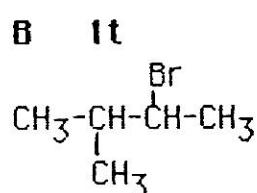
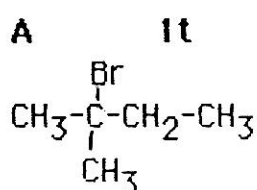
točke: 1 t za definicijo in po ena točka
za
vsak pravilen primer: max= 3T

4. naloga

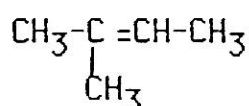
a) 1 T

5. naloga

a) 1.T

6. naloga

C 1t

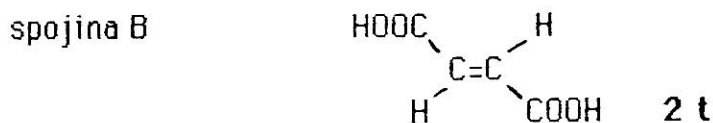
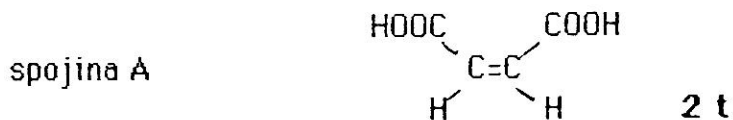
**7. naloga**

CH_3COOH 0,5 T

$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$ 0,5 T

c) 1 T

Skupaj 2 T

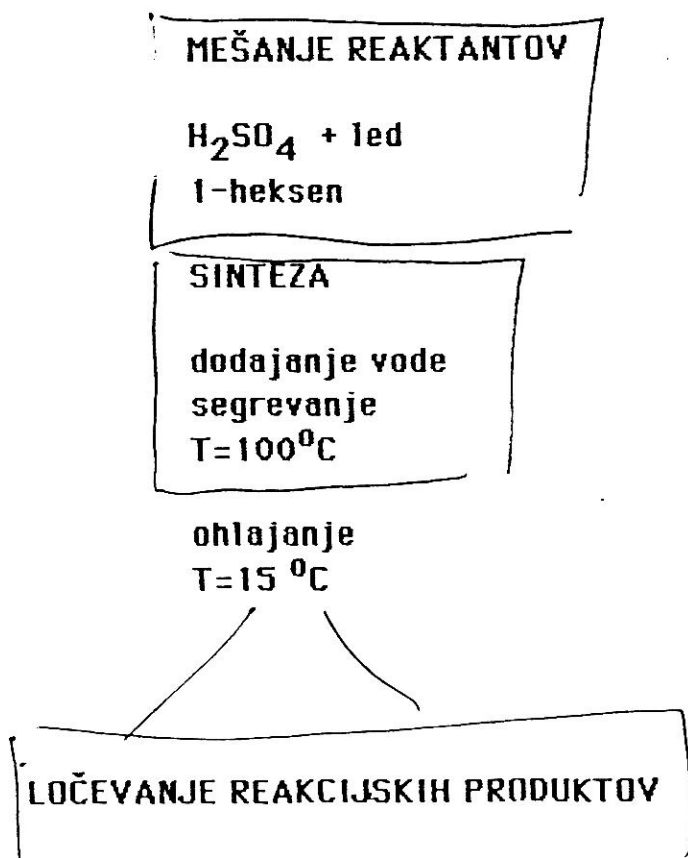


Če so zamenjana spojine, za vsako pravilno strukturno formulo po 1 točko.

9. naloga

Beljakovine	Ogljikovi hidrati 0,5 t	Lipidi
0,5 t		0,5 t
-CO-NH-		-CO-O-
polihidroksiketoni 0,5 t		

10. naloga



SP. PLAST
VODNA FAZA

ZGORNJA PLAST (ORGANSKA FAZA)

ČIŠČENJE
ekstrakcija
z NaOH

LOČEVANJE II

VODNA FRAKCIJA
STRANSKI PRODUKTI

ORGANSKA FRAKCIJA

DESTILACIJA

GLAVNI PRODUKT
 $T_v^{\circ}C = 136-141$

Shema = vsaka faza ~~0,2T~~ ~~1,2T~~ max 1T

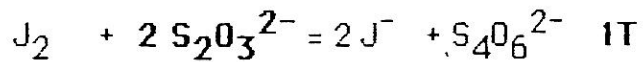
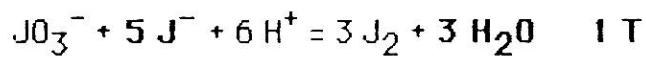
Glavni produkt: $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 1T

Stranski produkti: $\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 1T

Stranski produkt: Na_2SO_4 1T

Mehanizem: elektrofilna adicaja vode na dvojno vez. 1T

11. naloga

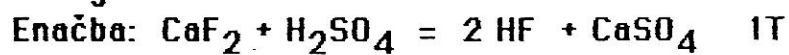


Stopnja čistosti vzorca je : 29,08% 1 T

12. naloga

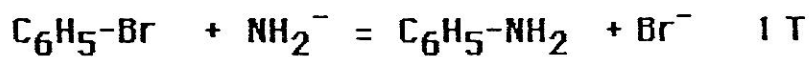
d) 1 T

13. naloga



980 g H_2SO_4 1 T

14. naloga



d) 1 T

$$T_{\max} = \underline{\underline{3g}}$$