

7.5.2. ORGANSKE KISELINE

Organske kiseline sadrže u molekulu karakterističnu *karboksilnu funkcionalnu grupu* —C(=O)OH . Prema broju karboksilnih grupa, organske kiseline

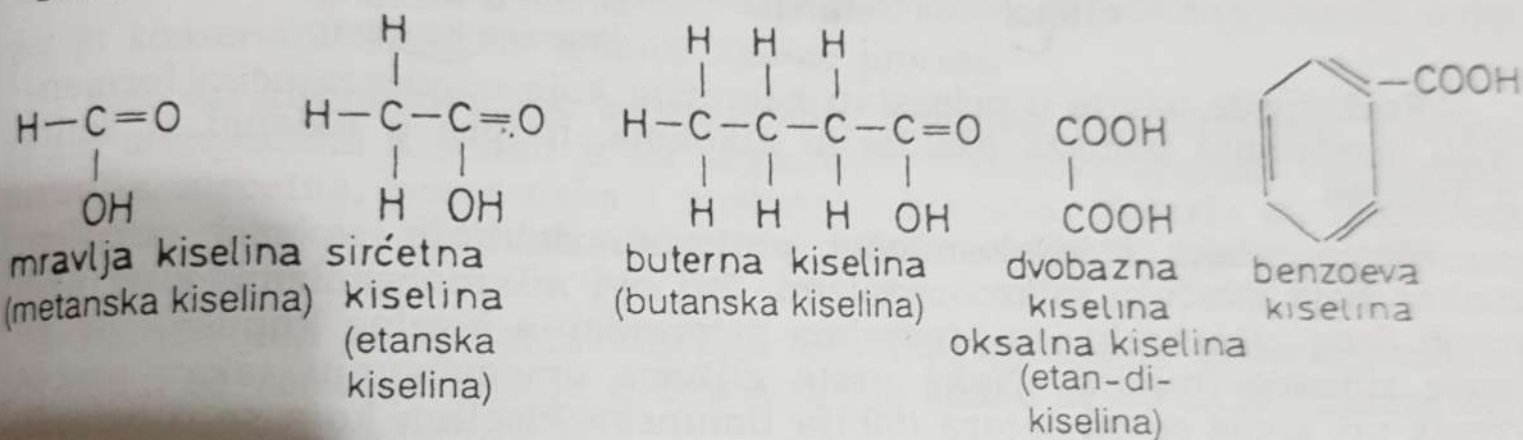


se dele na *jednobazne* (monokarboksilne), *dvobazne* (dikarboksilne) i *višebazne* (polikarboksilne).

U vodenim rastvorima disosujuju povećavajući koncentraciju hidronijum jona H_3O^+ , zbog čega daju reakcije karakteristične za kiseline.

Strukturnim formulama predstavimo neke važnije organske kiseline:

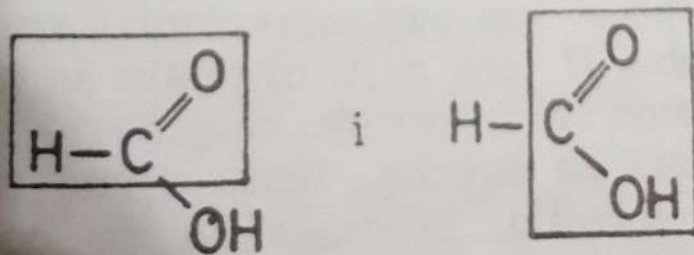
Primer 20.



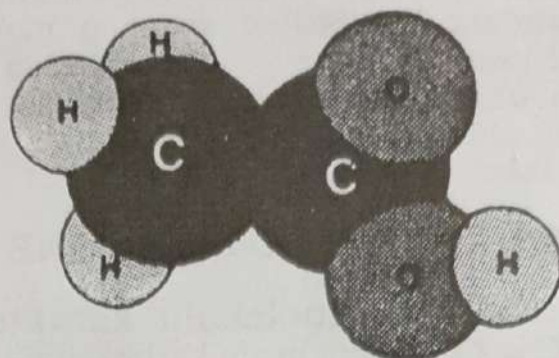
Niži članovi homologog niza monokarboksilnih organskih kiselina (R—COOH) su na običnoj temperaturi lako pokretljive tečnosti i mešaju se s vodom, srednji članovi su uljaste tečnosti, a viši članovi čvrste supstancne nerastvorne u vodi. Nazive dobijaju dodavanjem nastavka -ska imenu alkana i reči kiselina.

Mravlja kiselina (H—COOH) se nalazi u mravima, po čemu je i dobila naziv (latinski *Formicidae* — mravi). Ima je i u osama, pčelama, listovima koprive itd. Jedna je od jačih organskih kiselina. Bezbojna je tečnost oštrog mirisa, nagriza kožu. Može se dobiti oksidacijom metanola.

Zbog specifične strukture molekula mravlja kiselina može da reaguje i kao aldehyd. Posедуje i aldehydnu i karboksilnu grupu:

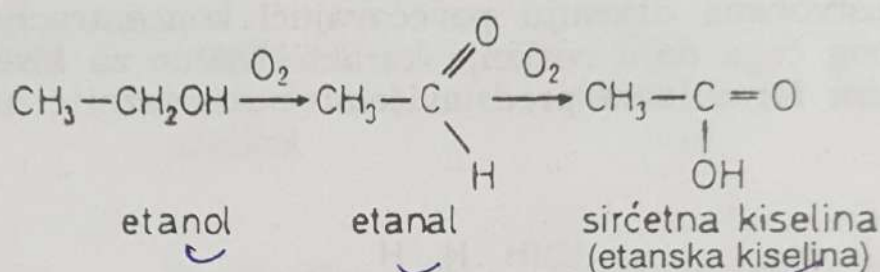


Sirćetna kiselina (etanska kiselina) može da se proizvede na nekoliko načina. Razblažen rastvor ove kiseline može da se dobije takozvanim sirćetnim vrenjem iz alkohola:



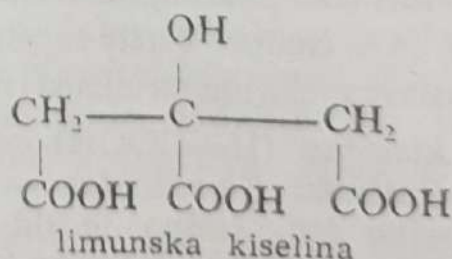
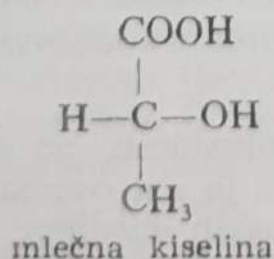
7.13. Model molekula etanske (sirćetne) kiseline

Primer 21.



Reakcija se odvija u prisustvu bakterija koje odgovarajućim fermentima (enzimima) pomažu oksidaciju alkohola, najpre u aldehyd, a zatim u kiselinu.

Kiselo mleko i kiselo-mlečni proizvodi dobijaju se pod uticajem enzima koje izlučuju mikroorganizmi. Isti ovi mikroorganizmi, a uz njih i neki drugi učestvuju i u procesima pripremanja kiselog kupusa i druge kisele zimnice (turšije). Neke vrste gljivica omogućavaju takav proces vrenja pri kome se od šećera dobija limunska kiselina koja se u prirodi, osim u limunovom soku (6—7%), nalazi još i u soku ribizle, ogrozda i drugom voću, kao i u lišću i korenju mnogih biljaka.



Svi ovi fermentacioni procesi, kao što smo u prethodnom odeljku videli, zasnovani su na radu pojedinih vrsta mikroorganizama i može se očekivati da će u budućnosti biti otkriveni i novi fermentacioni procesi, a postojeći poznati procesi još više usavršeni i usmereni na zadovoljavanje čovekovih potreba. U tom cilju uzgajaju se novi sojevi, odabiraju i oplemenjuju. U prirodi se, međutim, odigravaju i takvi fermentacioni procesi koji nisu korisni za čoveka. Među njima su uzročnici kvarenja hrane. Da bi se to sprečilo, preduzimaju se postupci konzerviranja

hrane čija je suština u tome da se dodavanjem odgovarajućih supstanci uništavaju mikroorganizmi (ili zaustavlja proces njihovog razmnožavanja). Naravno, konzervansi ne smeju škoditi čovekovom zdravlju.

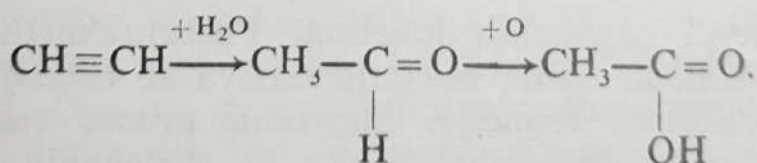
Ogled 7.4.

U dva erlenmajera stavite po kašičicu glukoze, $C_6H_{12}O_6$, dodajte u oba malo destilovane vode, na vrh kašičice kalcijum-nitrata, $Ca(NO_3)_2$, magnezijum-hlorida, $MgCl_2$, i kalijum-dihidrogen fosfata, KH_2PO_4 , koji služe kao katalizatori, i parče kvasca. Konzervans (benzoeva kiselina) dodajte samo u jedan erlenmajer. Smeše u erlenmajerima dobro izmešajte, erlenmajere zatvorite čepovima kroz koje su provučene staklene cevi u obliku slova П. Stavite erlenmajere u veći sud sa vodom, zagrejanom do $50^\circ C$. Drugi kraj cevi uronite u epruvete sa bistrom krečnom vodom (kalcijum-hidroksidom). Posmatrajte promene (nakon 10 minuta) i zabeležite svoja zapažanja.

U erlenmajeru bez konzervansa glukoza se razložila pod dejstvom kvasca: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$ na etanol i ugljenik (IV)-oksid, od kojeg se muti krečna voda. U erlenmajeru sa konzervansom kvaščeve gljivice nisu izazvale vrenje jer je konzervans zaustavio njihove životne procese.

Kao konzervansi mogu se upotrebiti fosforna i polifosforne kiseline, zatim sumporasta kiselina a od organskih u odgovarajućem razblaženju mravlja, sirćetna, propionska i sorbinska kiselina. Takođe su dopuštene i mlečna, vinska i limunska kiselina, od aromatičnih, benzoeva (benzenova) kiselina.

Industrijski se sirćetna kiselina najčešće dobija iz etina (acetilena), pri čemu se reakcija odvija u dva stupnja (kako se zove jedinjenje koje nastaje u prvom stupnju?):

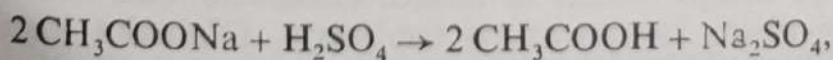


Crayon

Ogled 7.5.

Sipajte u porculanski tarionik malo natrijum-acetata i dodajte nekoliko kapi koncentrovane sumporne kiseline. Smesu dobro promešajte i nad nju nadnesite navlaženu plavu lakmusovu hartiju. Objasnite nastalu promenu.

Pri reakciji se izdvaja sirćetna kiselina:



mljavo

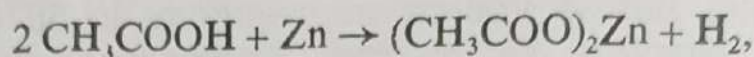
Sirćetna kiselina je bezbojna tečnost oštrog mirisa. Pri radu sa ovom kiselinom treba biti vrlo oprezan, a u domaćinstvu treba upo-

trebljavati samo razblažene rastvore za konzervisanje životnih namirnica i kao začim. Koncentrovana kiselina se upotrebljava za dobijanje lekova — acetisala i drugih, za dobijanje acetatne celuloze, sintetičkih boja, plastičnih masa itd. Soli sirćetne kiseline nazivaju se *acetati*.

Ogled 7.6.

Uzmite dve epruvete i u obe stavite po komadić cinka. Prelijte cink u prvoj epruveti razblaženom hlorovodoničnom kiselinom, a u drugoj razblaženom sirćetnom kiselinom. Ocenite koja reakcija je intenzivnija (koja se brže odigrava).

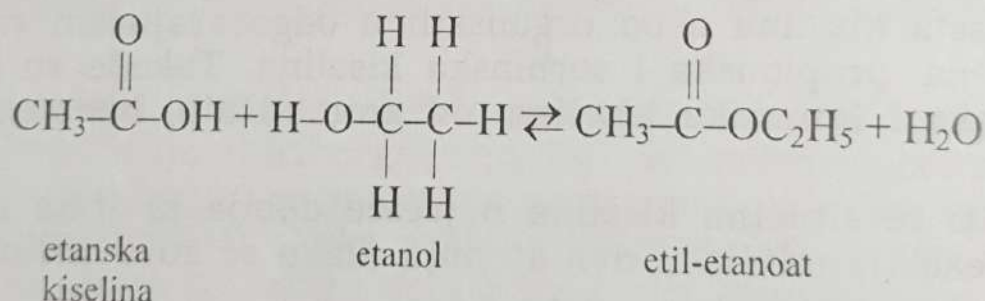
Sirćetna kiselina je dosta slabija od neorganskih kiselina i lagano reaguje s metalima gradeći soli:



Ogled 7.7.

Sipajte u epruvetu po 3 cm³ koncentrovane sirćetne kiseline i etanola. Zatim pažljivo dodajte 1 cm³ koncentrovane sumporne kiseline koja ima katalitičku ulogu. Stavite epruvetu u čašu s toplom vodom (70°C—80°C).

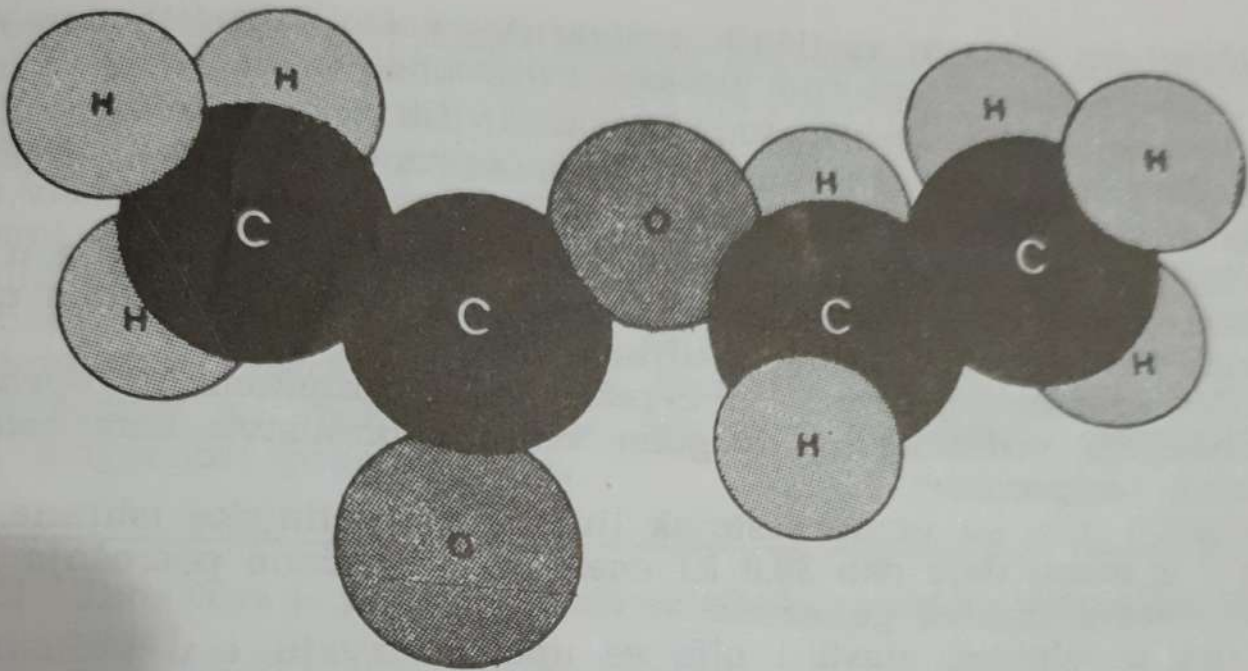
Posle izvesnog vremena osetićete miris *etil-estra* sirćetne kiseline, koji je nastao međusobnom reakcijom alkohola i kiseline:



Estri su derivati organskih kiselina. Postaju međusobnom reakcijom kiselina i alkohola. Sama reakcija naziva se *esterifikacija* i spada u povratne (reverzibilne) reakcije. Suprotan proces razlaganja estara pomoću vode naziva se *hidroliza*, a ako se razlaganje izvodi pomoću baza, proces se naziva *saponifikacija*.

Estri se upotrebljavaju kao rastvarači lakova, za proizvodnju veštačkih vlakana i eksploziva; u prehrambenoj industriji i kozmetici. Miris cveća i voća najčešće potiče od različitih vrsta estara.

Palmitinska (C₁₅H₃₁COOH), *stearinska* (C₁₇H₃₅COOH) i *oleinska* (C₁₇H₃₃COOH) kiselina spadaju u grupu takozvanih *viših masnih kiselina*. Prve dve su zasićena jedinjenja, a treća je nezasićena, jer u molekulu ima jednu dvogubu vezu (između devetog i desetog ugljenikovog atoma). Sve tri se mogu dobiti iz masti. Zasićene više masne kiseline su čvrste supstance niske temperature topljenja. Oleinska kiselina je gusta uljasta tečnost koja se, kao ni prve dve kiseline, ne rastvara u vodi.



7.14. Model molekula etil-etanoat

PITANJA I ZADACI:

1. Pokušajte da napišete jednačinu koja predstavlja reakciju disocijacije sirćetne kiseline.
2. Hemijskom jednačinom predstavite reakciju kojom nastaje etil-metanoat.
3. Po čemu se razlikuju stearinska i oleinska kiselina?