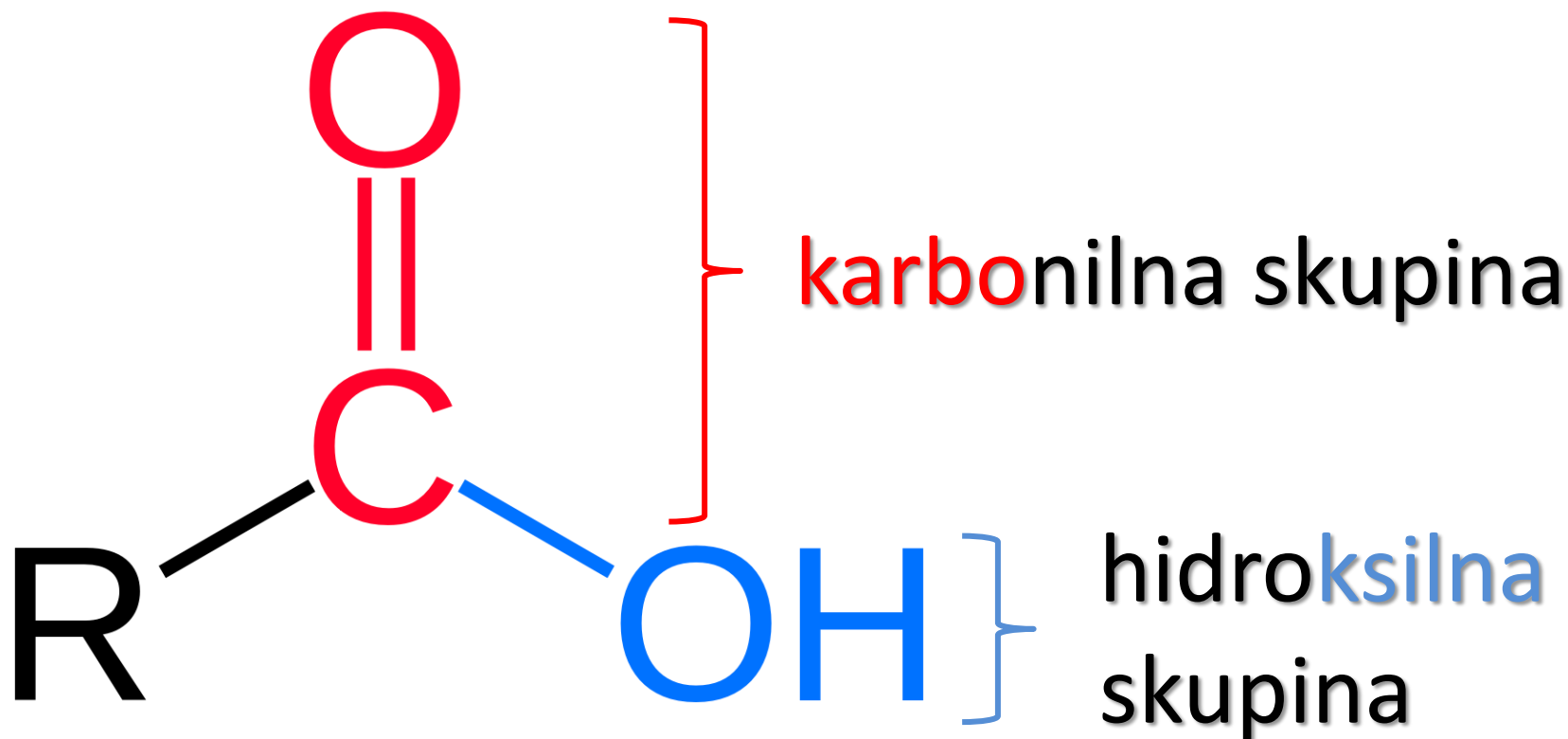




Karboksilne kiseline



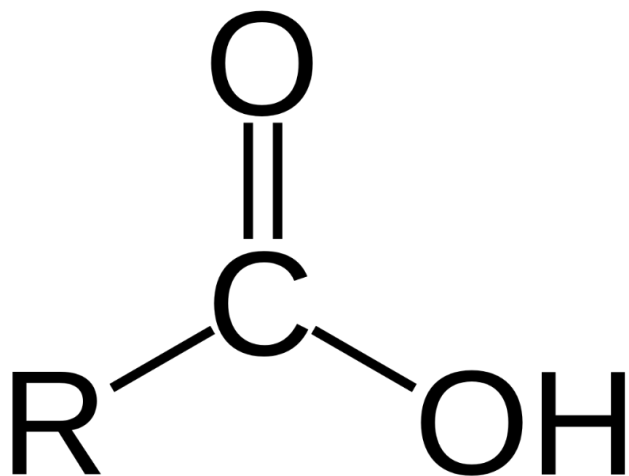


karboksilna skupina

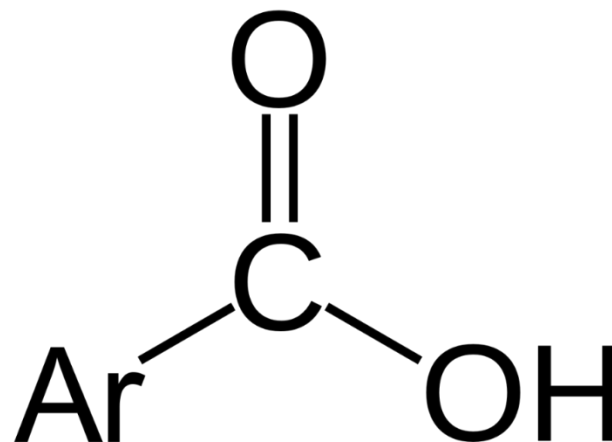


Karboksilne kiseline

- organski spojevi koji sadrže **karboksilnu skupinu**



alifatske karboksilne kiseline



aromatske karboksilne kiseline



Podjela karboksilnih kiselina

- prema broju karboksilnih skupina:
MONOKARBOKSILNE KISELINE
DIKARBOKSILNE KISELINE
- prema drugoj funkcionalnoj skupini:
 - OH – hidroksikarboksilne kiseline
 - NH₂ – aminokiseline



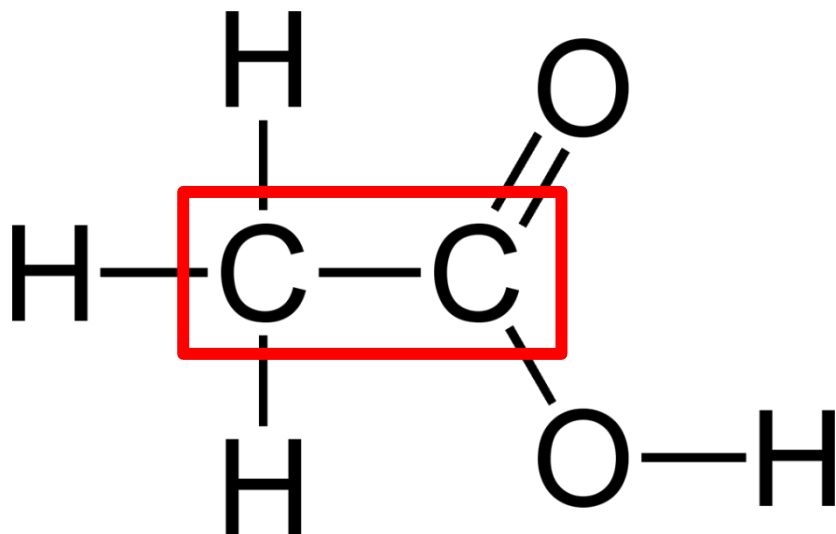
- prema vrsti vezanog radikala:

zasićene $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$

nezasićene $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$



Nomenklatura karboksilnih kiselin



etan**ska** kiselina

octena kiselina

*najdulji ugljikovodični lanac + **ska** kiselina



Homogni niz karboksilnih kiselina

Kemijska formula

HCOOH

CH₃COOH

CH₃CH₂COOH

CH₃CH₂CH₂COOH

CH₃CH₂CH₂CH₂COOH

Ime kiseline

metanska
(mravlja)

etanska
(octena)

propanska
(propionska)

butanska
(maslačna)

pentanska
(valerijanska)

Ime soli

metanoat
(formijat)

etanoat
(acetat)

propanoat
(propionat)

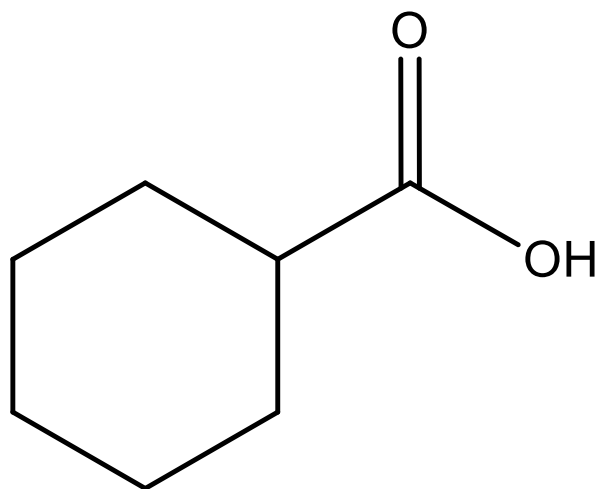
butanoat
(butirat)

pentanoat
(valerat)

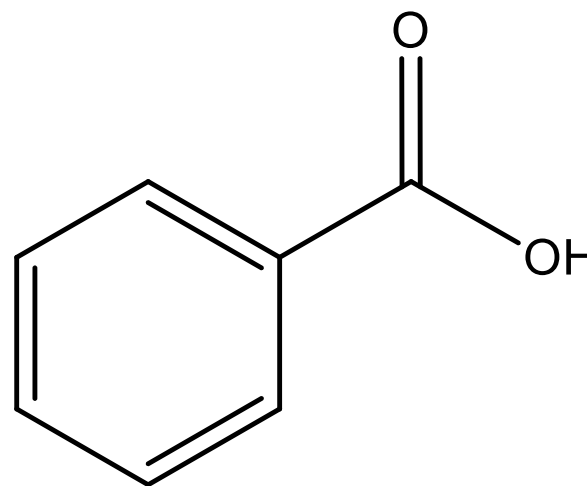


Cikličke i aromatske karboksilne kiseline

- imenu cikloalkana ili aromatskog spoja dodaje se **-karboksilna kiselina**



cikloheksan**karboksilna**
kiselina



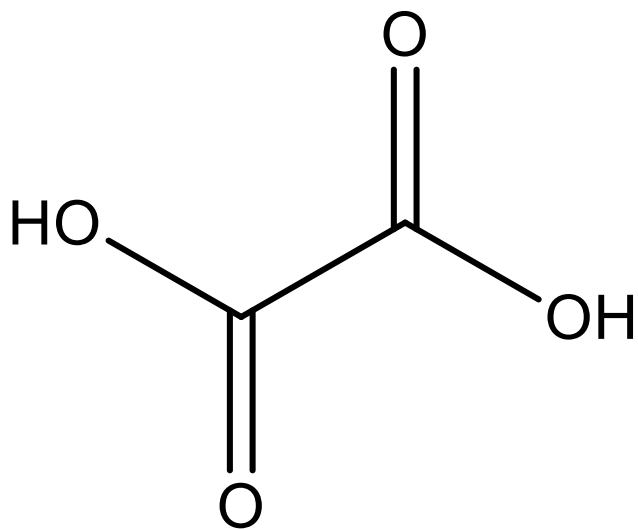
benzen**karboksilna**
kiselina



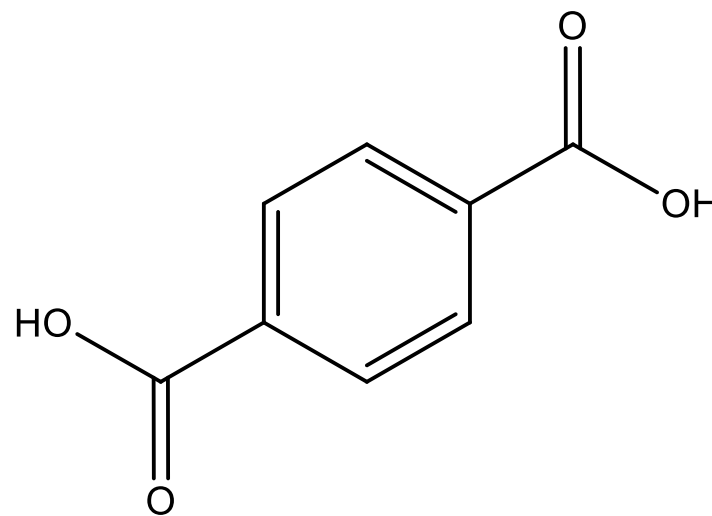
Dikarboksilne kiseline

alifatske: **-ska dikiselina**

cikličke i aromatske: **-dikarboksilna kiselina**



etan**ska dikiselina**
(oksalna kiselina)



benzen-1,4-**dikarboksilna kiselina**



Funkcionalne skupine poredane prema IUPAC-ovu prioritetu.

Funkcionalne skupine poredane od najvišeg prioriteta prema nižem	Formula funkcionalne skupine	Nastavak	Predmetak
karboksilna skupina	-COOH	-ska kiselina	karboksi-
karbonilna skupina	-CHO ili -CO-	-al ili -on	okso-
alkoholi	-OH	-ol	hidroksi-
amini	-NH ₂	-amin	amino-
eteri	-O-	eter	-oksa ili alkoksi
alkeni	-C=C-	-en	alkenil-
alkini	-C≡C-	-in	alkinil-
halogenidi	-X	-	fluor, klor, brom, jod
nitro	-NO ₂	-	nitro-
alkani	C-C	-an	alkil-



Nacrtaj karboksilne kiseline koje imaju navedena IUPAC-ova imena, kojoj skupini karboksilnih kiselina pripadaju

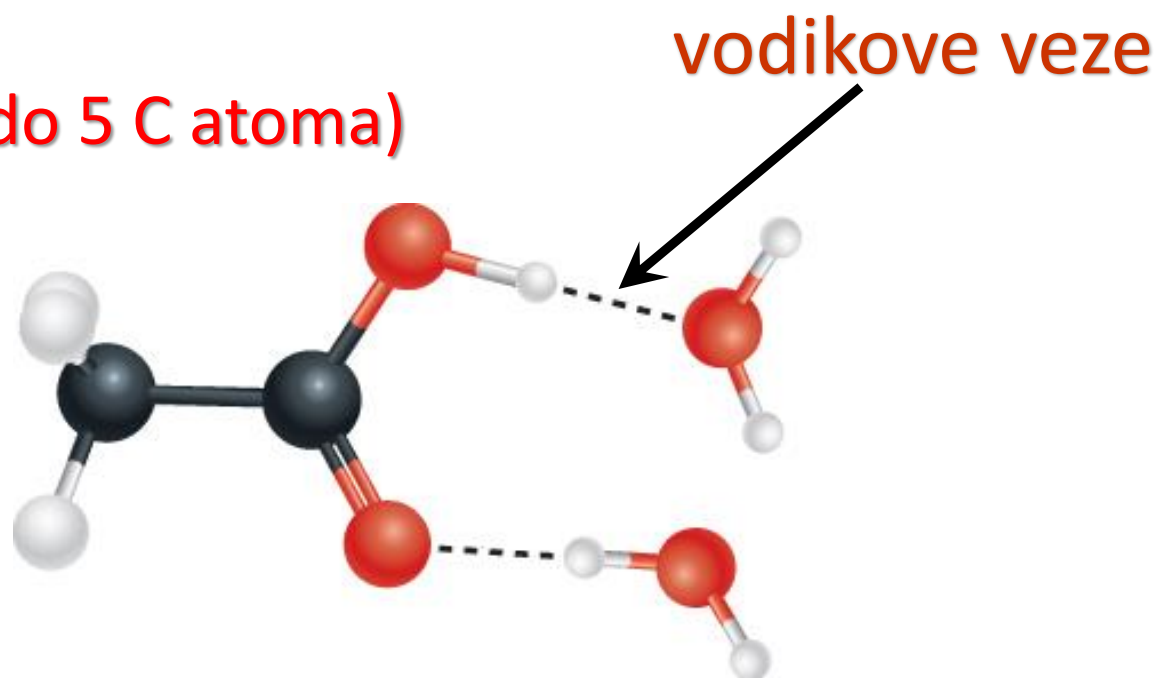
- a) 2,3-dimetilpentanska kiselina
- b) 4-klor-2 metilbutanska kiselina
- c) 2-hidroksi propanska kiselina
- d) *p*-brombenzojeva kiselina
- e) 2,4-dinitrobenzojeva kiselina
- f) *m*-metilbenzojeva kiselina
- h) 2-aminobenzenkarboksilna kiselina
- i) 4-amino-2-hidroksibenzenkarboksilna kiselina
- j) 5-okso-4-propilheksanska kiselina
- k) 5-butilhept-6-enska kiselina



Fizikalna svojstva karboksilnih kiselina

Građa molekule:

- kratki C lanac (do 5 C atoma)

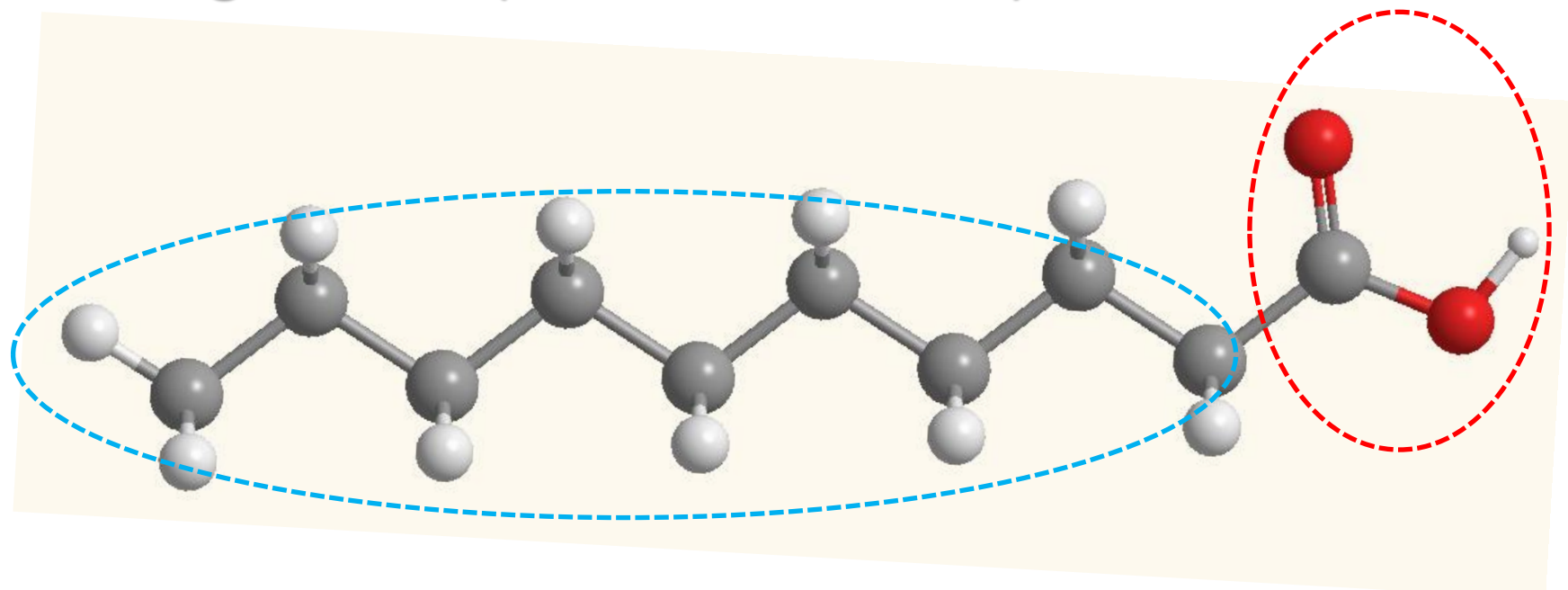


- topljive u vodi (utjecaj karboksilne skupine)
- tekućine oštra mirisa



Fizikalna svojstva karboksilnih kiselin

- dugi C lanac (više od 5 C atoma)



NEPOLARNI DIO

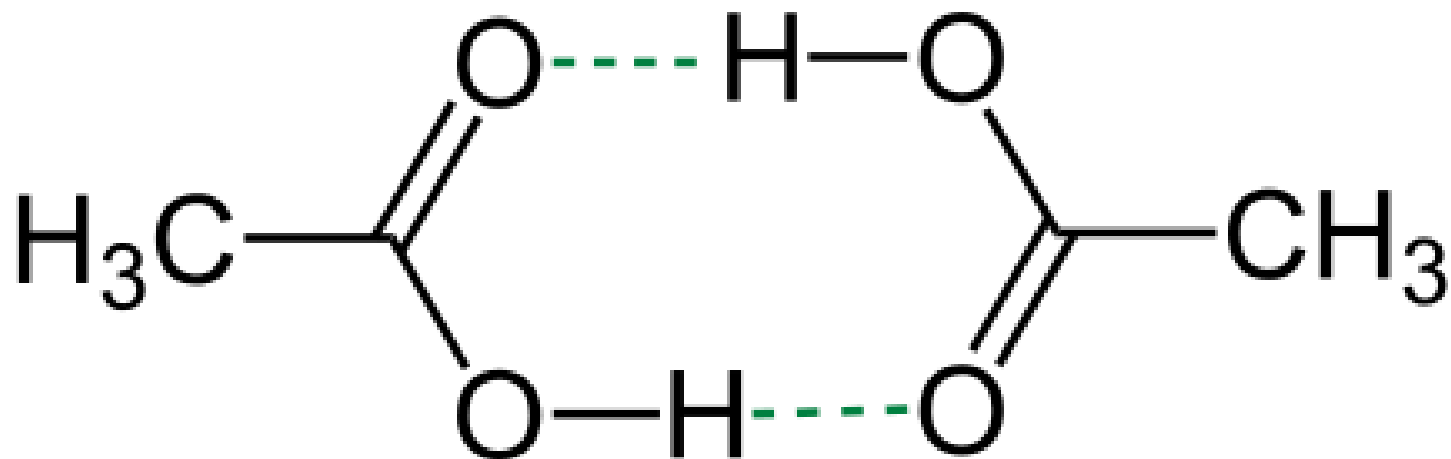
POLARNI DIO

– amfipatske molekule, netopljive u vodi, čvrste tvari



Fizikalna svojstva karboksilnih kiselina

- karboksilne kiseline udružuju se u dimere



- viša vrelišta od alkohola slične molekulske mase



Kemijska svojstva karboksilnih kiselina

- **kiselost** – karakteristično svojstvo
- **konstanta disocijacije K_a** – mjera kiselosti

$$pK_a = -\log K_a$$

niži pK_a = jača kiselina

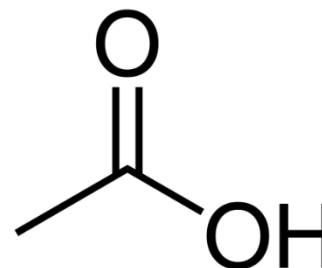
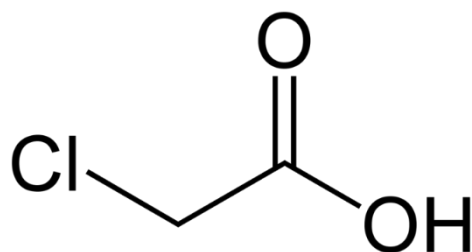
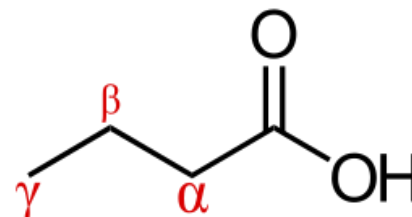
- slabe kiseline u usporedbi s anorganskim



Kemijska svojstva karboksilnih kiselina

Supstituirane karboksilne kiseline

- vezan na α -C atom
- Karboksilne kiseline sa supstuentima -Cl, -F, -OH, jače su kiseline (jače disociraju) od nesupstituiranih karboksilnih kiselina
- Što je halogeni element dalje od karboksilne skupine, time je kiselost takvoga spoja slabija





Kemijska svojstva karboksilnih kiselina

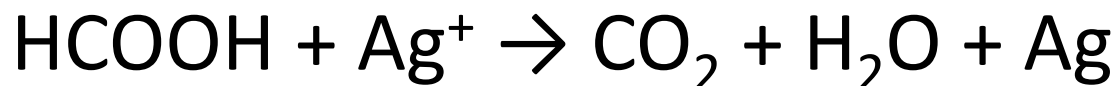
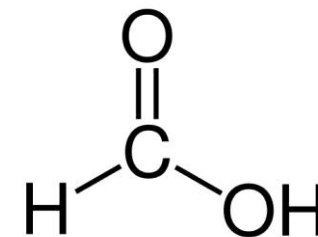
- reakcijom s bazama dolazi do **neutralizacije**
- soli topljive u vodi – **karboksilati**



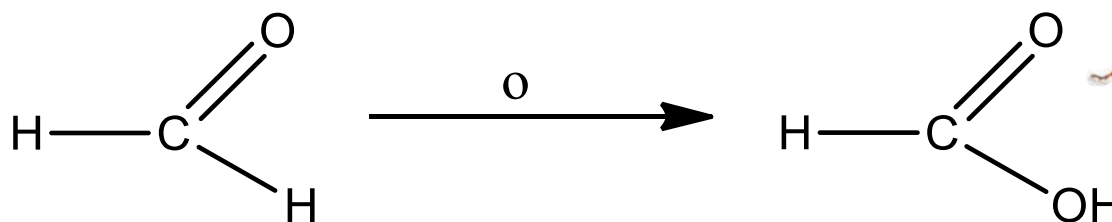


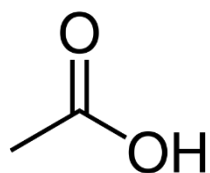
Mravlja (metanska) kiselina

- mravi, pčele, gusjenice, kopriiva
- jača od većine organskih kiselina
- jak reducens, reagira s Tollensovim reagensom



- **dobivanje:** oksidacija metanala





Octena (etanska) kiselina



- dobivanje:**

biokemijska oksidacija etanola

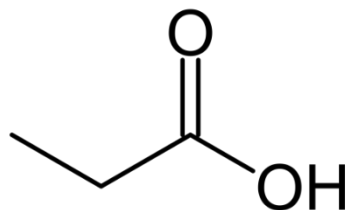


- laboratorijski:** oksidacija etanola djelovanjem KMnO_4 i koncentrirane HCl
- industrijski:** adicija vode na etin, oksidacija etanala uz katalizator kobaltov(III) acetat
- ledena octena kiselina** – 99,5 %-tna, $t_t = 17^\circ\text{C}$

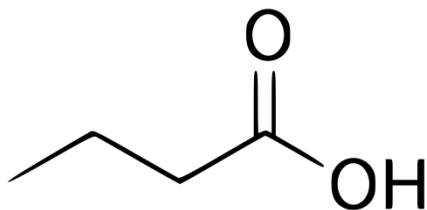


Propionska (propanska) kiselina

- Na i K soli propionske kiseline dodaju se pekarskim proizvodima – sprječavaju nastanak plijesni



Maslačna (butanska) kiselina

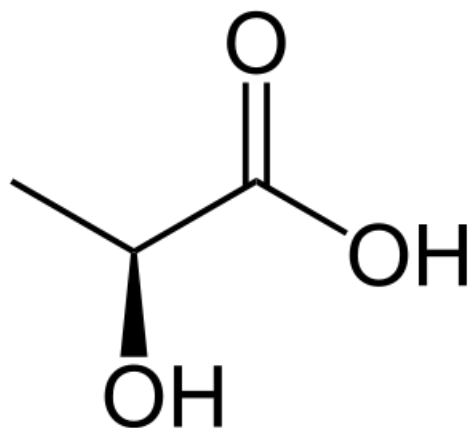


- nastaje kvarenjem maslaca
- neugodan miris znoja





Mliječna (2-hidroksipropanska) kiselina



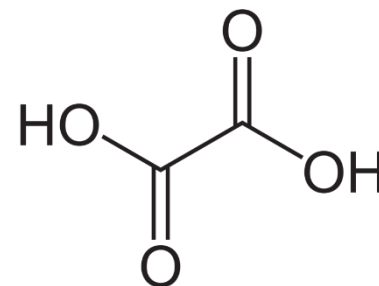
- tekućina karakteristična mirisa
 - soli laktati
 - u kiselome mlijeku
- u mišićima uslijed velikih napora bez dovoljnoga prisustva kisika
 - **mliječno-kiselo vrenje:** zrenje sireva, kiseljenje kupusa





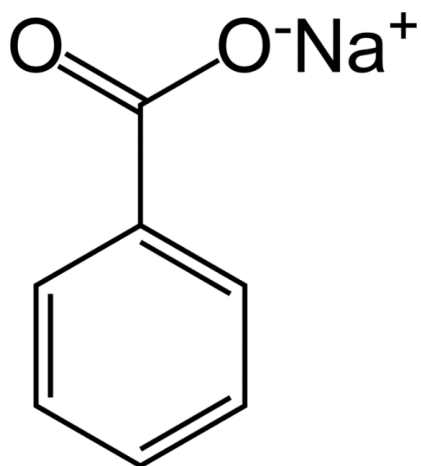
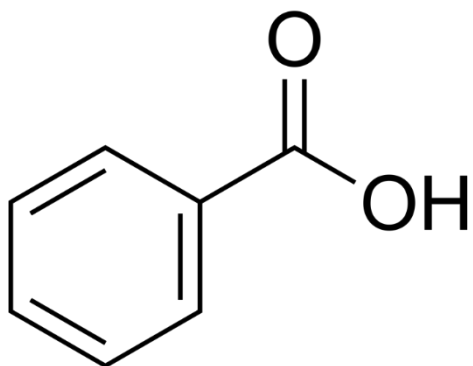
Oksalna kiselina (etanska dikiselina)

- najjednostavnija dikiselina
- soli **oksalati**





Benzojeva (benzenkarboksilna) kiselina



- najjednostavnija aromatska kiselina
- soli **benzoati**
- ima inhibitorско djelovanje na rast mikroorganizama pa se njezine soli dodaju hrani (E210, E211-E219)
- tekstilna i farmaceutska industrija