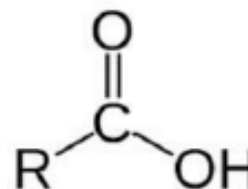


Karboksilne kiseline

Struktura

- lat. *carbo* – ugljen
- karboksilne kiseline su organski spojevi opće formule R-COOH ili Ar-COOH
 - R – alkilna skupina
 - Ar – arilna skupina
 - COOH – karboksilna skupina

Opća formula karboksilnih kiselina:



Podjela karboksilnih kiselina

Karboksilne kiseline se dijele:

- prema broju -COOH skupina
monokarboksilne, dikarboksilne, polikarboksilne
- prema vrsti veza
acikličke (zasićene i nezasićene)
cikličke i heterocikličke (cikloalkanske i
aromatske)

Nazivlje karboksilnih kiselina

1. Osnovni dio molekule
 - a. alifatske
 - b. cikličke
2. Supstituenti (abecedni poredak)
3. broj -COOH skupina
 - c. di-, tri-, tetra-, penta-

Karboksilne kiseline koje imaju i:

hidroksilnu skupinu nazivaju se **hidroksikarboksilne kiseline**

amino skupinu nazivaju se **aminokiseline**

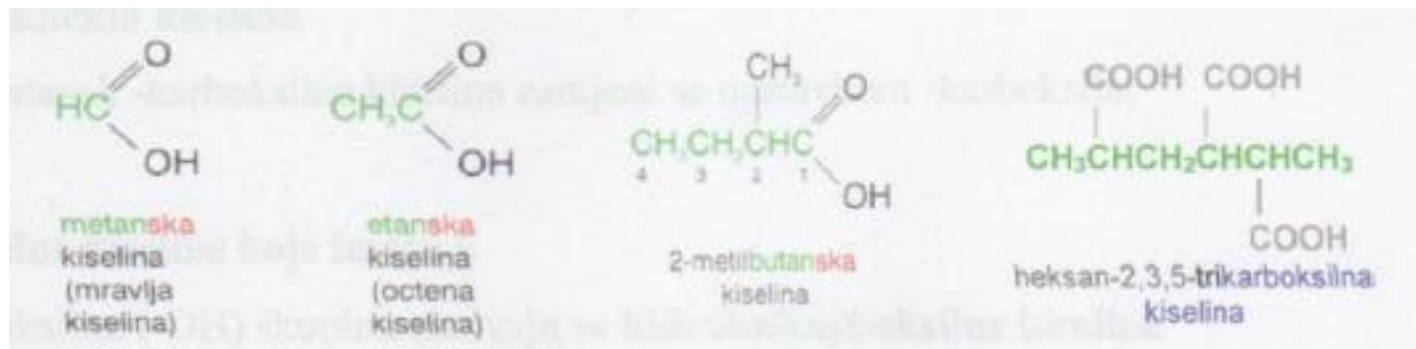
a) Nazivlje alifatskih karboksilnih kiselina

Kao osnova uzima se ime najduljeg ugljikovodičnog lanca koji uključuje i ugljikov atom karboksilne skupine.

Ugljikov atom karboksilne skupine uvijek nosi broj 1.

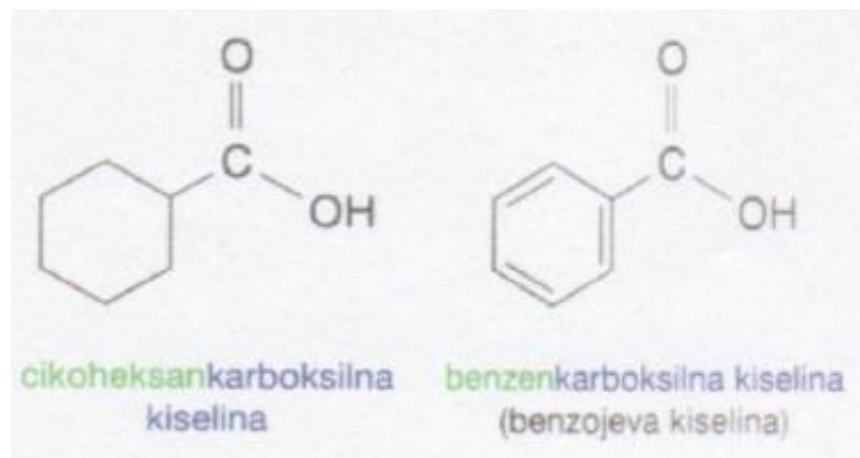
Imenu ugljikovodika koji odgovara najdužem lancu dodaje se nastavak –ska kiselina

Ako alifatski nerazgranati spojevi sadrže više od dvije karboksilne skupine, imenu osnovnog spoja dodaje se nastavak –**karboksilna kiselina**



b) Nazivlje cikličkih karboksilnih kiselina

Osnovnom cikličkom dijelu molekule dodaje se nastavak
–karboksilna kiselina



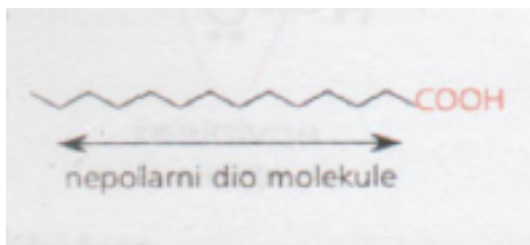
Fizikalna svojstva

- Karboksilne kiseline s manjim brojem ugljikovih atoma u lancu tekućine su oštra i često neugodna mirisa.
- Karboksilne kiseline s više od deset ugljikovih atoma u lancu čvrste su tvari slabijeg mirisa.

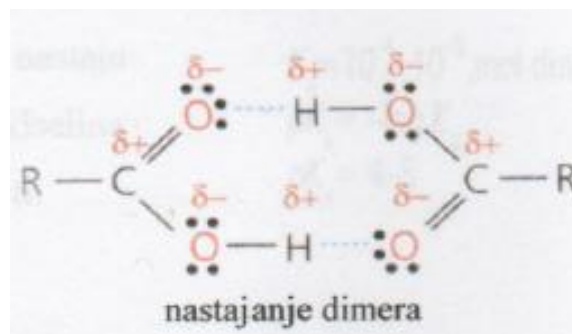
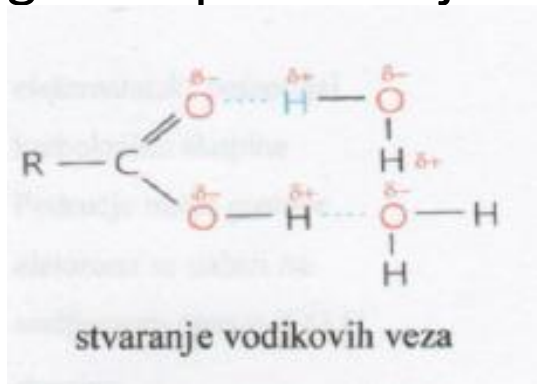
Topljivost

Karboksilna skupina je jako polarna što ima za posljedicu stvaranje bodikovih veza s drugim polarnim molekulama.

Topljivost karboksilnih kiselina u vodi ovisi o duljini ugljikovodičnog lanca.



Pri otapanju u nepolarnim otapalima nastaju **dimeri – dvije molekule karboksilnih kiselina povezane vodikovim vezama**. Tako su one prividno nepolarne jer su prema nepolarnom otapalu okrenuti njegovi nepolarni dijelovi.



Talište i vrelište

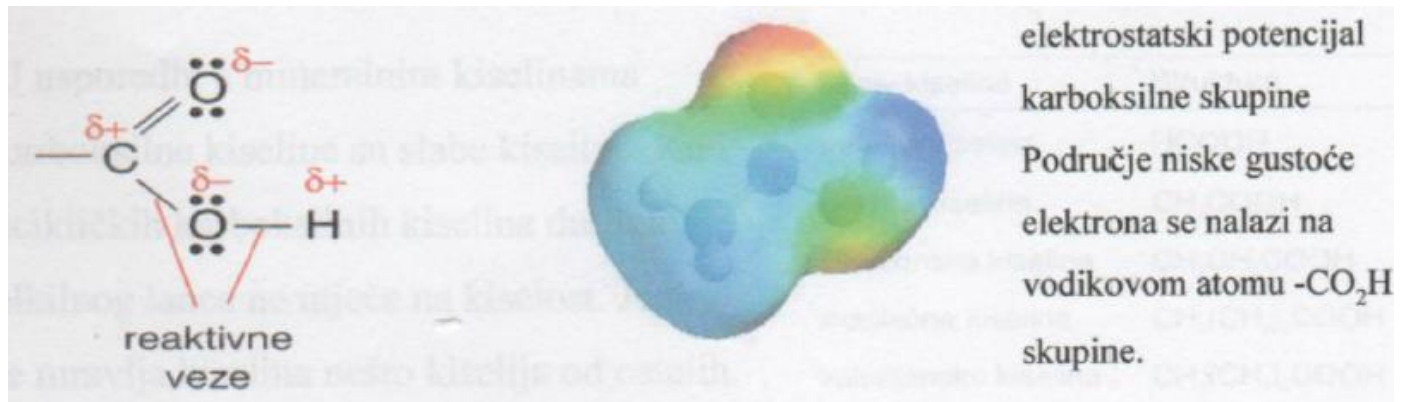
Karboksilne kiseline imaju visoka tališta i vrelišta (dimeri)

Spoj	Struktura	Vrelište/°C	Talište/°C
mravlja kiselina	HCOOH	101	8,4
octena kiselina	CH ₃ COOH	118	16,6
propionska kiselina	CH ₃ CH ₂ COOH	141	-22
maslačna kiselina	CH ₃ (CH ₂) ₂ COOH	163	-8
valerijanska kiselina	CH ₃ (CH ₂) ₃ COOH	187	-34,5
kapronska kiselina	CH ₃ (CH ₂) ₄ COOH	208	-3,9
benzojeva kiselina	C ₆ H ₅ COOH	249	122
oksalna kiselina	HOCCOOH	raspad	189
malonska kiselina	HOOCCH ₂ COOH	raspad	136
jantarna kiselina	HOOC(CH ₂) ₂ COOH	235	185

tališta i vrelišta nekih karboksilnih kiselina

Kemijska svojstva

- Najvažnija reakcija je transformacija karboksilnih kiselina u njihove derivate što odgovara mehanizmu nukleofilne acilne supstitucije.
- Kemijska svojstva karboksilnih kiselina najviše ovise o prisutnosti karboksilne skupine



Kiselost

- karakteristično svojstvo karboksilnih kiselina
- Kisela svojstva potječu od oksonijevih iona koji nastaju disocijacijom karboksilne kiseline
- jakost karboksilnih kiselina:

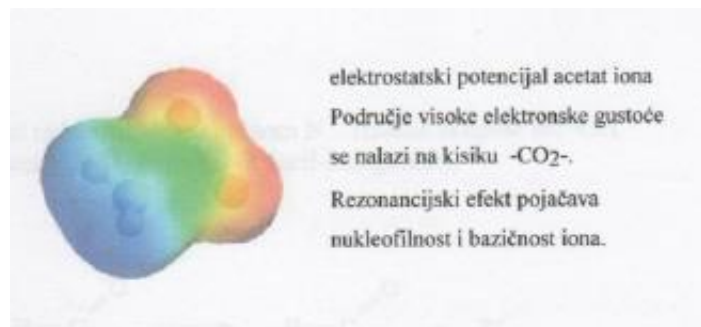
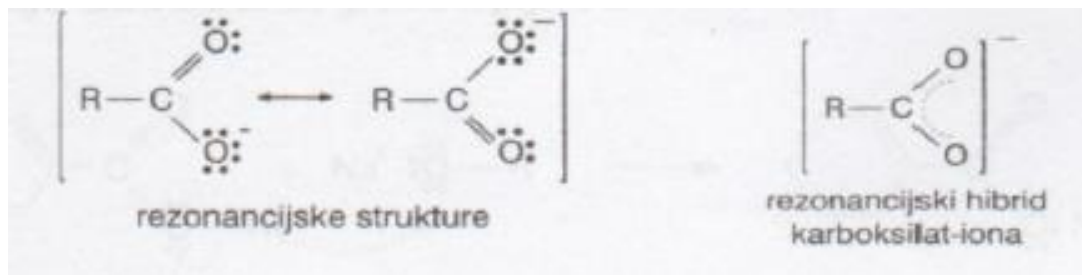
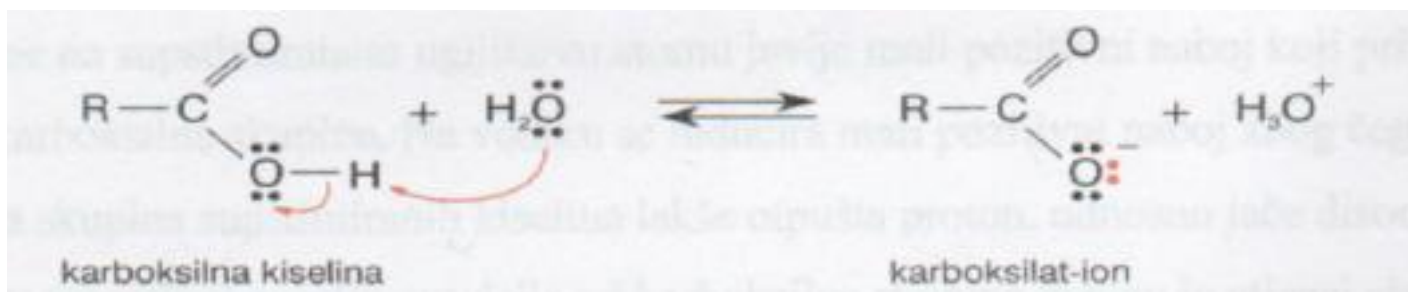
$$K_a = \frac{[\text{RCOO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{RCOOH}]}$$
$$K_a = 10^{-4} - 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$$
$$\text{p}K_a = -\log K_a$$
$$\text{p}K_a = 4 - 5$$

Naziv kiseline	Struktura	pKa
mravlja kiselina	HCOOH	3,77
octena kiselina	CH ₃ COOH	4,76
propionska kiselina	CH ₃ CH ₂ COOH	4,88
maslačna kiselina	CH ₃ (CH ₂) ₇ COOH	4,82
valerijanska kiselina	CH ₃ (CH ₂) ₄ COOH	4,81
kapronska kiselina	CH ₃ (CH ₂) ₅ COOH	4,85
mlječna kiselina	CH ₃ CH(OH)COOH	3,87
oksalna kiselina	HOOC-COOH	1,46/4,40
monokloroctena kis.	CH ₂ ClCOOH	2,81
dikloroctena kiselina	CHCl ₂ COOH	1,30
trikloroctena kiselina	CCl ₃ COOH	0,89

pKa nekih karboksilnih kiselina

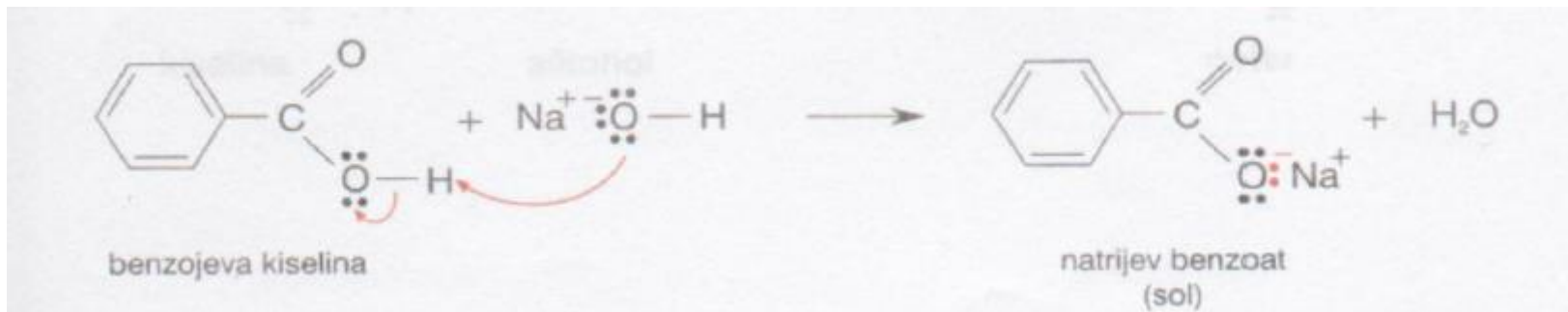
1. Disocijacija
2. Neutralizacija
3. Supstitucijske reakcije
4. Eliminacijske reakcije

1. Disocijacija



2. Neutralizacija

- Karboksilne kiseline reagiraju s bazama pri čemu nastaju karboksilati, tj. soli topljive u vodi

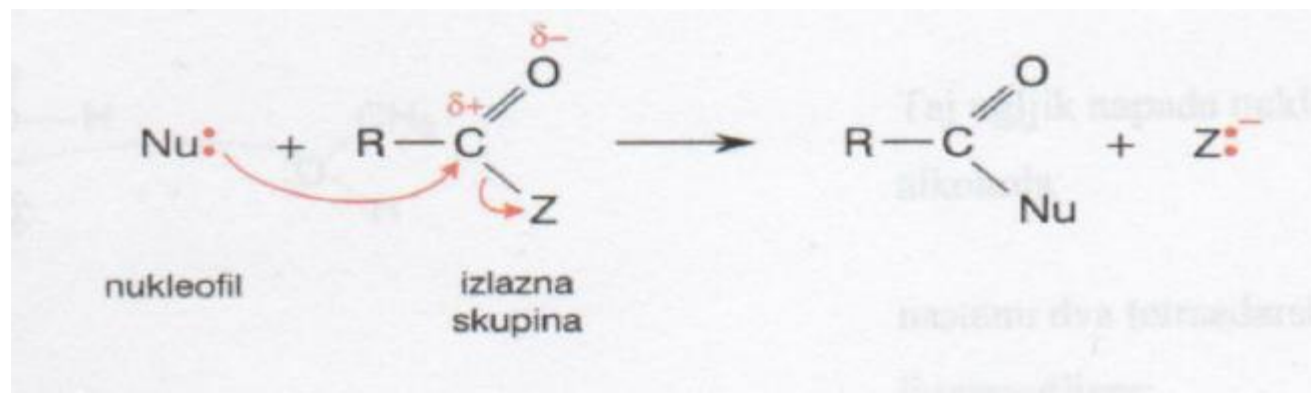


3. Supstitucijske reakcije

Izlazna skupina Z zamjenjuje se nukleofilnom skupinom Nu.

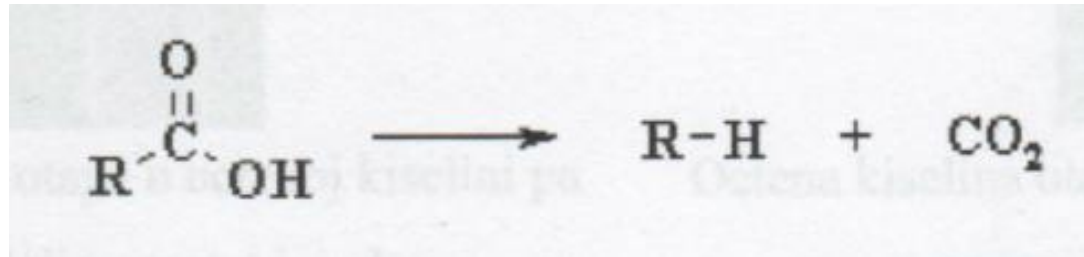
Izlazne skupine:

- OH (karboksilne kiseline)
- OR (esteri)
- NH₂ (amidi)
- X (acil-halogenidi)
- OOCR (anhidridi)



4. Eliminacijske reakcije

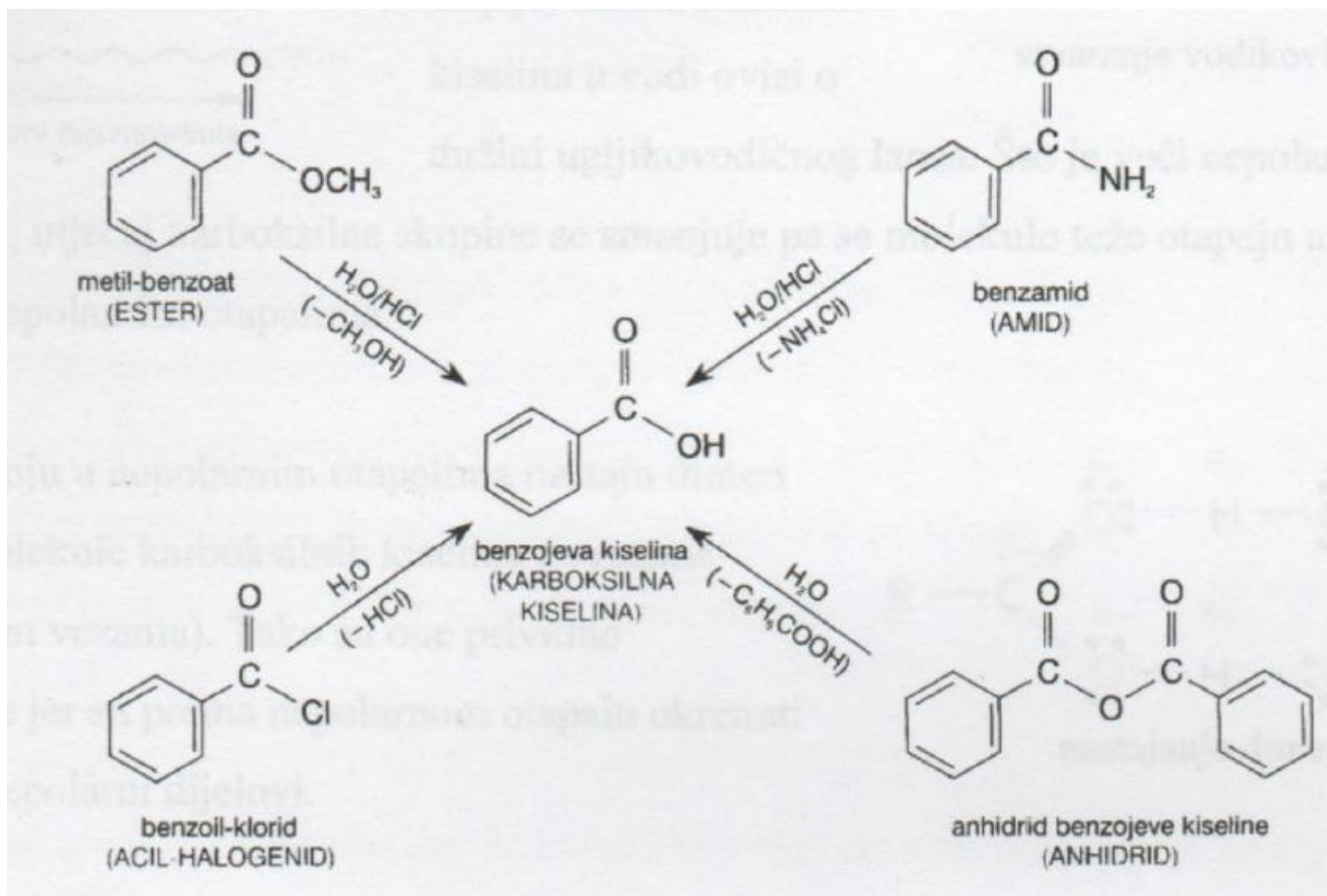
- naziva se još i dekarboksilacija
- izdvajanje –COO– skupine



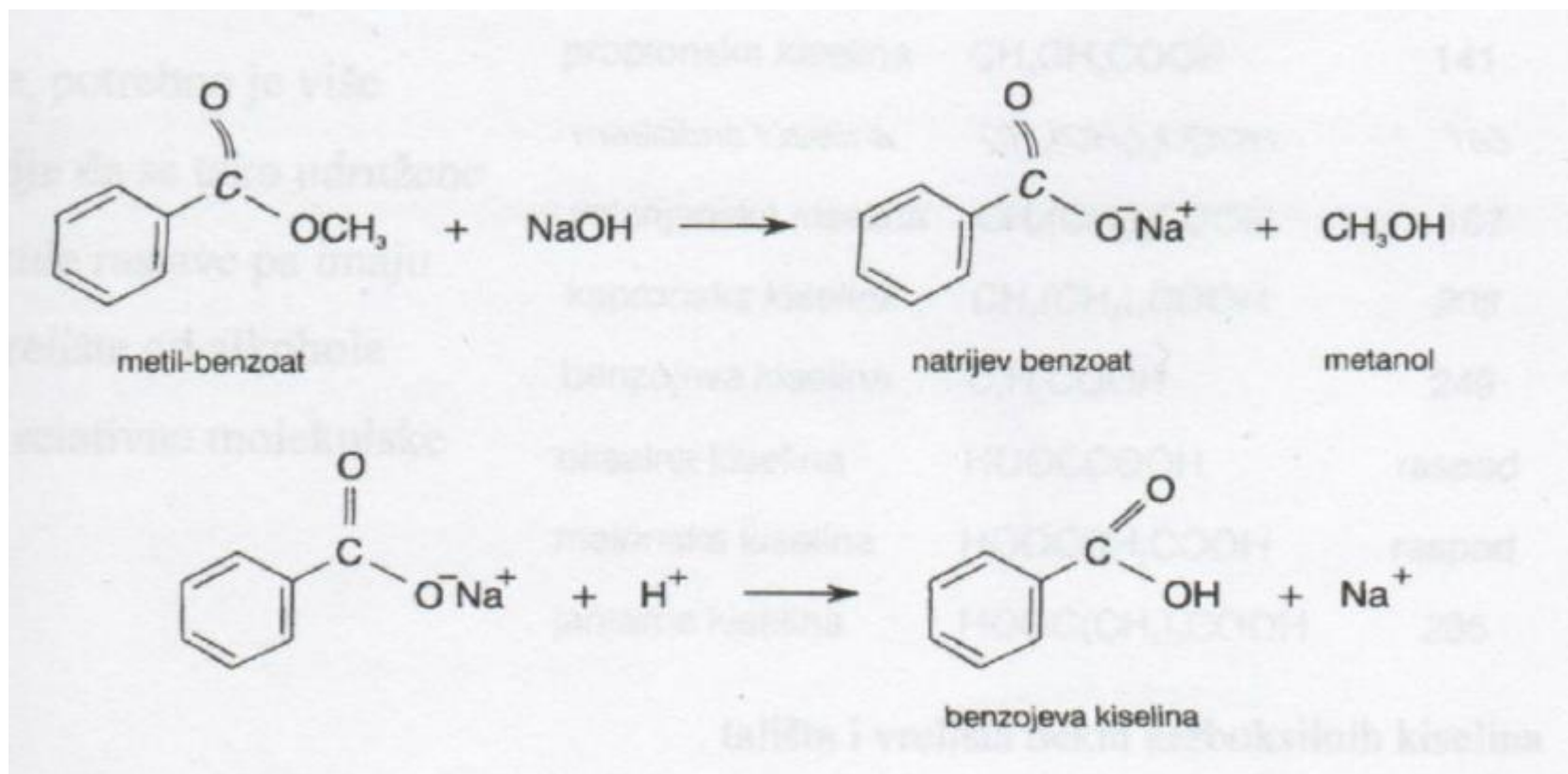
Dobivanje karboksilnih kiselina

- Karboksilne kiseline se dobivaju iz svojih derivata uz prisutnost kiselina u reakcijama:
 - a. s vodom
 - b. s hidroksidima

a. s vodom



a. s hidroksidima



Derivati, rasprostranjenost, upotreba

Octena kiselina

Koncentrirana octena kiselina gori, odlično je otapalo.

Pri 17°C 99,5%-tna octena kiselina kristalizira u prozirne kristale slične ledu pa se naziva ledena octena kiselina.

Etanska kiselina najčešća je od svih organskih kiselina, jedan je od sastojaka hrane.

Među najvažnijim je organskim kiselinama u industriji.

Izolirana je iz octa koji se rabi za konzerviranje zelenog povrća i kao začim salati i nekim jelima.

Alkoholni ocat: 8 do 9 % octene kiseline.

Soli octene kiseline zovu se ACETATI.

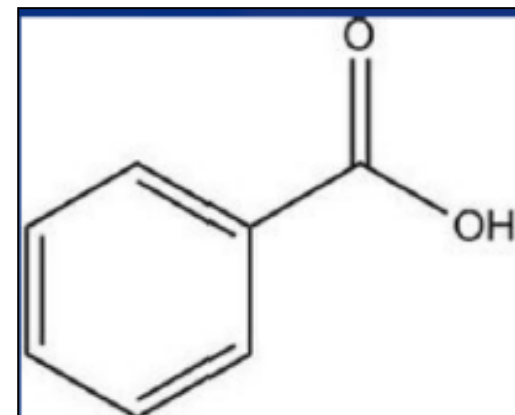
Benzojeva kiselina

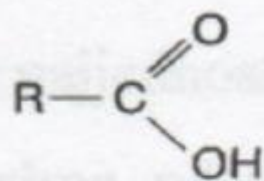
Benzojeva kiselina je najjednostavnija u nizu aromatskih karboksilnih kiselina.

To je bijela, kristalna tvar mnogooblje topljiva u vrućoj nego u hladnoj vodi.

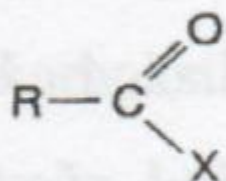
Važan analgetik i antiseptik, ima baktericidno djelovanje.

Najpoznatiji njezin derivat je acetilsalicitna kiselina (aspirin)

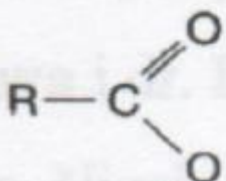




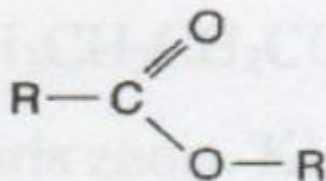
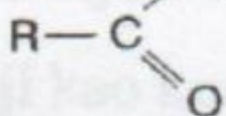
karboksilna kiselina



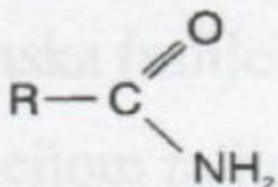
kiselinski halogenid (acil-halogenid)
X (F, Cl, Br ili I)



anhidrid karboksilne kiseline



ester karboksilne kiseline



amid karboksilne kiseline