

Моно- та дикарбонові кислоти
Функціональні похідні карбонових кислот

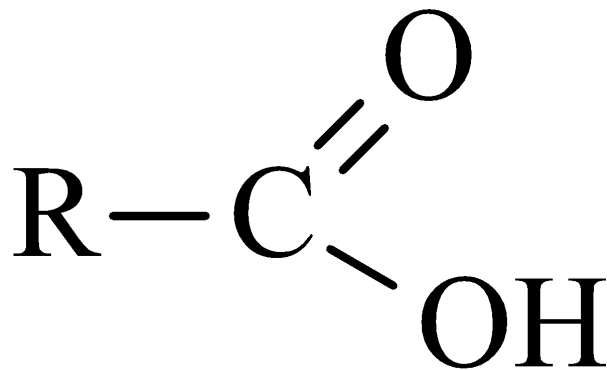


План

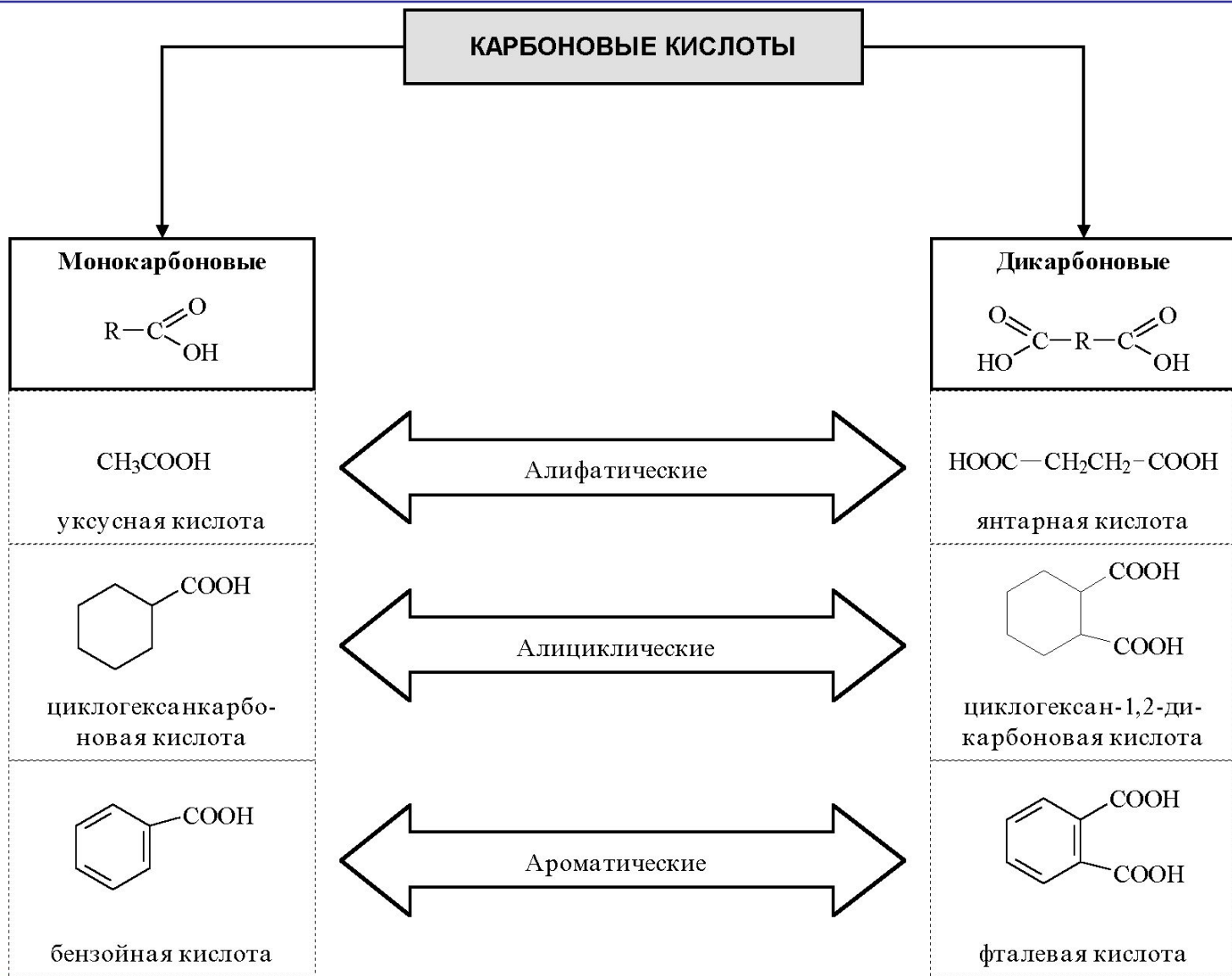
1. Номенклатура та ізомерія карбонових кислот.
2. Способи одержання карбонових кислот (створення карбоксильної групи).
3. Фізичні властивості.
4. Будова карбоксильної групи.
Хімічні властивості.

Класифікація

Карбоновими кислотами називаються сполуки, що містять карбоксильну групу —COOH.

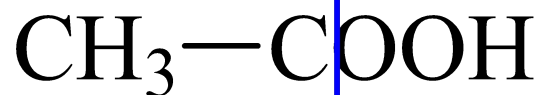


Класифікація



Монокарбонові кислоти

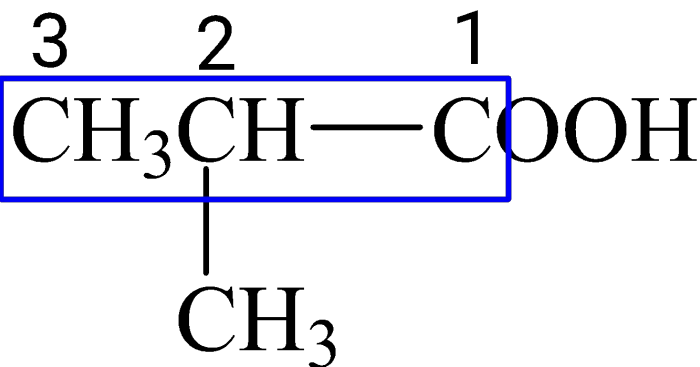
Номенклатура і ізомерія



етанова кислота



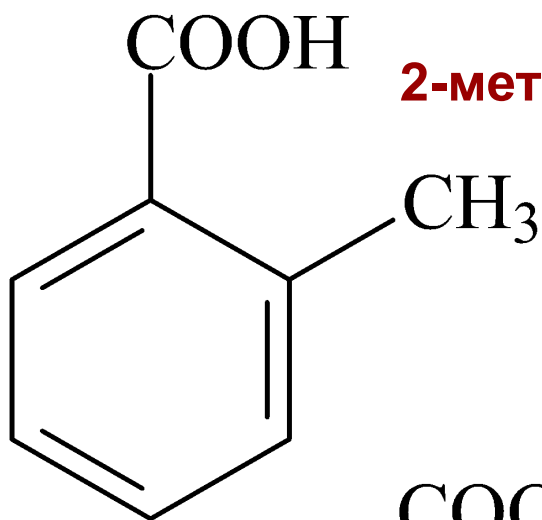
бутанова кислота



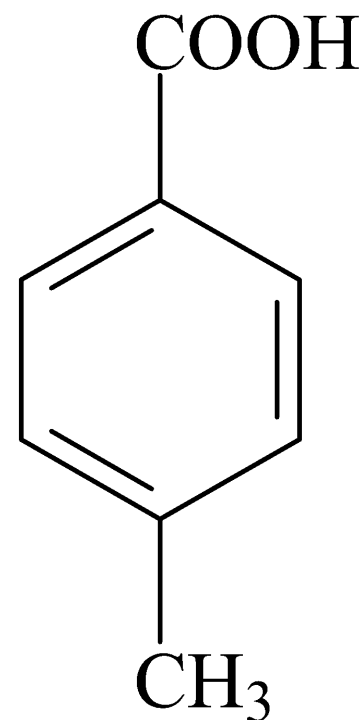
2-метилпропанова кислота

Монокарбонові кислоти

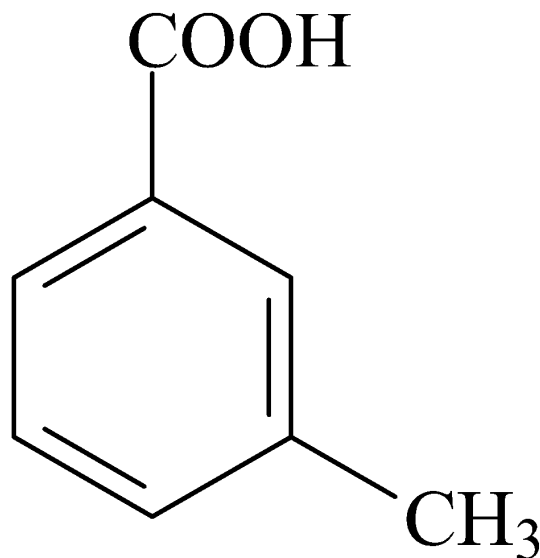
Номенклатура і ізомерія



2-метилбензойна кислота



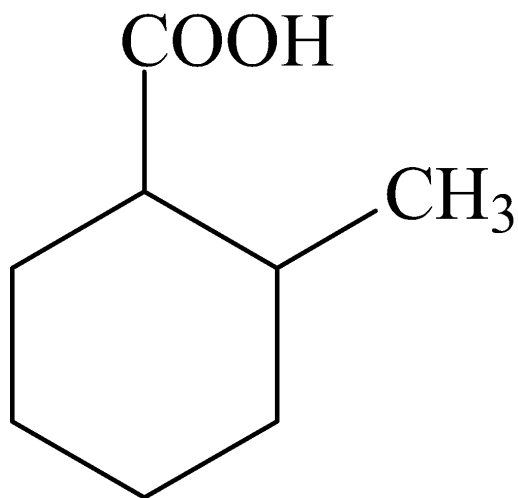
4-метилбензойна кислота



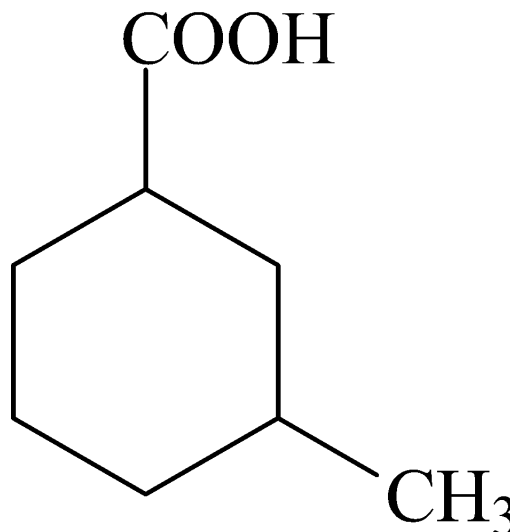
3-метилбензойна кислота

Монокарбонові кислоти

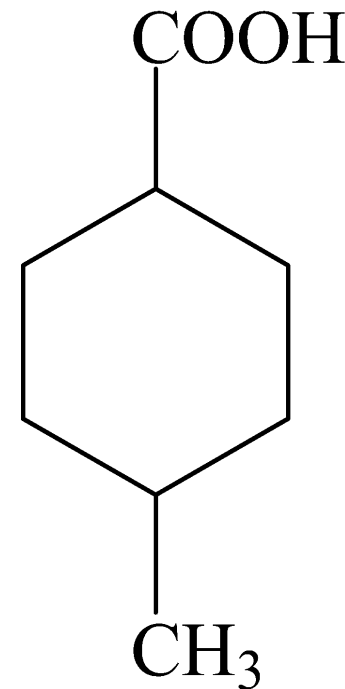
Номенклатура і ізомерія



**2-метилциклогексан-
карбонова кислота**



**3-метилциклогексан-
карбонова кислота**



**4-метилциклогексан-
карбонова кислота**

Монокарбонові кислоти

Номенклатура і ізомерія

Систематичні і тривіальні назви монокарбонových кислот

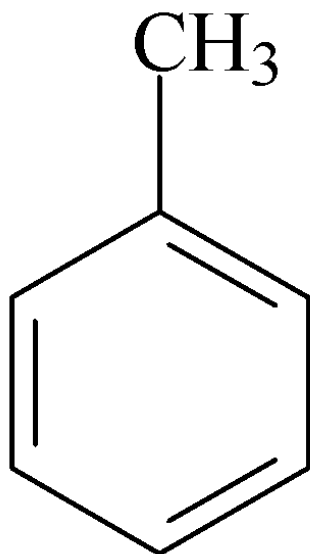
C_1 - C_{10}

Формула	Систематична назва	Тривіальна назва
$HCOOH$	метанова кислота	мурашина кислота
CH_3COOH	етанова кислота	оцтова кислота
CH_3CH_2COOH	пропанова кислота	пропіонова кислота
$CH_3(CH_2)_2COOH$	бутанова кислота	масляна кислота
$CH_3(CH_2)_3COOH$	пентанова кислота	валеріанова кислота
$CH_3(CH_2)_4COOH$	гексанова кислота	капронова кислота
$CH_3(CH_2)_5COOH$	гептанова кислота	енантова кислота
$CH_3(CH_2)_6COOH$	октанова кислота	каприлова кислота
$CH_3(CH_2)_7COOH$	нонанова кислота	пеларгонова кислота
$CH_3(CH_2)_8COOH$	деканова кислота	капринова кислота

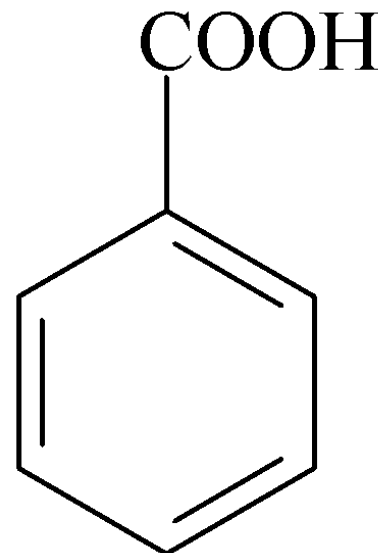
Монокарбонові кислоти

Способи одержання

Одержання з гомологів бензену



толуол

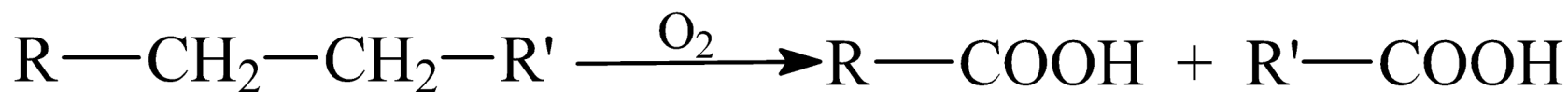


бензойная кислота

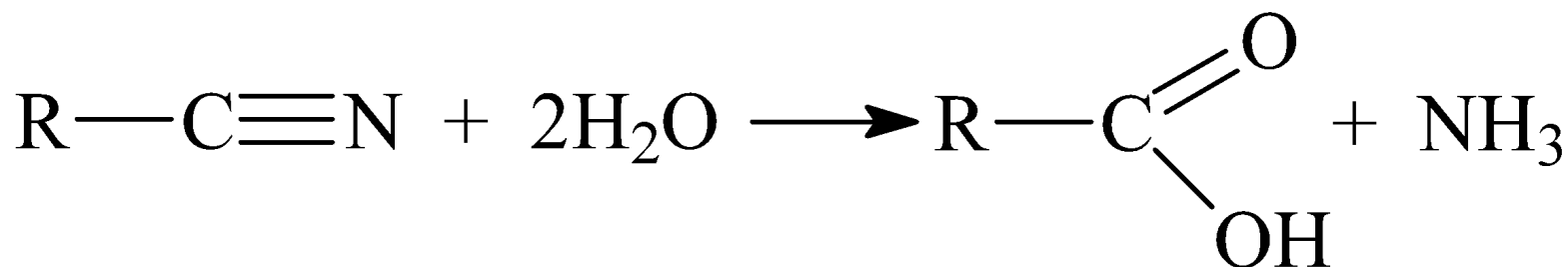
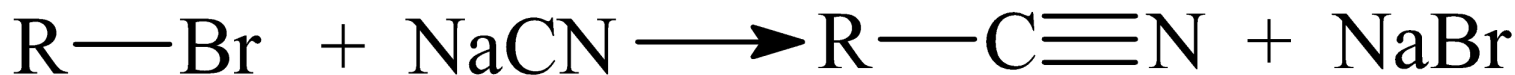
Монокарбонові кислоти

Способи одержання

Одержання з алканів

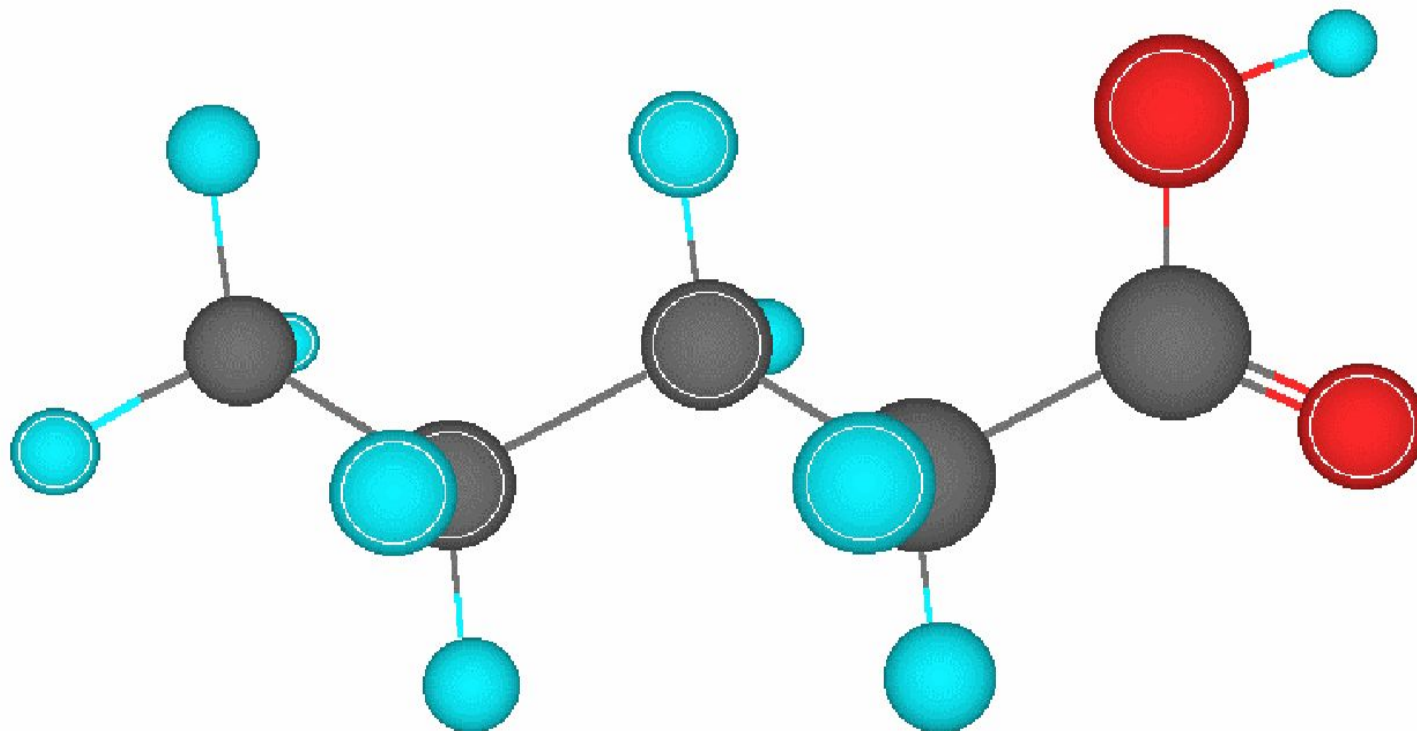


Одержання з нітрилів (ціанідів)



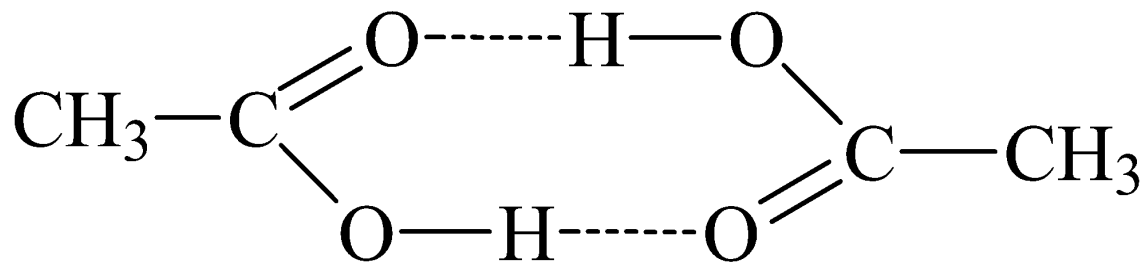
Монокарбонові кислоти

Фізичні властивості

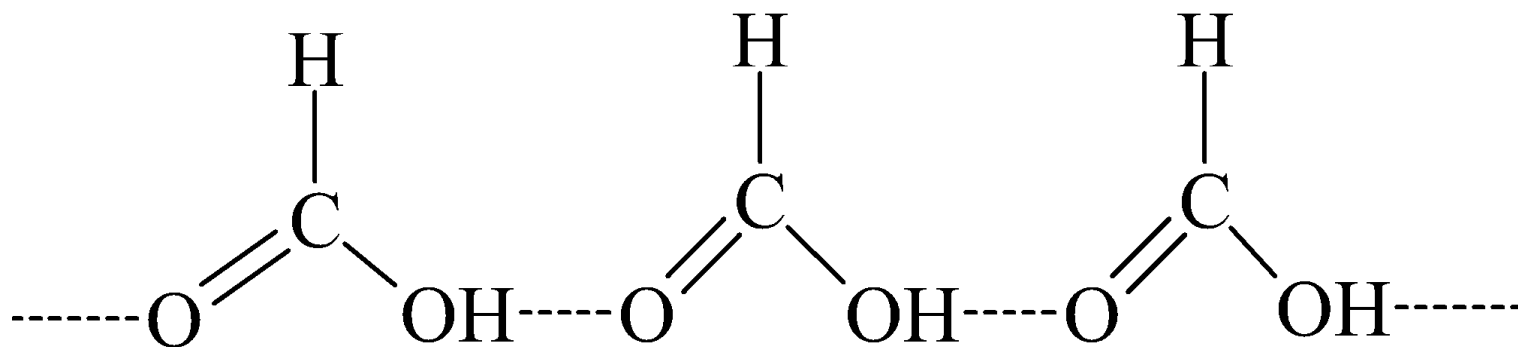


Монокарбонові кислоти

Фізичні властивості



димерний асоціат оцтової кислоти



лінійний асоціат мурашиної кислоти

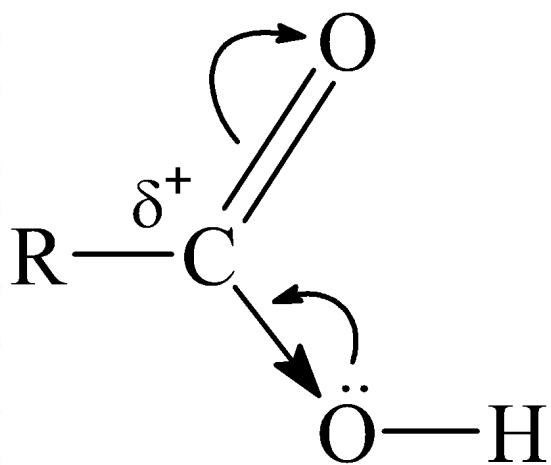
Монокарбонові кислоти

Хімічні властивості



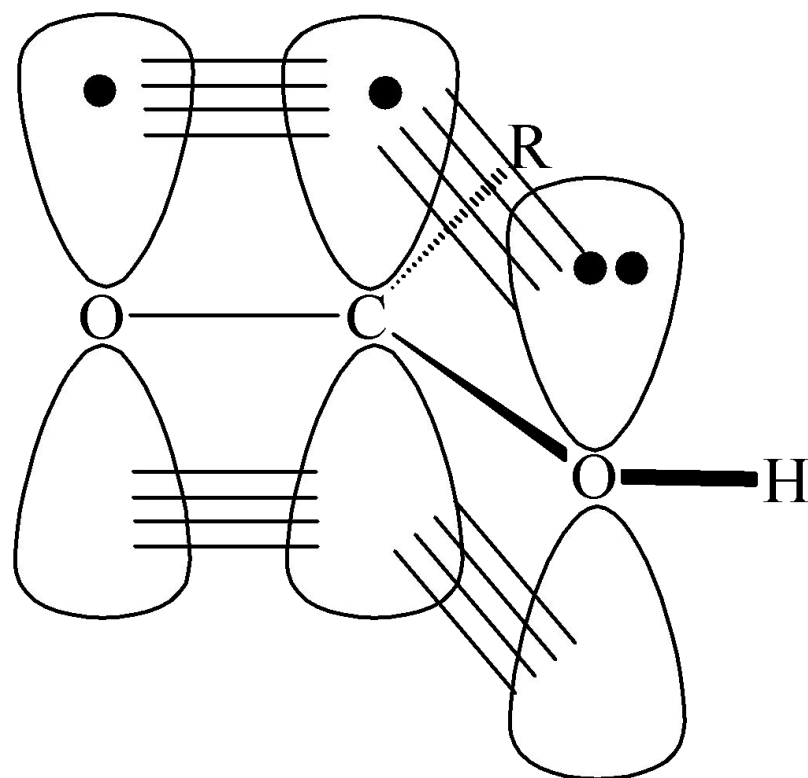
Монокарбонові кислоти

Хімічні властивості



-M, -I

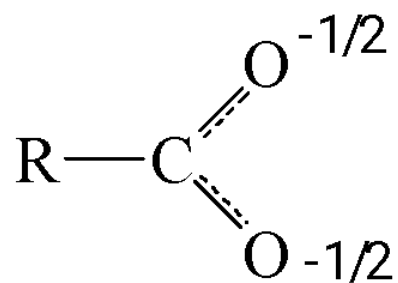
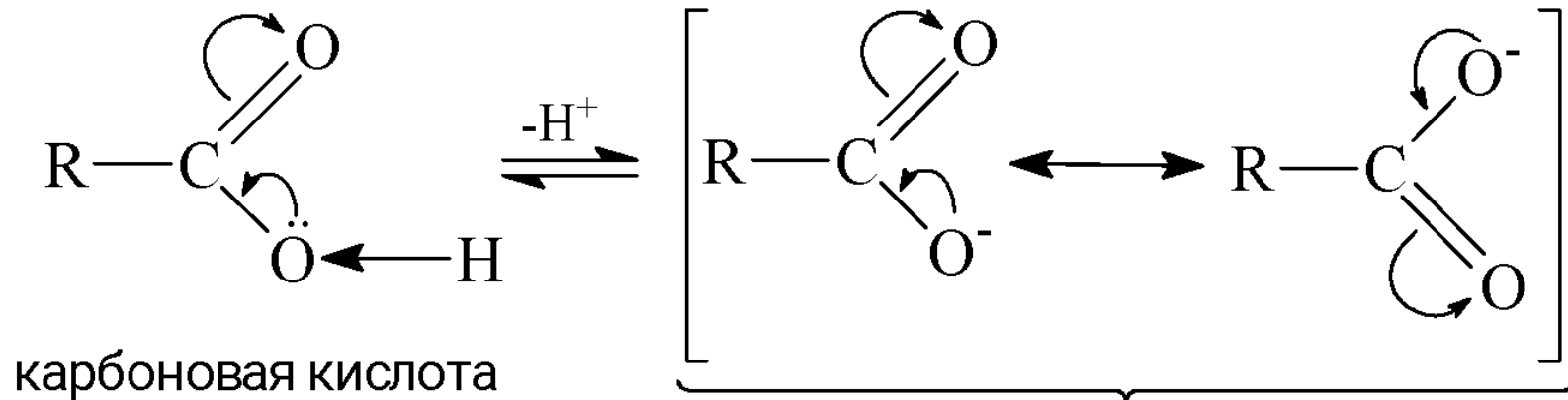
+M > -I



Монокарбонові кислоти

Хімічні властивості

Кислотні властивості



Монокарбонові кислоти

Хімічні властивості

Кислотні властивості

		pKa
CH_3COOH	оцтова кислота	4,76
$\text{Cl}-\text{CH}_2\text{COOH}$	монохлороцтова кислота	2,85
$\begin{array}{c} \text{Cl}-\text{CHCOOH} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	дихлороцтова кислота	1,25
$\begin{array}{c} \text{Cl}-\text{CCOOH} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	трихлороцтова кислота	0,66

У величєнє кислотности

Монокарбонові кислоти

Хімічні властивості

Кислотні властивості

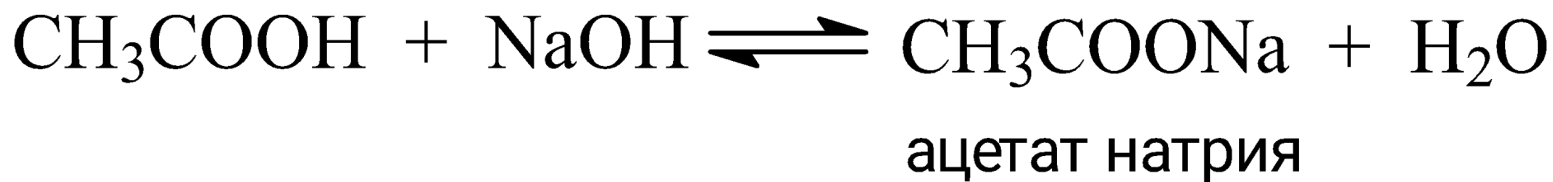
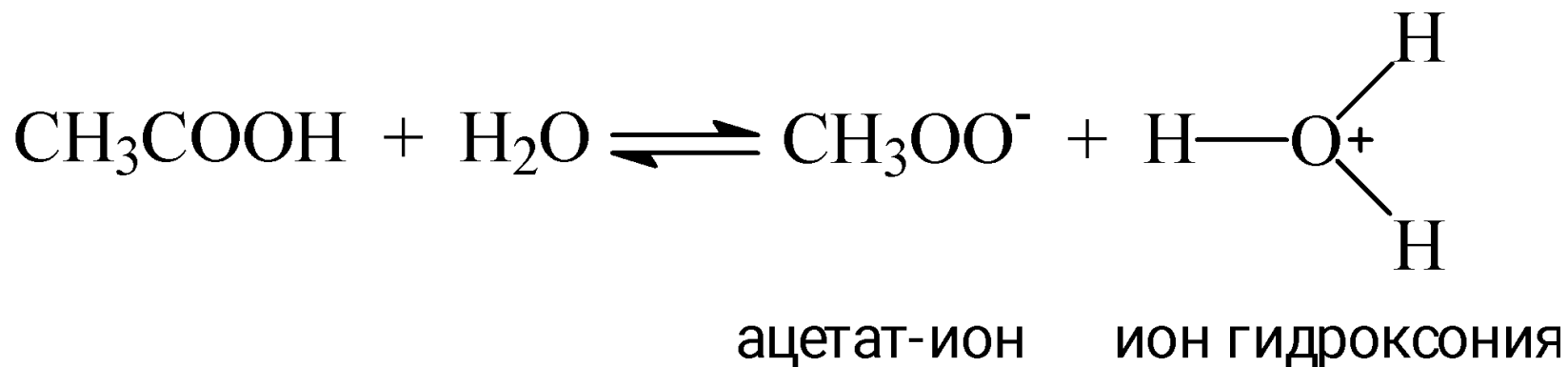
		pKa
$\text{CH}_3\text{CH}_2\overset{\alpha}{\text{CH}}\text{COOH}$ ↓ Cl	α-хлормасляна кислота	2,84
$\text{CH}_3\overset{\beta}{\text{CH}}\text{CH}_2\text{COOH}$ ↓ Cl	β-хлормасляна кислота	4,06
$\overset{\gamma}{\text{CH}_2}\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ ↓ Cl	γ-хлормасляна кислота	4,52
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	масляна кислота	4,82

Уменьшение кислотности

Монокарбонові кислоти

Хімічні властивості

Кислотні властивості

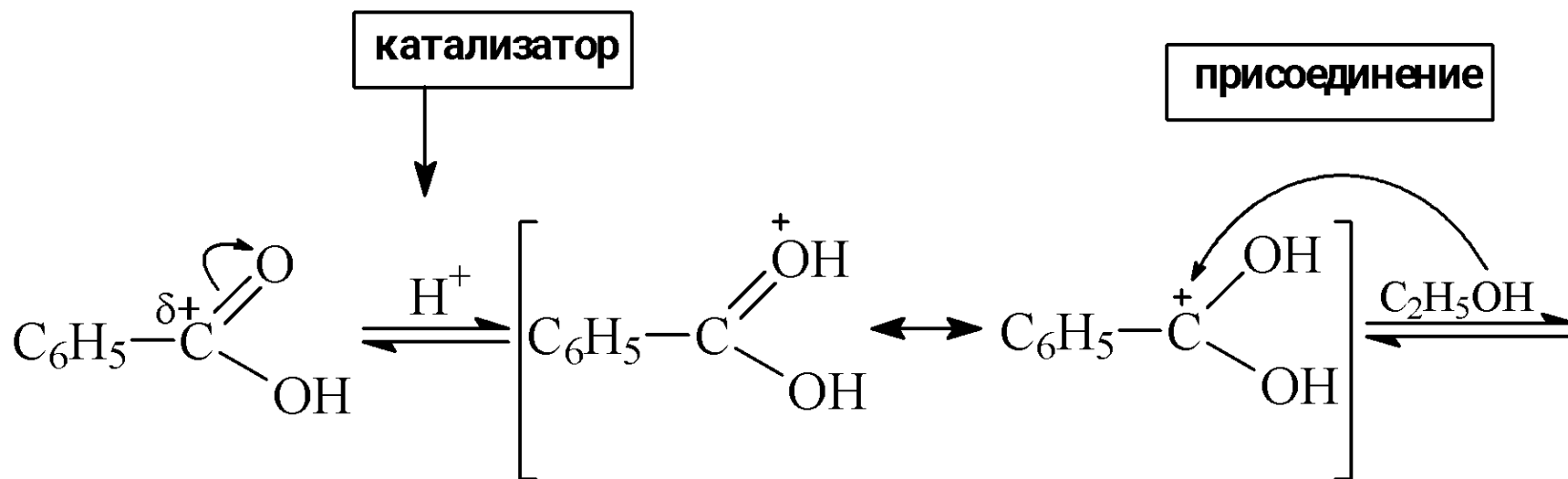


Монокарбонові кислоти

Хімічні властивості

Реакції нуклеофільного заміщення

Реакція естерифікації

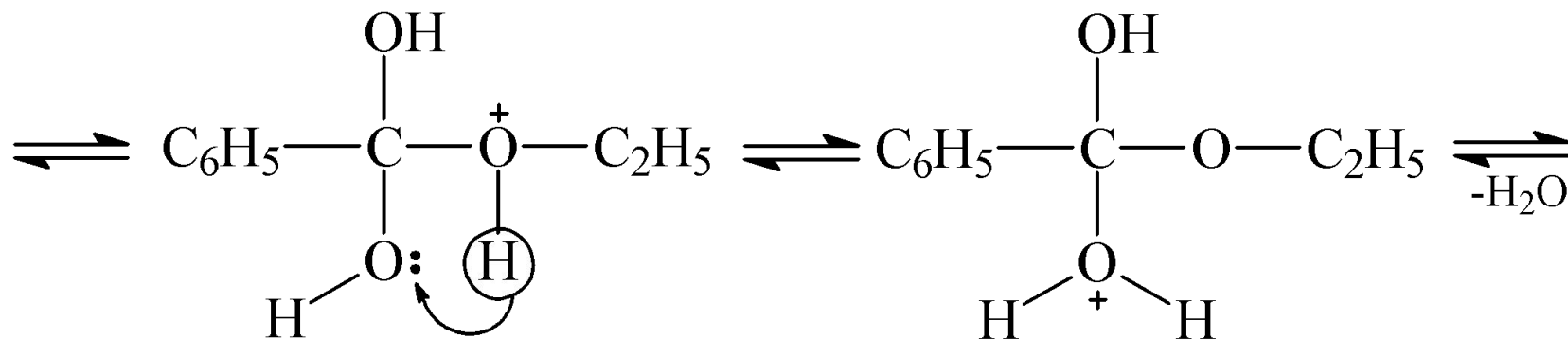


Монокарбонові кислоти

Хімічні властивості

Реакції нуклеофільного заміщення

Реакція естерифікації

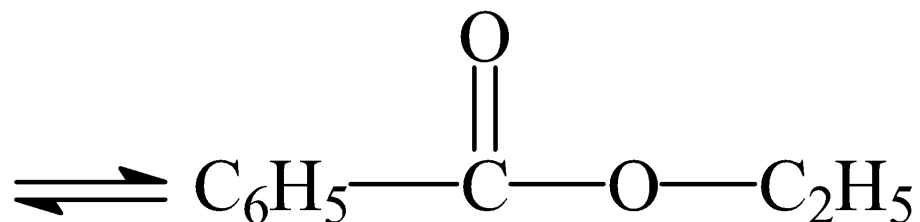
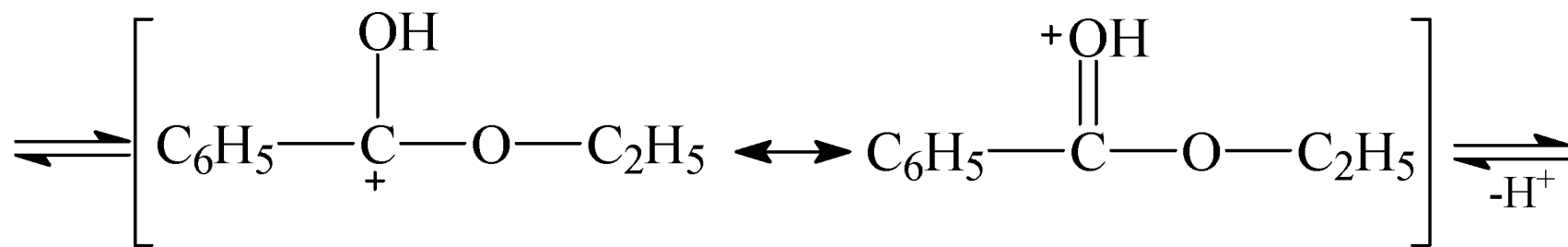


Монокарбонові кислоти

Хімічні властивості

Реакції нуклеофільного заміщення

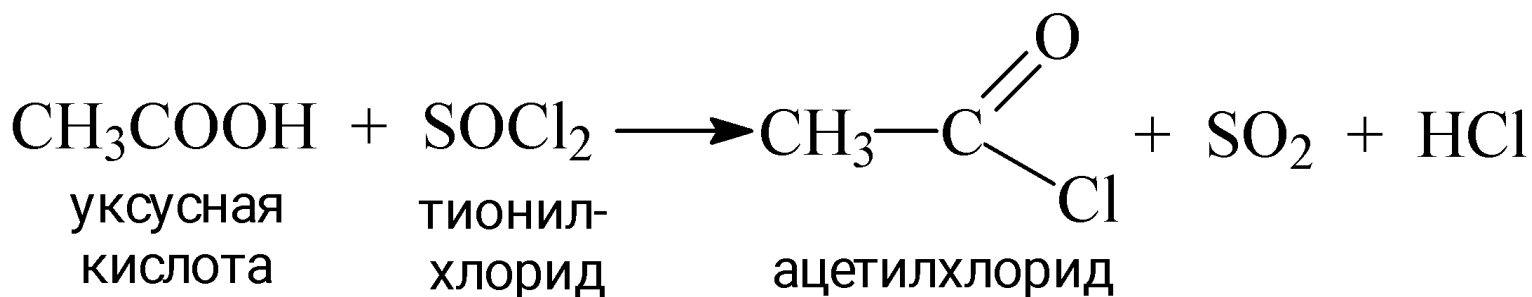
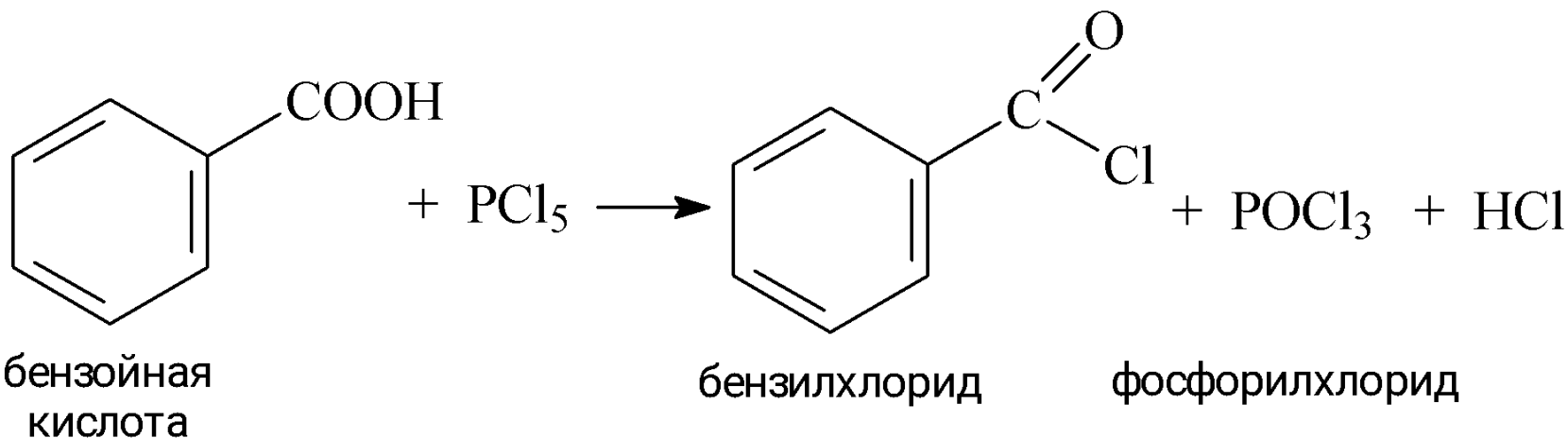
Реакція естерифікації



Монокарбонові кислоти

Хімічні властивості

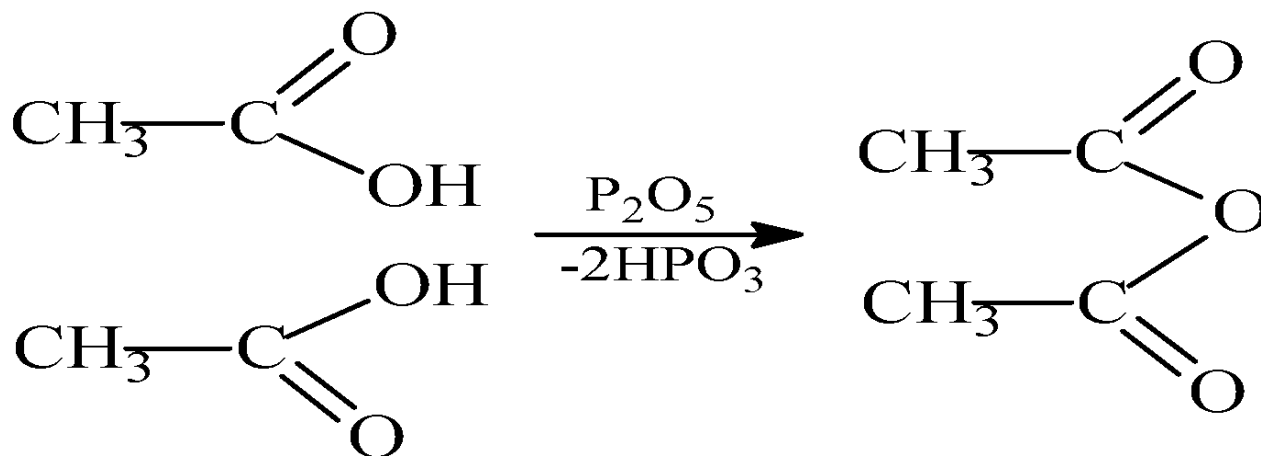
Утворення галогенангідридів



Монокарбонові кислоти

Хімічні властивості

Утворення ангідридів кислот

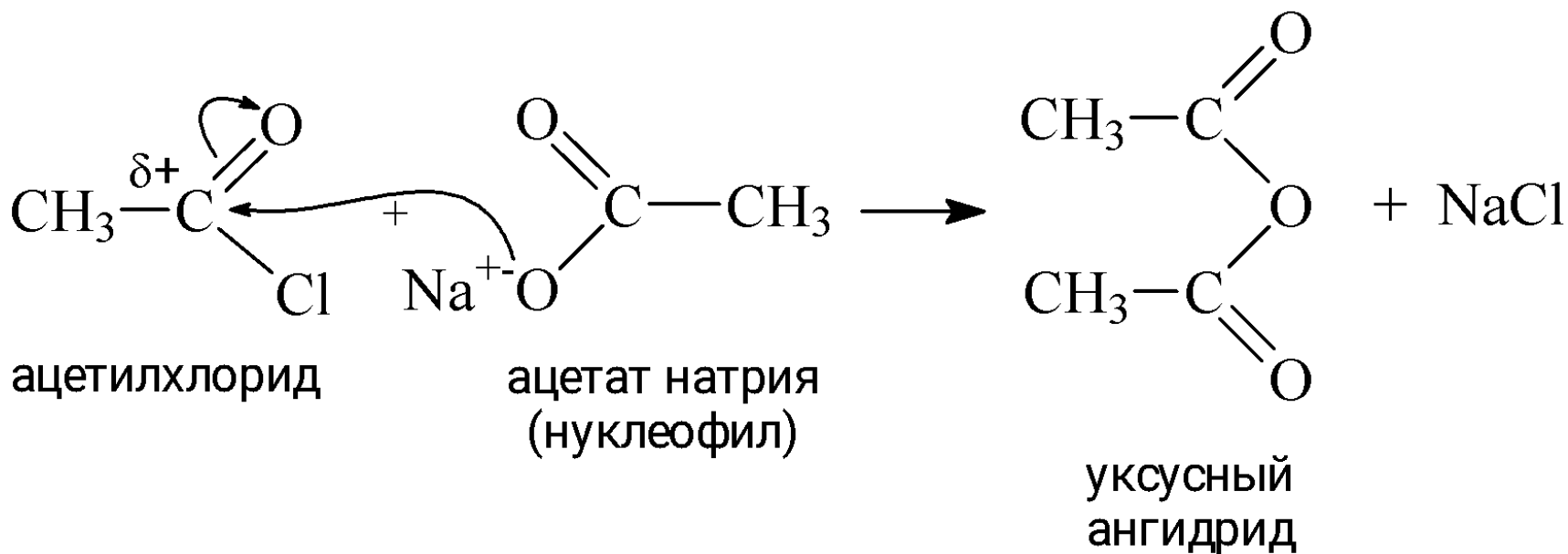


óêñóñí û é àí ãèäðèä

Монокарбонові кислоти

Хімічні властивості

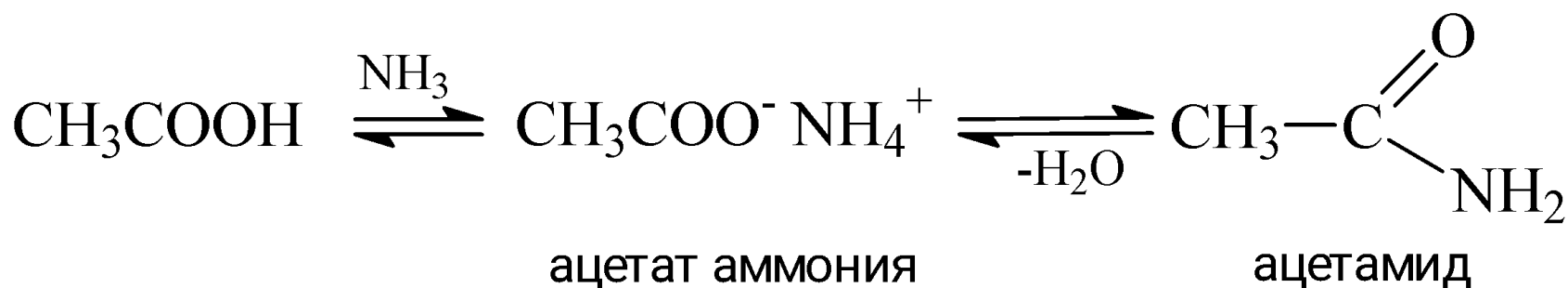
Утворення ангідридів кислот



Монокарбонові кислоти

Хімічні властивості

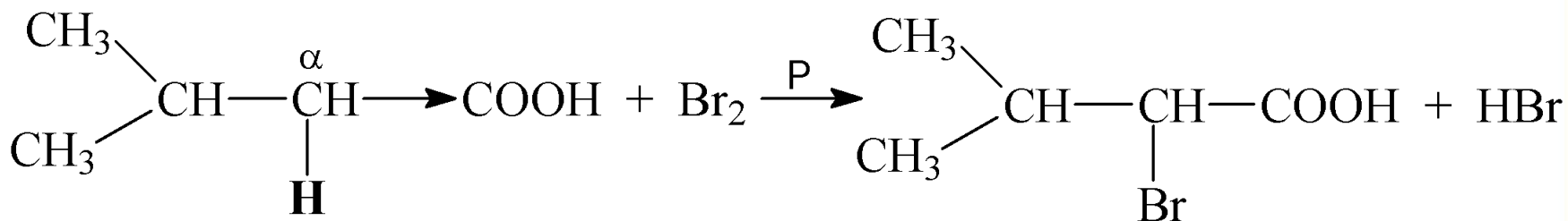
Утворення амідів



Монокарбонові кислоти

Реакції за участю радикалів монокарбонових кислот

Галогенування насичених аліфатичних кислот (реакція Гелля—Фольгарда—Зелінського)



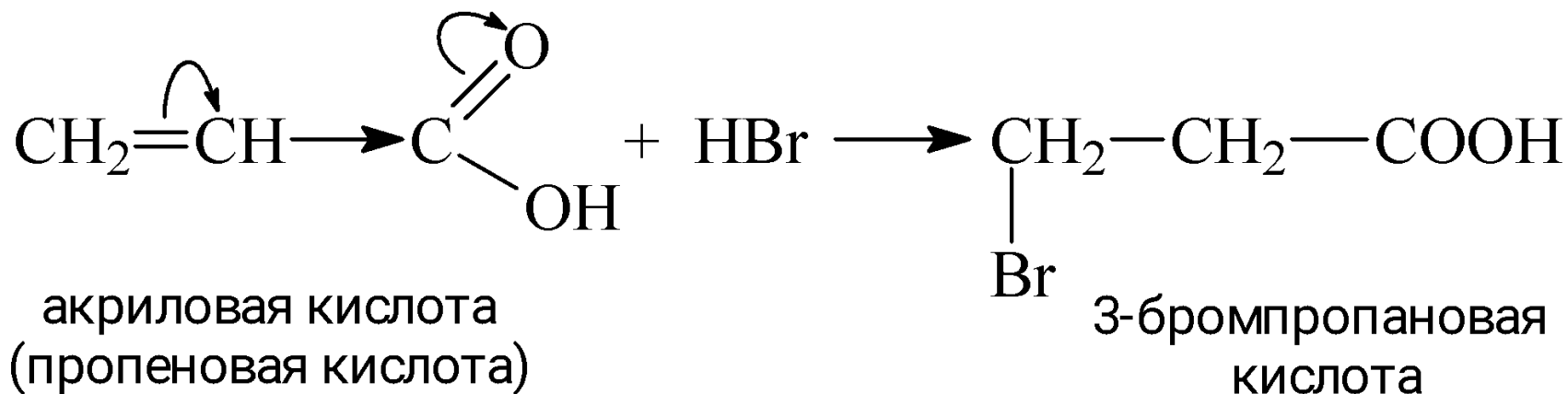
изовалериановая кислота
(3-метилбутановая кислота)

α -бромизовалериановая кислота
(2-бром-3-метилбутановая кислота)

Монокарбонові кислоти

Реакції за участю радикалів монокарбонових кислот

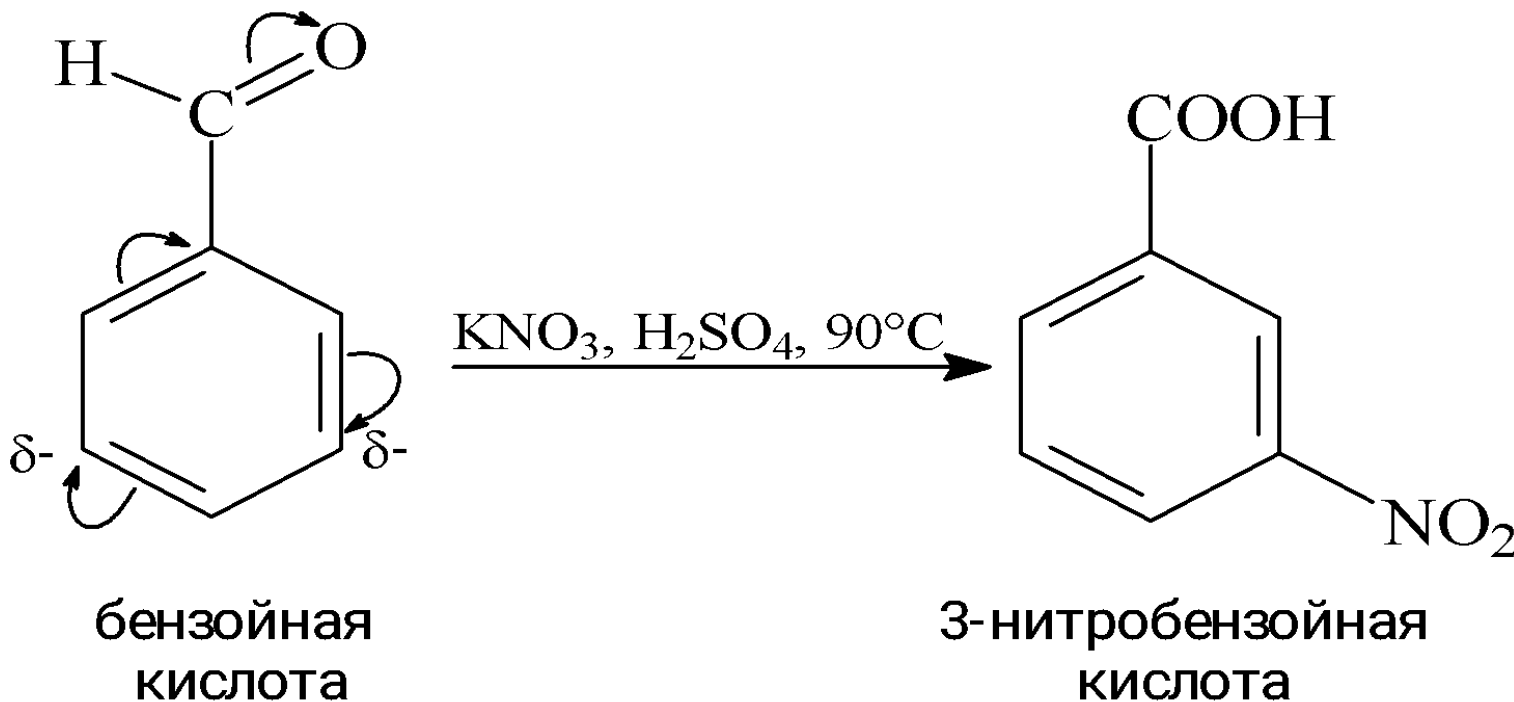
Реакції електрофільного приєднання до ненасичених кислот



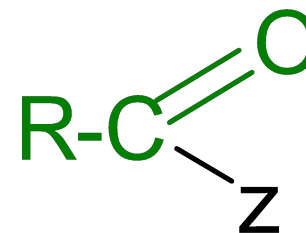
Монокарбонові кислоти

Реакції за участю радикалів монокарбонових кислот

Реакції електрофільного заміщення в ароматичних кислотах

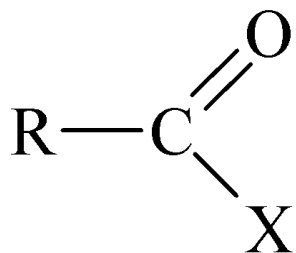


Функціональні похідні карбонових кислот

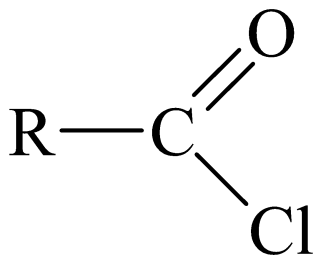


Z	Типи похідних	Z	Типи похідних
-OR'	Складні ефіри (естери)	-NH ₂ , -NHR, -NR ₂	Аміди
-OOH	Пероксикислоти	-NHOH	Гідроксамові кислоти
-OC(O)R	Ангідриди	-NHNH ₂	Гідразиди
-SR'	Тіоестери	-NHC(O)NH ₂	Уреїди
-Hal	Галогенангідриди	-N ₃	Ацилазиди

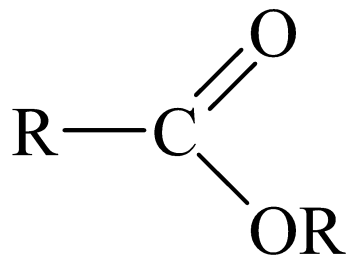
Функціональні похідні карбонових кислот



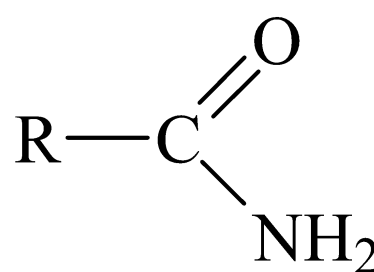
Общая формула функциональных производных карбоновых кислот



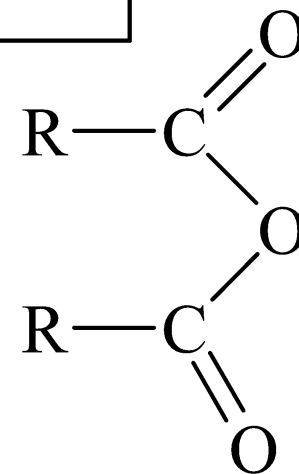
хлорангідрид



естер (складний ефір)



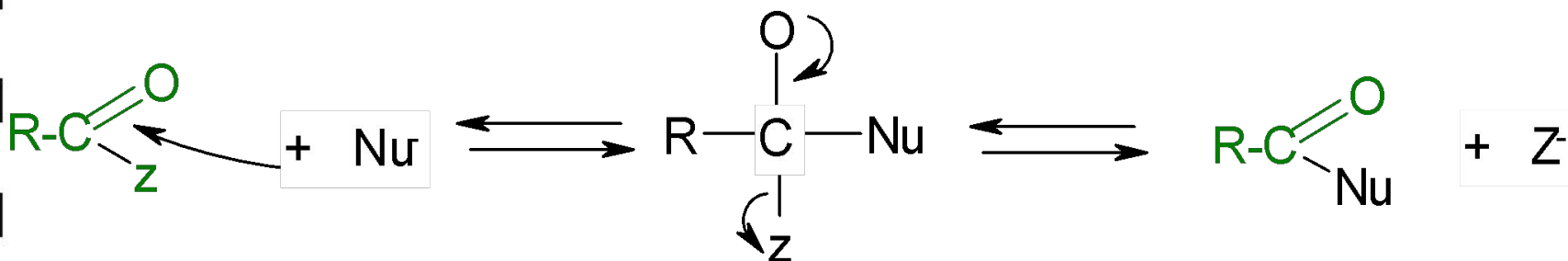
амід



ангідрид

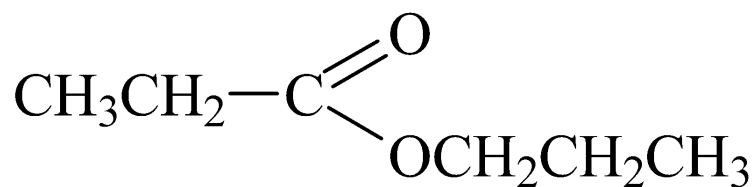
Функціональні похідні карбонових кислот

Механізм нуклеофільного заміщення

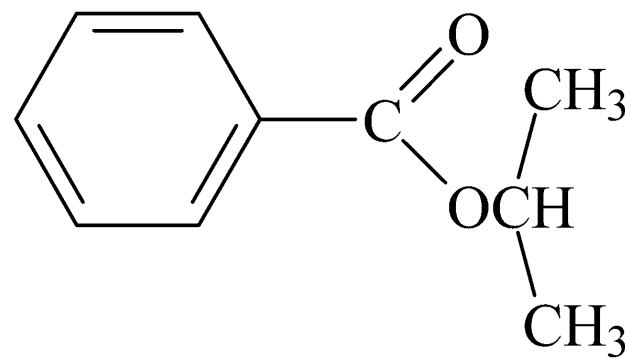


Функціональні похідні карбонових кислот

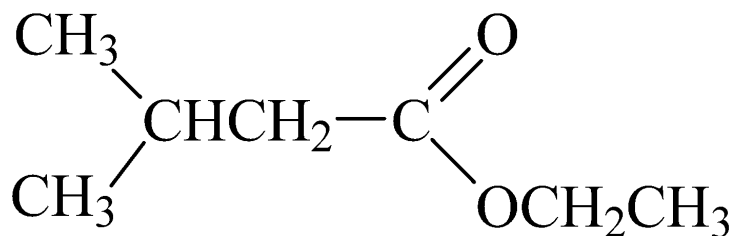
Естери (складні ефіри) — це функціональні похідні карбонових кислот, в яких гідроксильна група замінена залишком спирту або фенолу —OR.



пропилпропаноат



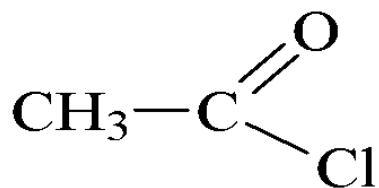
ізопропілбензоат



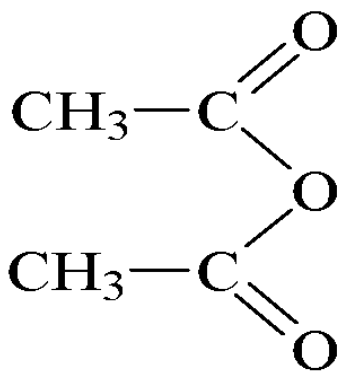
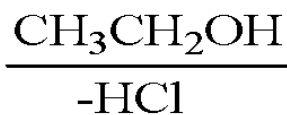
етил-3-метилбутаноат

Функціональні похідні карбонових КИСЛОТ

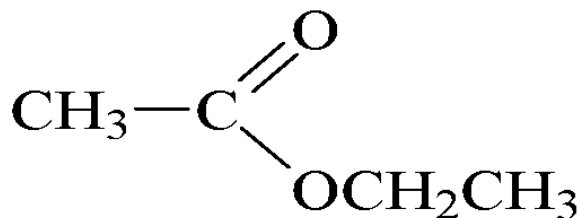
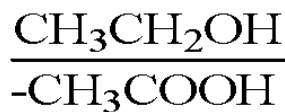
Отримання



ацетилхлорид

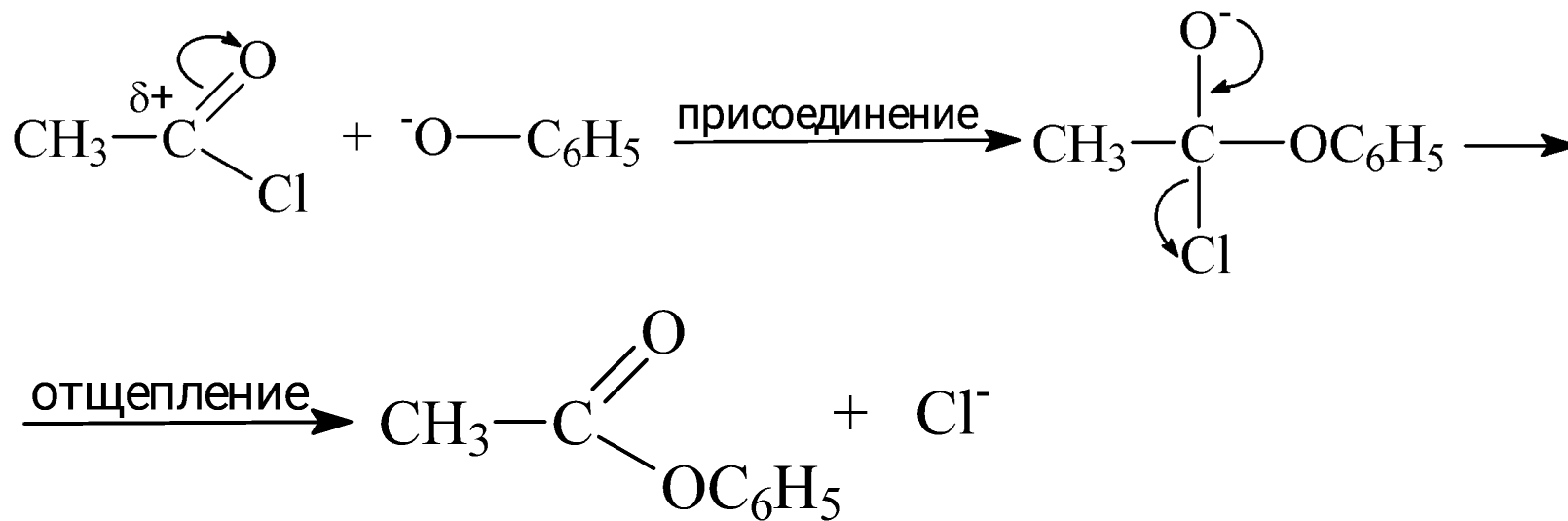
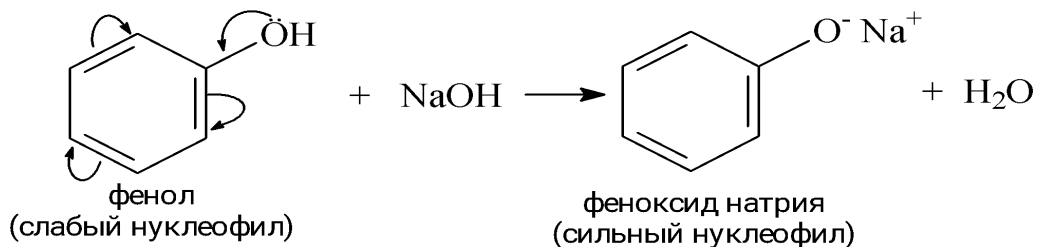


уксусный ангидрид

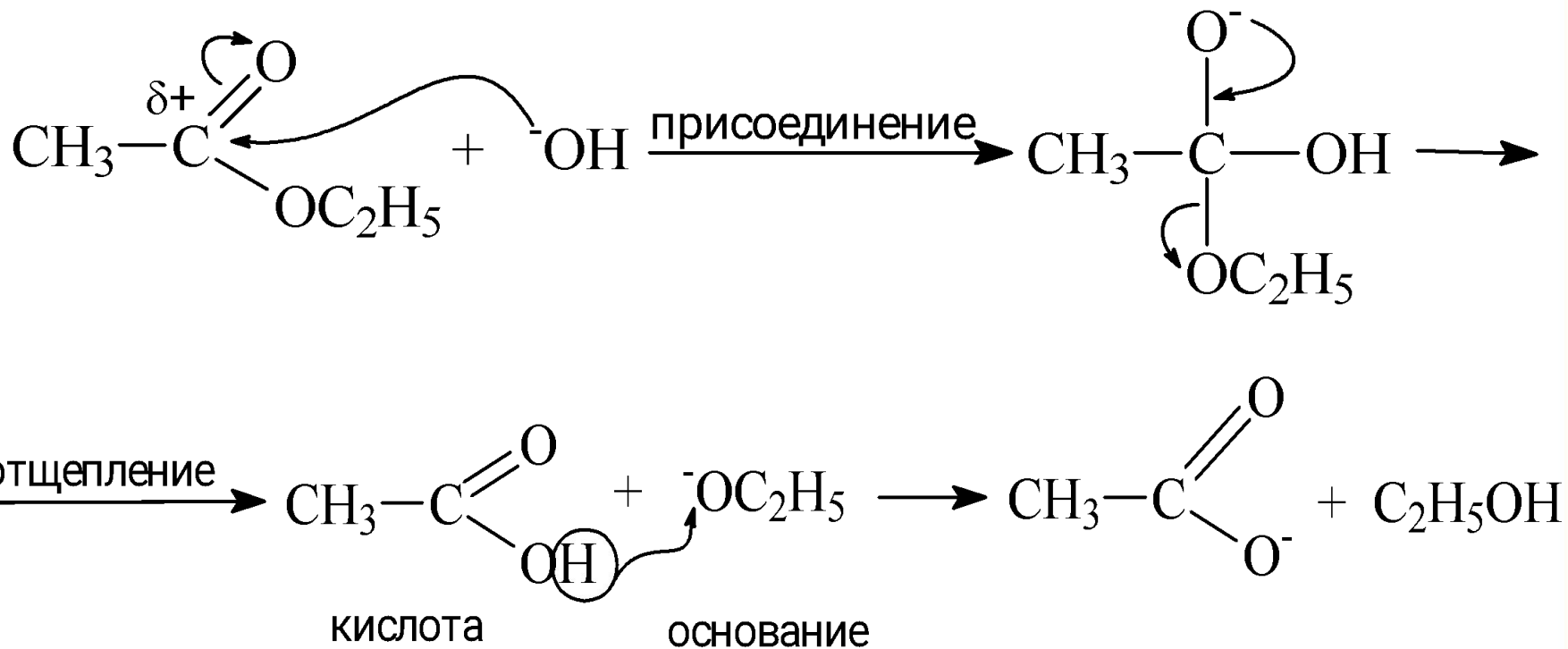


Функціональні похідні карбонових КИСЛОТ

Отримання



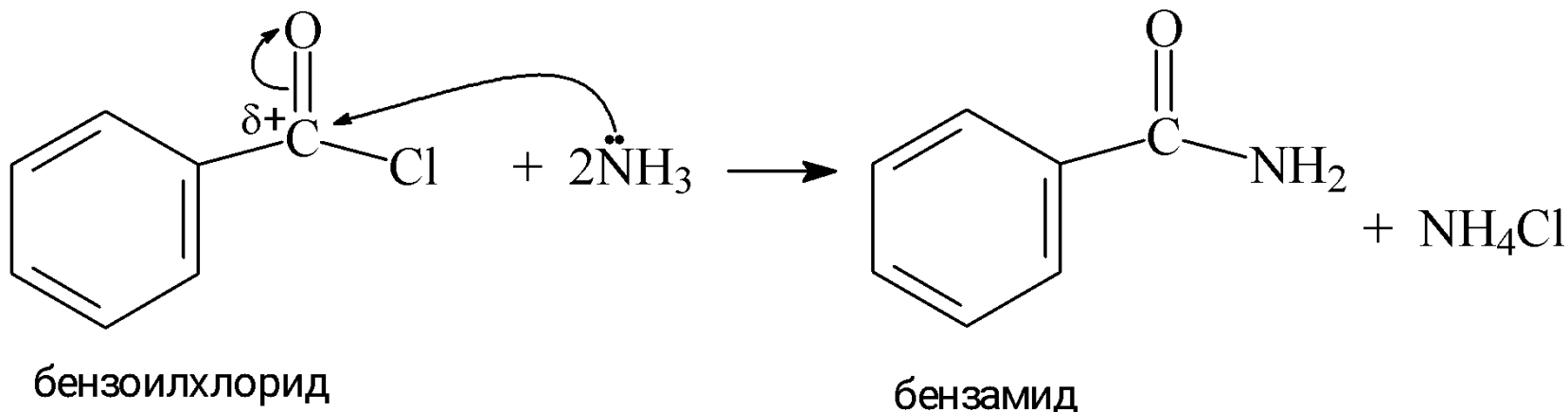
Функціональні похідні карбонових КИСЛОТ



Функціональні похідні карбонових кислот

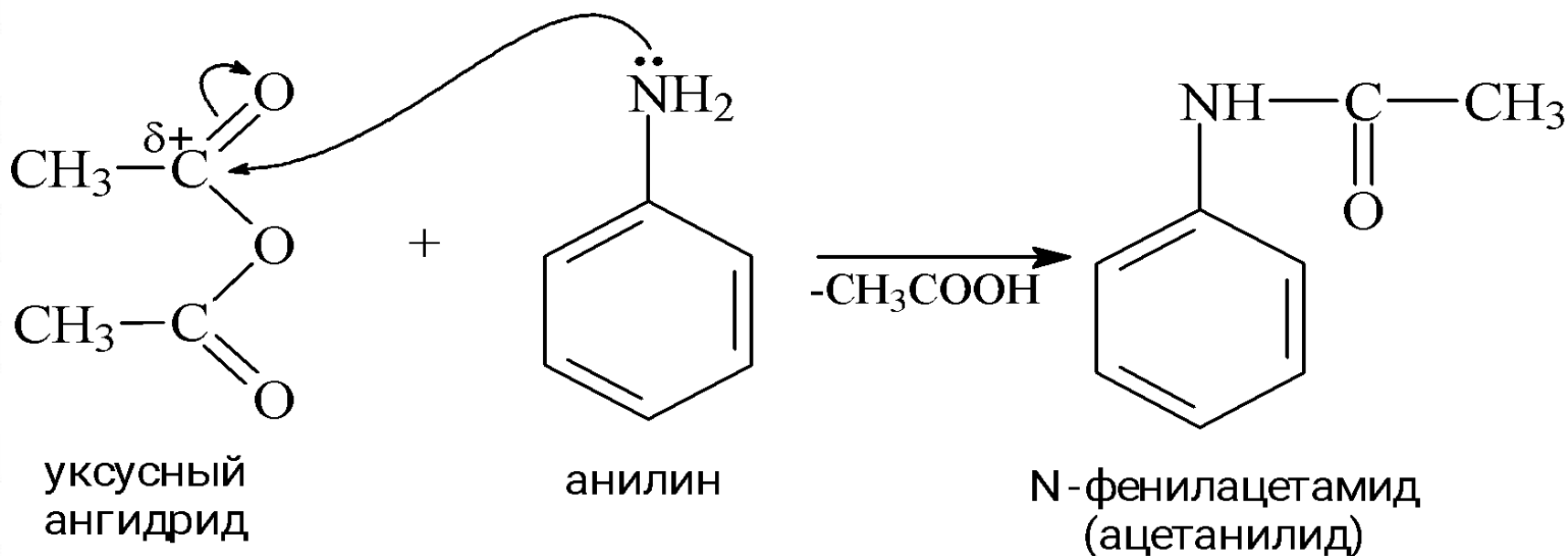
Аміди — це функціональні похідні карбонових кислот, в яких гідроксильна група замінена на аміногрупу

Отримання



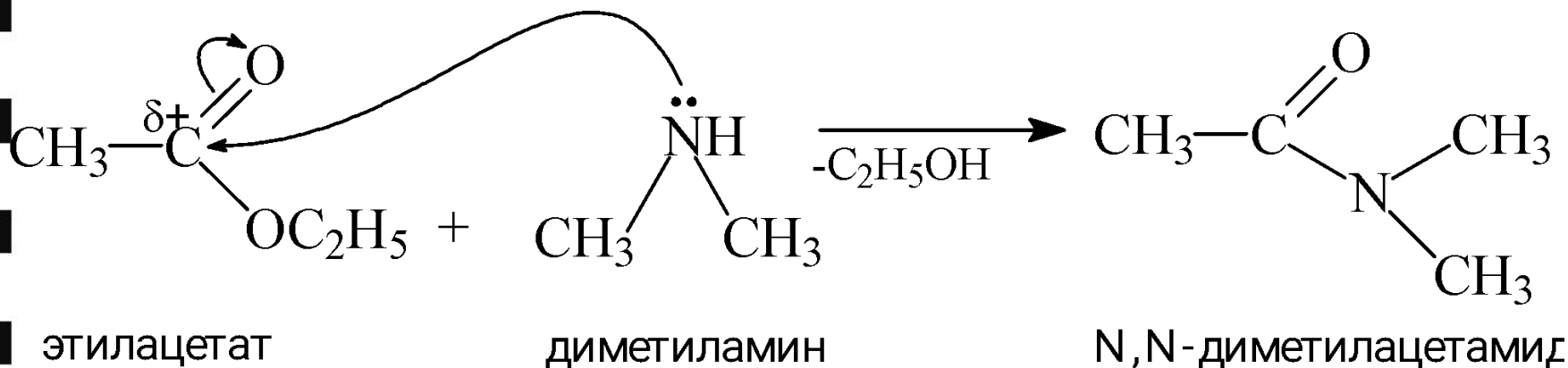
Функціональні похідні карбонових КИСЛОТ

Отримання

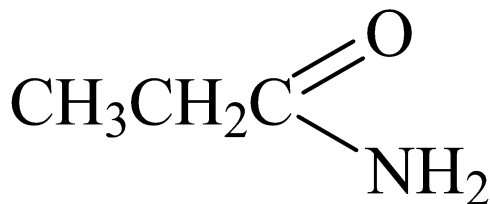


Функціональні похідні карбонових КИСЛОТ

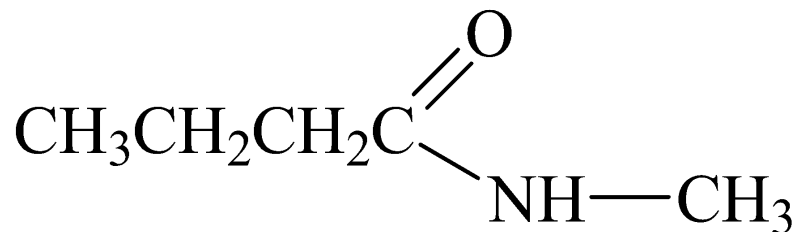
Отримання



Номенклатура



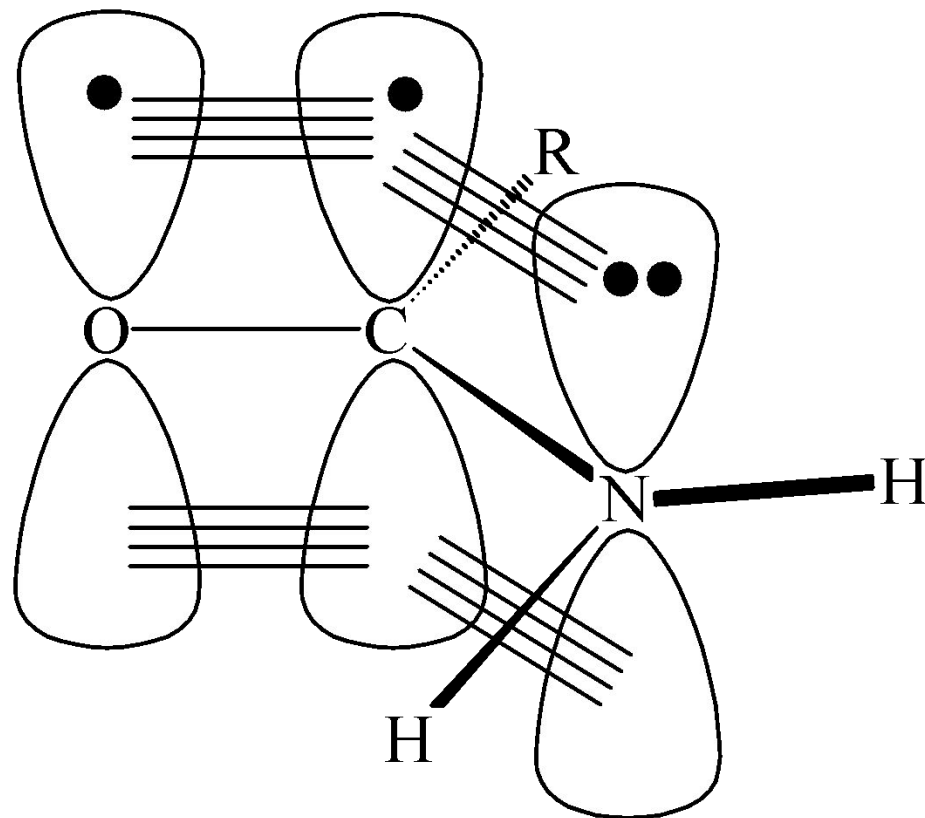
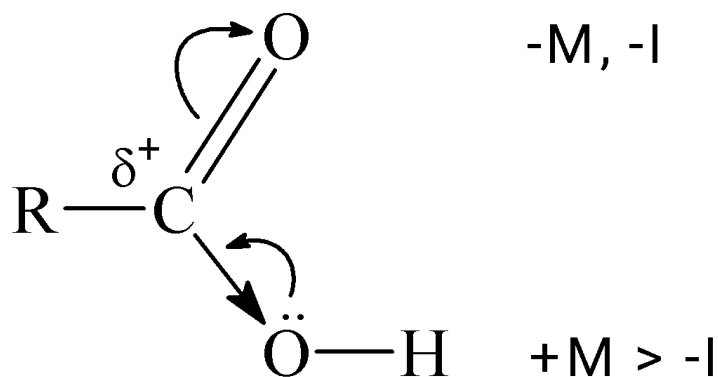
пропанамід



N-метилбутанамід

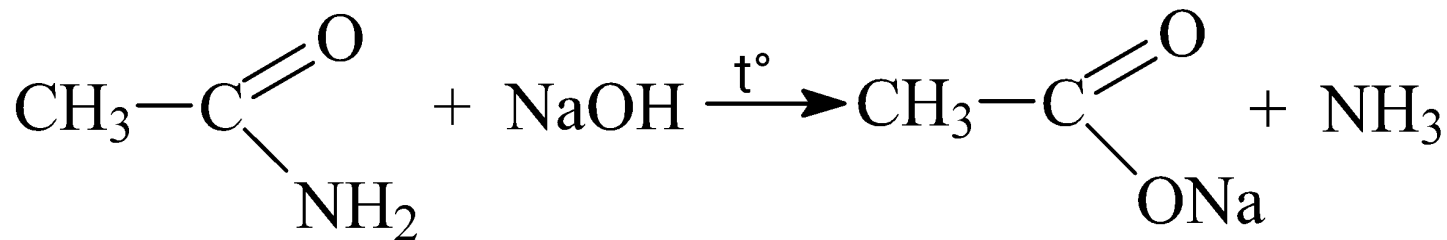
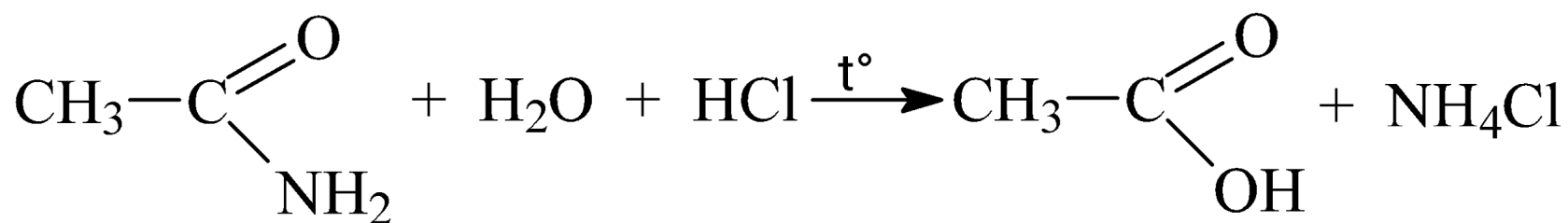
Функціональні похідні карбонових КИСЛОТ

Електронні ефекти

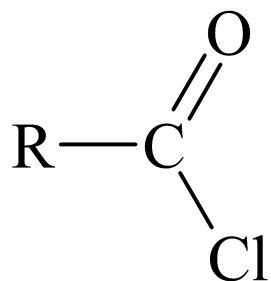


Функціональні похідні карбонових кислот

Хімічні властивості



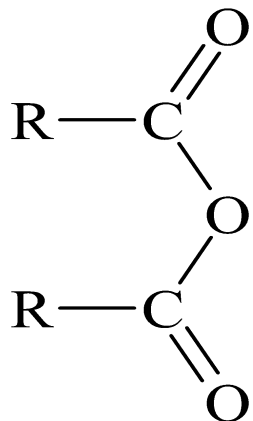
Ацилююча здатність функціональних похідних карбонових кислот



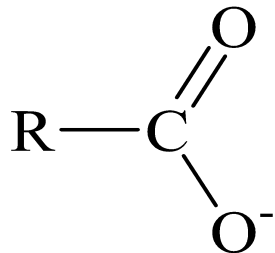
хлорангидрид



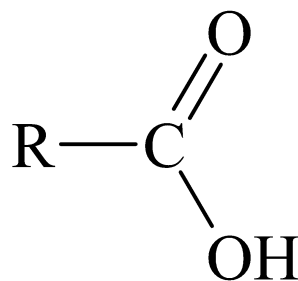
хлорид-ион



ангидрид



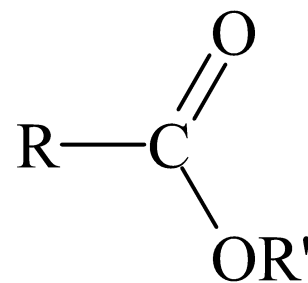
карбоксилат-ион



карбоновая кислота



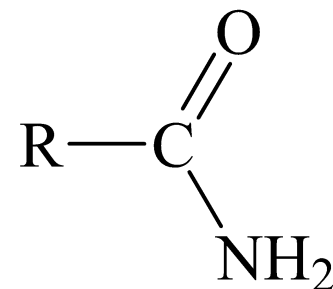
гидроксид-ион



сложный эфир



алкоксид-ион



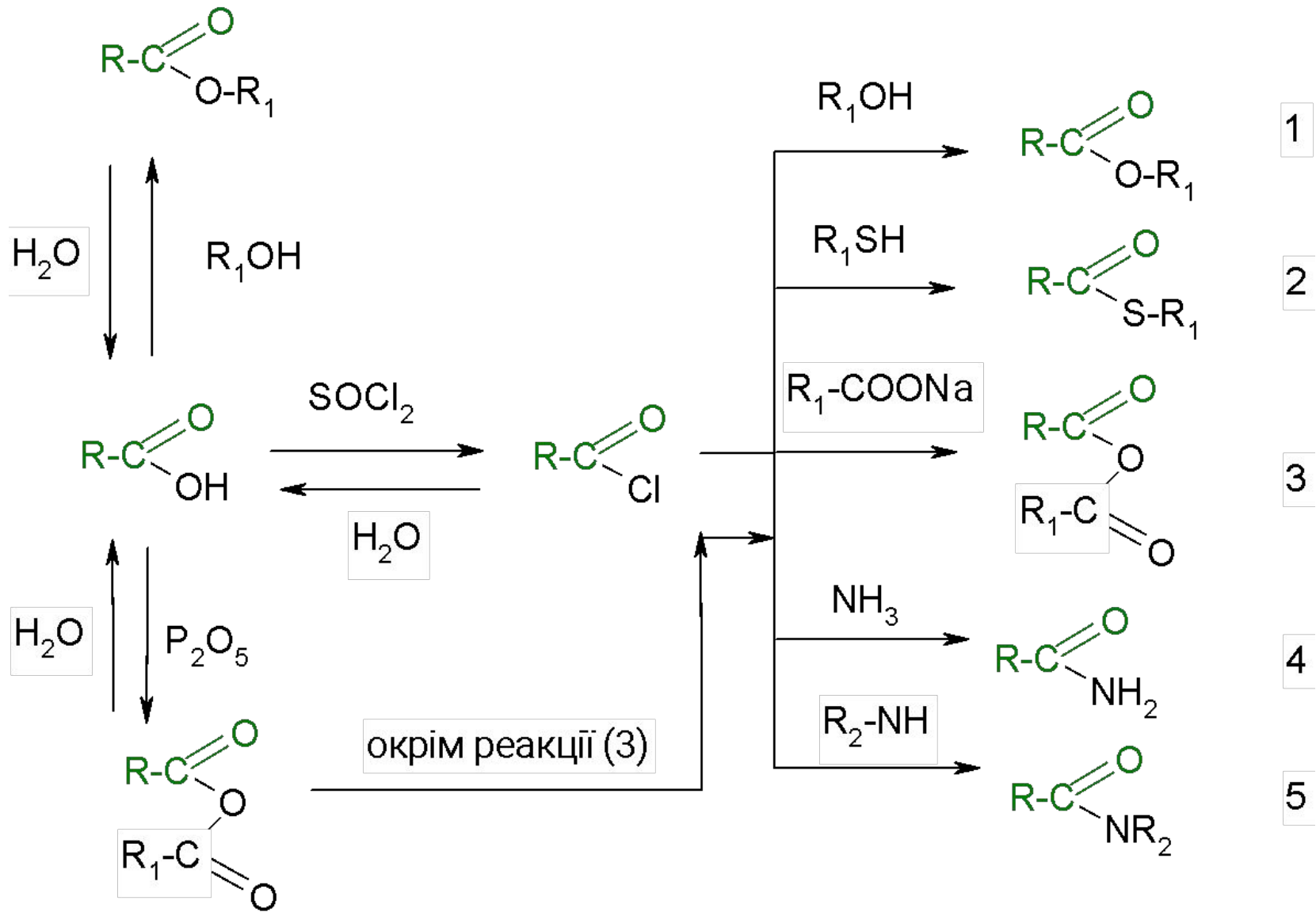
амид

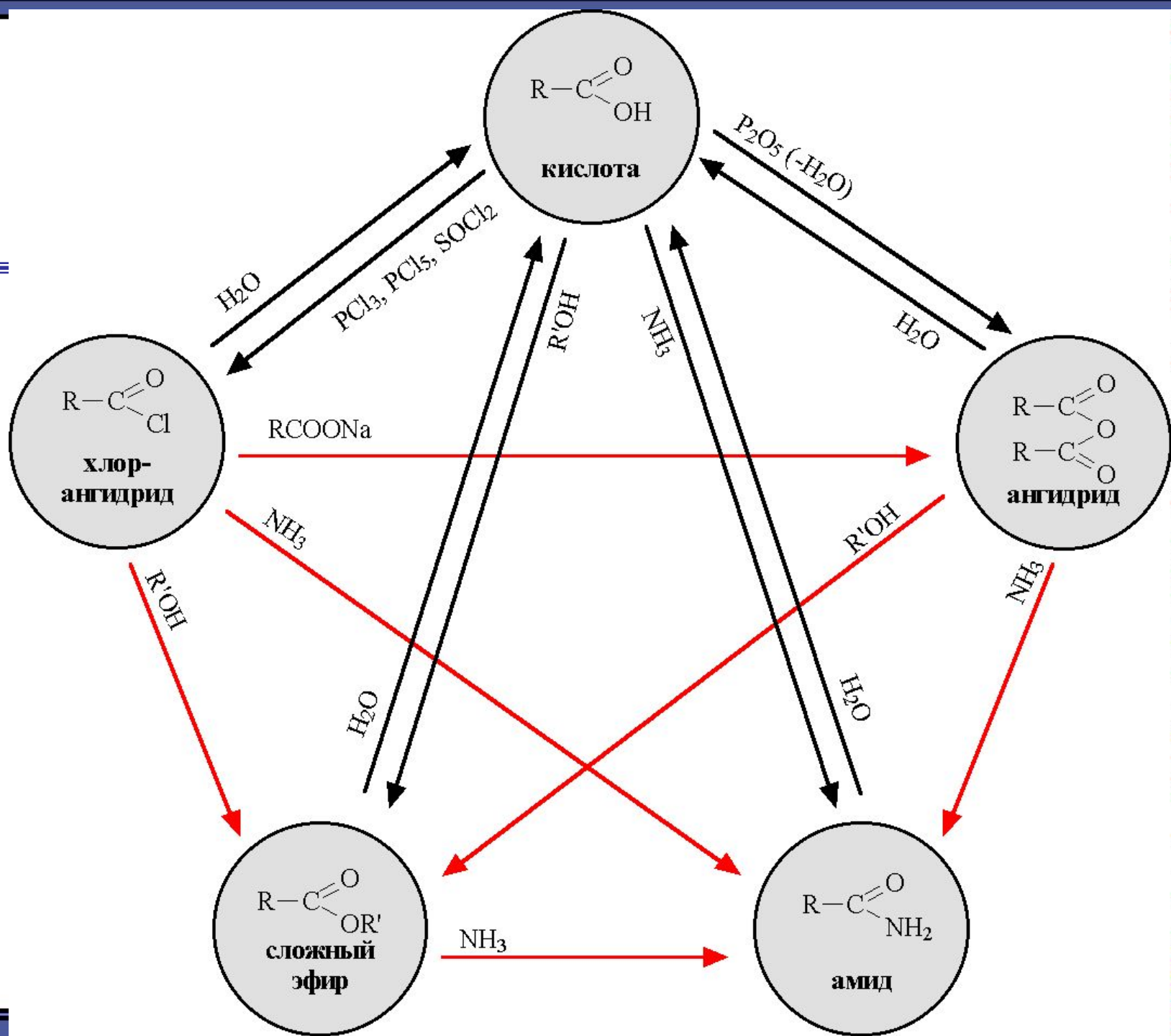


амид-ион

Уменьшение стабильности уходящего иона,
снижение ацилирующей способности

Функціональні похідні карбонових кислот





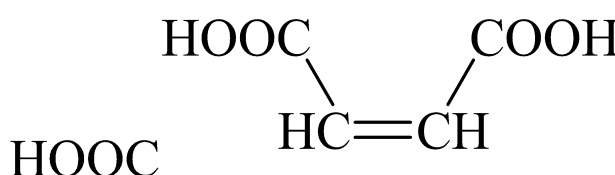
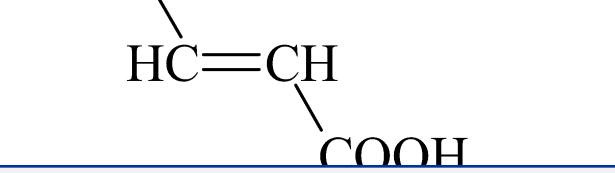
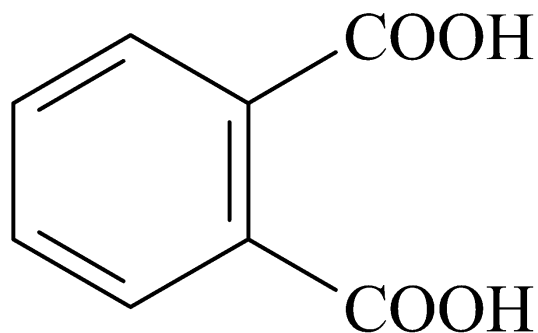
Дикарбонові кислоти

Номенклатура, ізомерія і фізичні властивості

Назва	Структурна формула	pK_{a1}	pK_{a2}
Аліфатичні			
Етандіова (оксалатна, щавлева)	HOOC—COOH	1,27	4,27
Пропандіова (малонова)	$\text{HOOC—CH}_2\text{—COOH}$	2,86	5,70
Бутандіова (янтарна)	$\text{HOOC—(CH}_2\text{)}_2\text{—COOH}$	4,21	5,64
Пентандіова (глутарова)	$\text{HOOC—(CH}_2\text{)}_3\text{—COOH}$	4,34	5,27
Гександіова (адипінова)	$\text{HOOC—(CH}_2\text{)}_4\text{—COOH}$	4,41	5,28

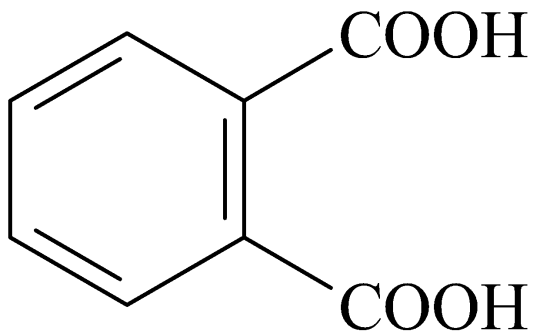
Дикарбонові кислоти

Номенклатура, ізомерія і фізичні властивості

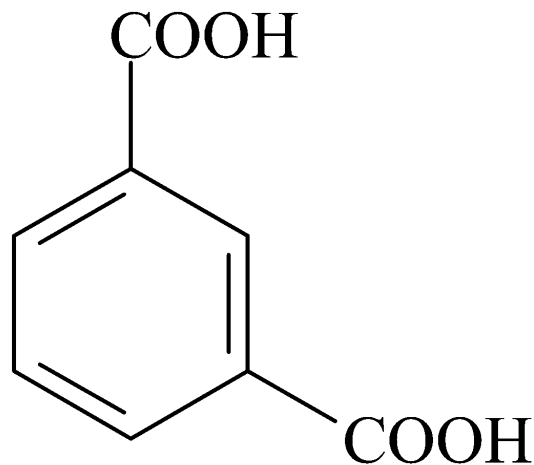
Назва	Структурна формула	pK_{a1}	pK_{a2}
Ненасичені			
<i>цис</i> -Бутендіова (малеїнова)		1,92	6,23
<i>транс</i> -Бутендіова (фумарова)		3,02	4,38
Ароматичні			
Бензен-1,2-дикарбонова (фталева)		2,58	5,64

Дикарбонові кислоти

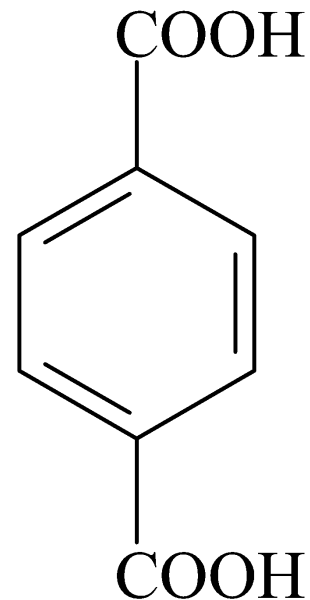
Номенклатура, ізомерія і фізичні властивості



**Бензен-
1,2-дикарбонова
(фталева кислота)**



**Бензен-
1,3-дикарбонова
(ізофталева кислота)**

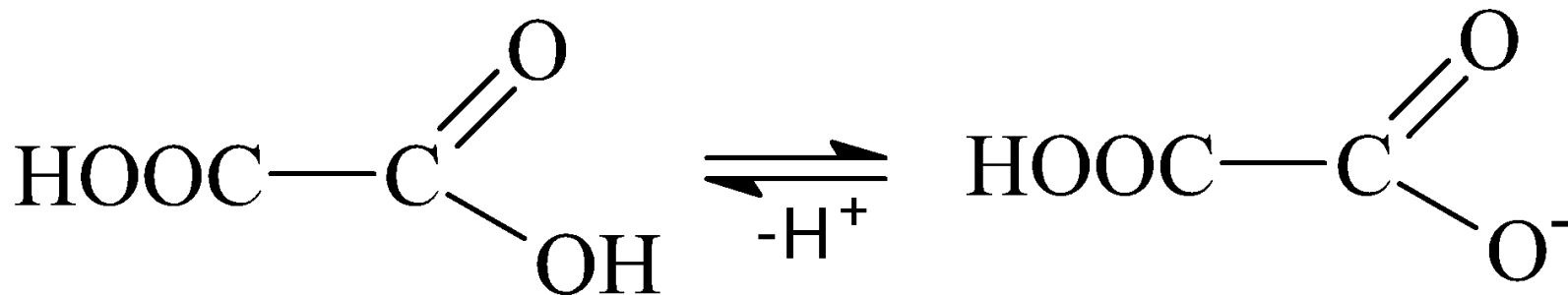


**Бензен-
1,2-дикарбонова
(терефталева кислота)**

Дикарбонові кислоти

Хімічні властивості

Кислотні властивості



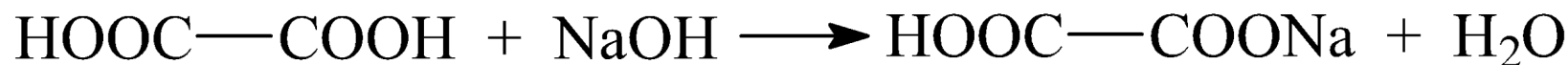
щавелевая кислота

гидроксалаат-ион

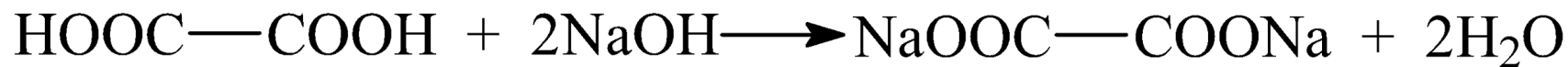
Дикарбонові кислоти

Хімічні властивості

Кислотні властивості



гідроксалат натрія
(кислая сіль)

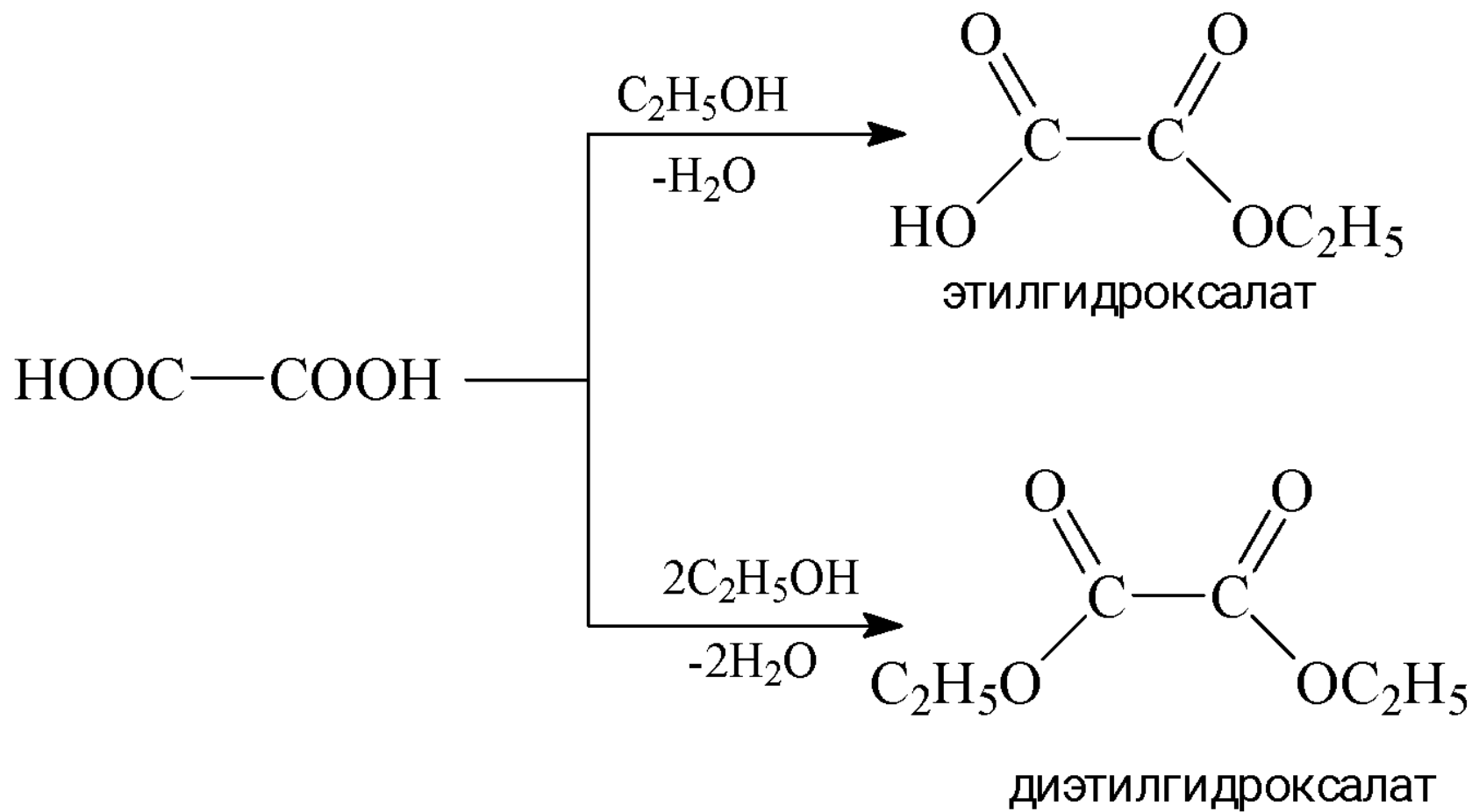


оксалат натрія
(середня сіль)

Дикарбонові кислоти

Хімічні властивості

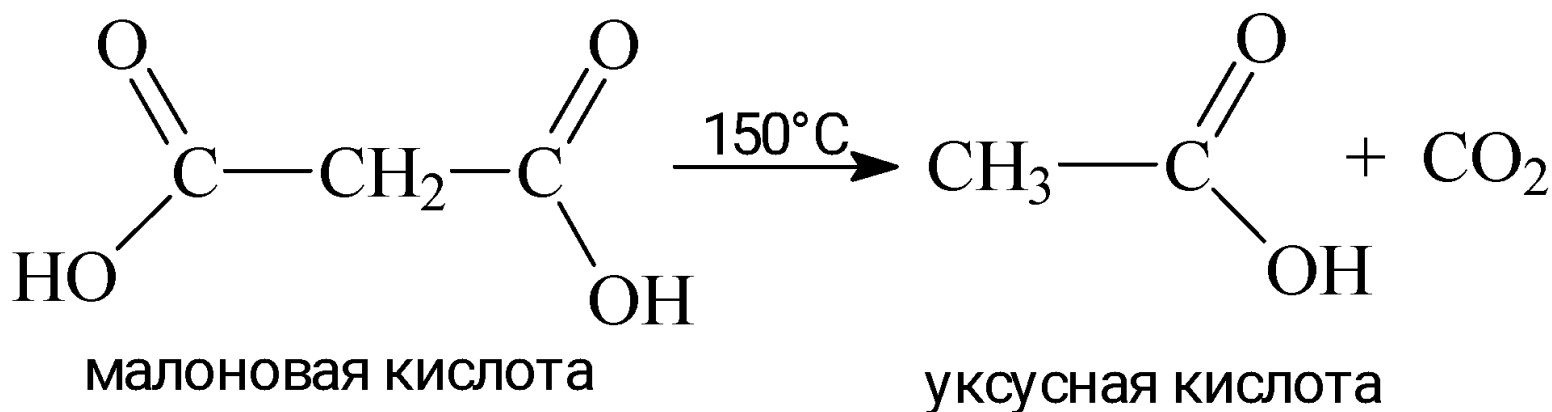
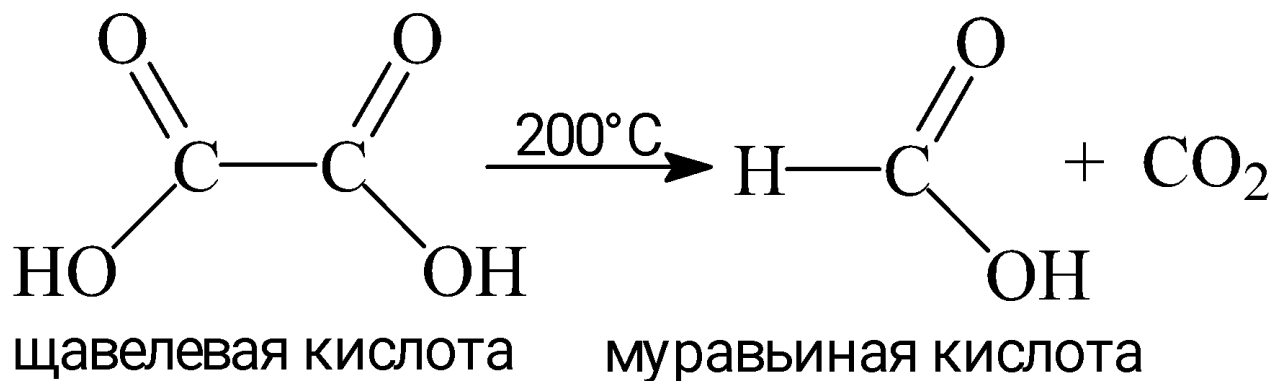
Реакції нуклеофільного заміщення



Дикарбонові кислоти

Хімічні властивості

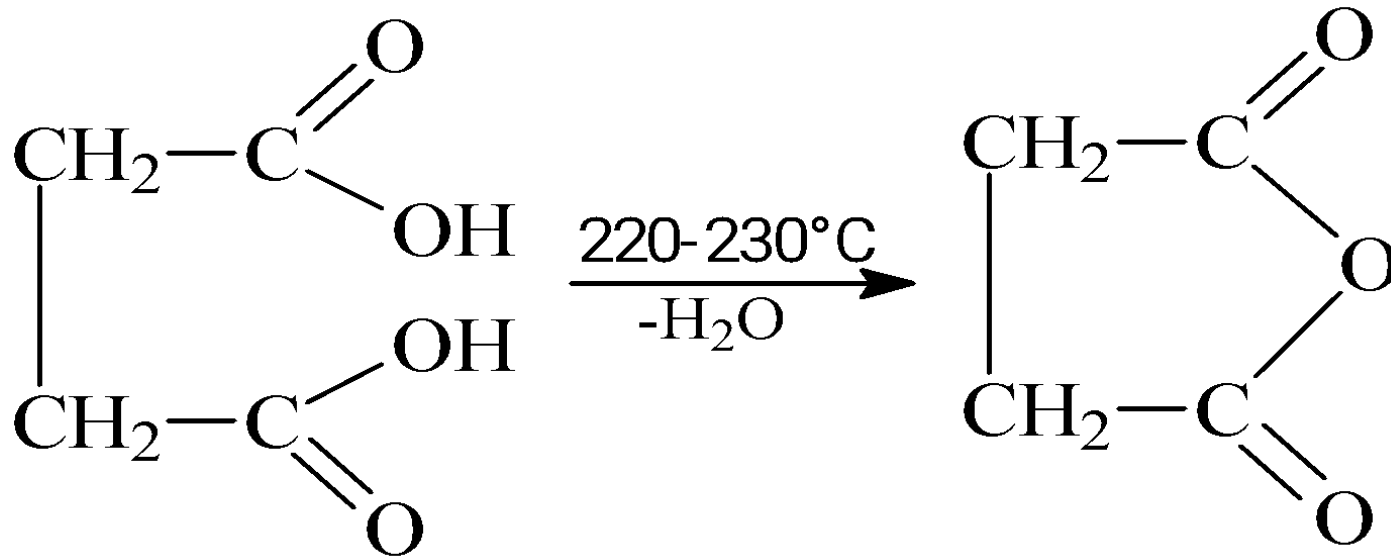
Специфічні реакції дикарбонових кислот



Дикарбонові кислоти

Хімічні властивості

Специфічні реакції дикарбонових кислот



янтарная кислота

янтарный ангидрид



Дякую за увагу!