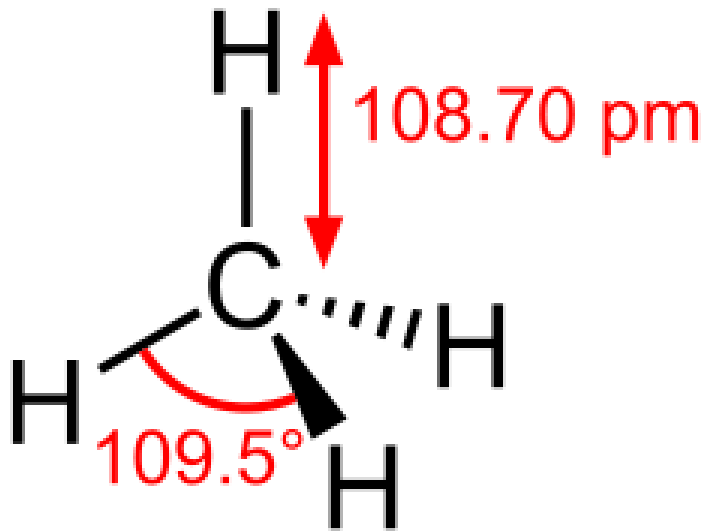
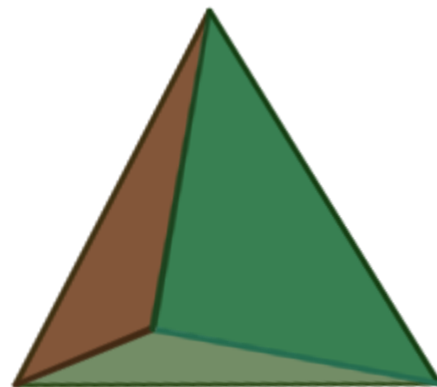


ОСНОВНІ КЛАСИ КИСНЕВМІСНИХ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК



<https://uk.wikipedia.org>



Визначною подією у розвитку органічної хімії було створення у 60-х роках XIX ст. ученим О.М. Бутлеровим теорії хімічної будови органічних сполук.

Основні положення теорії полягають ось у чому.

1. У молекулах атоми сполучені один з одним у певній послідовності відповідно до їх валентності. Порядок зв'язку атомів називається хімічною будовою.

2. Властивості речовини залежать не лише від того, які атоми і в якій кількості входять до складу її молекули, а й від того, в якому порядку вони сполучені між собою, тобто від хімічної будови молекули.

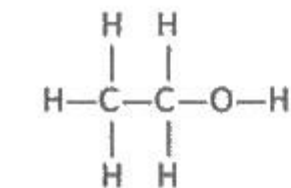
3. Атоми або групи атомів, що утворили молекулу, взаємно впливають один на одного, від чого залежить реакційна здатність молекули.

будову молекули можна встановити експериментально, вивчаючи хімічні перетворення речовини. І навпаки, знаючи будову молекули, можна вивести хімічні властивості сполуки.

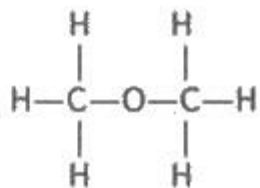
Властивості органічних речовин залежать не тільки від їх складу, а й від порядку сполучення атомів у молекулі. Так, склад етилового (винного) спирту та диметилового етеру виражається однією емпіричною формулою C_2H_6O , проте властивості їх різні: етиловий спирт — рідина з температурою кипіння $78,3\text{ }^\circ\text{C}$, а диметиловий етер — газ, що зріджується при $-23,6\text{ }^\circ\text{C}$:

Речовини, які мають однаковий склад і однакову молекулярну масу, але різну будову молекул, що спричиняє різні властивості, називаються ізомерами.

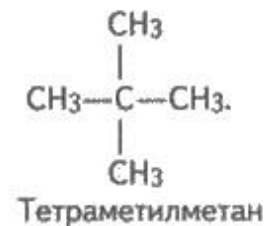
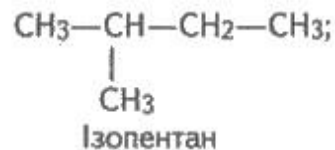
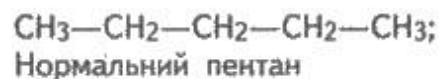
У наведеному прикладі етиловий спирт і диметиловий етер — ізомери, їх структурні формули мають такий вигляд:



Етиловий спирт



Диметиловий етер

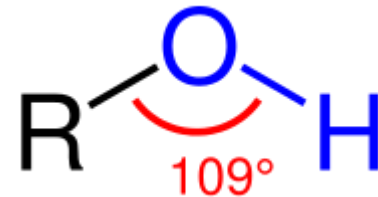


До кисневмісних органічних сполук, які складаються з атомів вуглецю (карбону), водню (гідрогену) і кисню (оксигену), **належать спирти, феноли, альдегіди, кетони, карбонові кислоти, прості і складні ефіри (етери і естери), вуглеводи** тощо. Їх хімічні властивості визначаються наявністю в молекулах різних функціональних груп.

Спирти — це органічні сполуки, у молекулах яких містяться одна або декілька функціональних гідроксильних груп, сполучених з вуглеводневим радикалом. Їх можна розглядати як похідні вуглеводнів, у молекулах яких один або кілька атомів водню заміщені гідроксильними групами.

Утворення назви :

МЕТАН + ол = МЕТАНОЛ



Етиловий спирт, точніше рослинний хмільний напій, що його містить, був відомий людству з глибокої давнини. Вважається, що не менш, ніж за 8000 років до нашої ери люди виготовляли легкі спиртні напої з фруктів і меду.

У Європі етиловий спирт був отриманий із продуктів бродіння в 11—12 столітті в Італії.

У 1850 році англійський хімік [Александр Вільямсон](#), досліджуючи реакцію алкоголятів з [етилюодидом](#), встановив, що етиловий спирт є похідним від [води](#) з одним зміщеним Гідрогеном, **експериментально підтвердив формулу C_2H_5OH .**

Перше дослідження [метилового спирту](#) було проведено в [1834](#) році французькими хіміками [Жаном-Батистом Дюма](#) і [Еженом Пеліго](#); вони назвали його «метиловим або деревним спиртом», так як він був виявлений в продуктах сухої [перегонки деревини](#).

Синтез [метанолу](#) з [метилхлориду](#) здійснив французький хімік [Марселен Берто](#) в [1857](#) році. Ним же вперше був відкритий в [1855](#) році [ізопропіловий спирт](#), синтезований дією на [пропен](#) водної [сірчаної кислоти](#).

Якщо до складу молекули спирту входить **одна [гідроксильна група](#)**, то такий **спирт називають одноатомним**, коли дві — двоатомним і т. д. Спирти, молекули яких містять дві і більше гідроксильних груп, називають багатоатомними.

Представник **[двоатомних спиртів](#)** — **[етиленгліколь](#)** — вперше був синтезований французьким хіміком **[А. Вюрцом](#)** в **[1856](#)** році. **[Триатомний спирт](#)** — **[гліцерин](#)** — був виявлений у природних **[жирах](#)** ще в **[1783](#)** році шведським хіміком **[Карлом Шеєле](#)**, однак його склад був відкритий тільки в **[1836](#)** році, а синтез здійснено з **[ацетону](#)** в **[1873](#)** році **[Шарлем Фріделем](#)**.

Класифікація спиртів

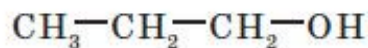
Якщо спирт походить від [насиченого вуглеводню](#), то його називають насиченим, а коли від ненасиченого, то ненасиченим.

В залежності від типу атома, до якого приєднана гідроксильна група спирти поділяють на первинні, вторинні та третинні.

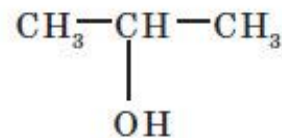
Сирти, як і [вуглеводні](#), утворюють [гомолорічні ряди](#). Кожний наступний член цього ряду відрізняється від попереднього на гомологічну різницю $-\text{CH}_2-$.

Назви спиртів походять від назв [вуглеводневих радикалів](#), що входять до складу молекули спиртів. Міжнародні їх назви утворюються з назв відповідних вуглеводів з додаванням закінчення ол. Наприклад, CH_3-OH — [метиловий спирт](#), або [метанол](#); $\text{C}_2\text{H}_5-\text{OH}$ — [етиловий спирт](#), або [етанол](#) і т. д.

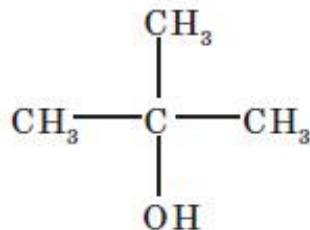
Загальна формула одноатомних насичених спиртів $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ або $\text{R}-\text{OH}$, де R — вуглеводневий радикал. В таблиці наведений гомологічний ряд насичених одноатомних спиртів.



первинний спирт



вторинний спирт



третинний спирт

4. ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ



- Нижчі спирти (C₁-C₁₁)-леткі рідини з різким запахом
- Вищі спирти (C₁₂- і вище)- тверді речовини

Назва	Формула	Густина г/см ³	тпл. °C	ткпн. °C
Метилловий спирт МЕТАНОЛ	CH ₃ OH	0,792	-97	64
Етиловий спирт ЕТАНОЛ	C ₂ H ₅ OH	0,790	-114	78
Пропіловий спирт ПОПАНОЛ-1	CH ₃ CH ₂ CH ₂ OH	0,804	-120	92
Ізопропіловий спирт ПРОПАНОЛ-2	CH ₃ -CH(OH)-CH ₃	0,786	-88	82
Бутиловий спирт БУТАНОЛ	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ OH	0,810	-90	118

<http://image.slidesharecdn.com/5kis8nitrtnunizdqfla1-signature-bd922dea4f66bd21b1b58d9f2eb6648f43c8118d0e47e44cc7b80f45c573fbd6-poli-141124133233-conversion-gate01/95/-19-638.jpg?cb=1416836089>

Нижчі спирти (з малою кількістю атомів Карбону в молекулі) при звичайній температурі є леткими рідинами, а вищі, починаючи з C₁₅H₃₁—OH, — тверді речовини. Нижчі спирти з водою зміщуються у всіх співвідношеннях. З підвищенням молекулярної маси розчинність спиртів зменшується. Усі спирти легші від води. В міру збільшення молекулярної маси температура кипіння спиртів підвищується.

Застосування

Метанол та етанол: розчинники, похідні для добування пластмас та каучуку.

Етанол: медицина, фармація, харчова промисловість, біопаливо, виробництво оцтової кислоти.



http://images.myshared.ru/1151903/slide_15.jpg

Основні причини, які дали поштовх активному вивченню спиртів як [альтернативного палива](#), це^[7]:

зростання цін на [нафту](#) і [природний газ](#), а також вичерпність цих ресурсів в найближчому майбутньому;

спирти володіють високими експлуатаційними характеристиками, а продукти згоряння містять менше шкідливих речовин;

спирти можуть виготовлятися біохімічним методом з відходів харчової, деревообробної та целюлозно-паперової промисловості, тим самим вирішуючи одночасно проблему [утилізації](#).

Разом з тим, масове використання вищевказаних спиртів як моторного палива, крім суто економічних причин, має низку недоліків:

[метанол](#) і [етанол](#) мають порівняно з [бензином](#) меншу енергоефективність і, відповідно, забезпечують більші витрати;

низькі [температури кипіння](#) спиртів можуть бути причиною утворення парових пробок, що може істотно ускладнити роботу двигуна;

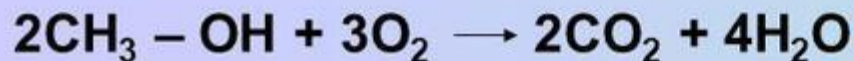
[гігроскопічність](#) спиртів, а також їх [розчинність](#) у [воді](#) може привести до різкого зниження потужності при потраплянні вологи в паливну систему;

спирти мають істотно більш високі [корозійні](#) характеристики порівняно з [вуглеводнями](#);

відносно висока прихована [теплота згоряння](#) метанолу та етанолу може бути причиною проблеми при змішуванні цих спиртів з повітрям і подальшого транспортування через впускний колектор двигуна.

Хімічні властивості спиртів

1) Реакція повного окиснення (горіння):



? Складіть рівняння реакції горіння гліцерину.



Горіння спирту

2) Реакція заміщення:

а) взаємодія з активними металами:



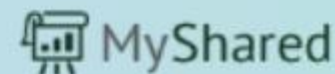
натрій етилат

? Складіть рівняння реакції взаємодії гліцерина з натрієм.

б) з галогеноводнями:



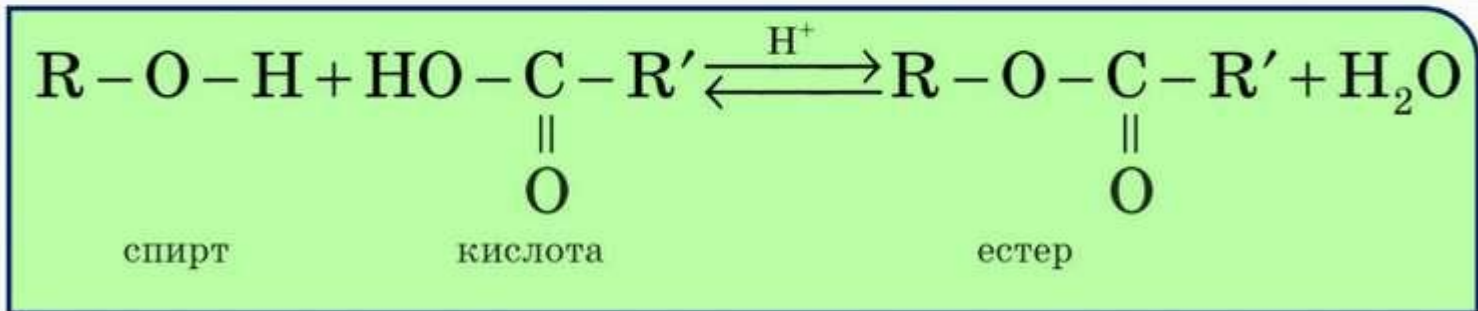
хлоретан





Утворення естерів

- Спирти вступають у реакції з мінеральними й органічними кислотами, утворюючи естери. Реакція є оборотною (зворотний процес — гідроліз естерів).





Етаналь (оцтовий альдегід) — другий член [гомологічного ряду аліфатичних альдегідів](#).

Безбарвна рідина з різким задушливим запахом. Проміжний продукт обміну речовин в живому організмі.

Застосовується для виробництва ацетатів целюлози, оцтової кислоти, бутанолу та ін.

Альдегіди і кетони – похідні вуглеводнів, що містять в своєму складі карбонільну групу ($>\text{C}=\text{O}$). Тому їх ще називають карбонільними сполуками.

Назву “альдегіди” запропонував у 1835 р. Ю. Лібіх для сполук, які містили на два атоми Гідрогену менше, ніж спирти. Він утворив її від *Alcohol dehydrogenatus* – спирт дегідрований. Лібіх також правильно помітив, що альдегіди – проміжні продукти в окисненні спирту до кислоти.

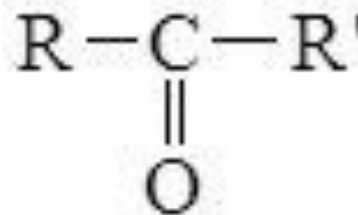
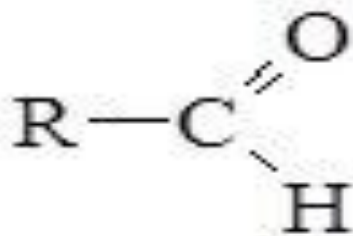
Назва “кетони” походить від назви першого представника цього ряду – ацетону – *acetone*.

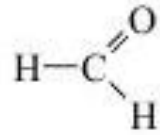
В альдегідах карбонільна група зв’язана з вуглеводневим радикалом і атомом Гідрогену.

Групу $-\text{COH}$ називають *альдегідною*.

У кетонах карбонільна група зв’язана з двома вуглеводневими радикалами.

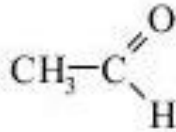
Карбонільну групу у кетонах часто називають *кетогрупою*.





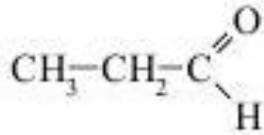
мурашиний альдегід
формальдегід

метаналь



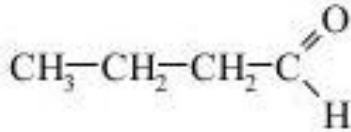
оцтовий альдегід
ацетальдегід

етаналь



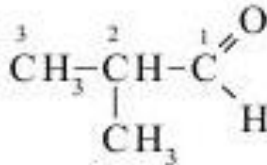
пропіоновий альдегід

пропаналь



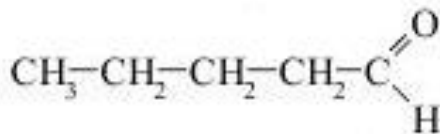
масляний альдегід
бутиральдегід

бутаналь



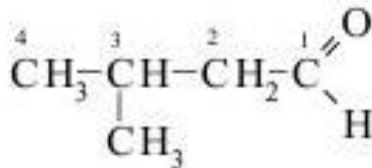
ізомасляний альдегід

2-метилпропаналь



валеріановий альдегід

пентаналь



ізовалеріановий альдегід

3-метилбутаналь

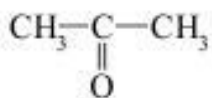
Для кетонів широко використовують *радикало-функціональну* номенклатуру, згідно якої назви утворюють з назв вуглеводневих радикалів при карбонільній групі перераховуючи їх в алфавітному порядку та додаючи слово *кетон*. За *замісничовою номенклатурою* назви кетонів утворюють від назв насичених вуглеводнів, що містять таку ж кількість атомів

Карбону, додаючи суфікс *-он* (суфікс утворено від *кетон*) і цифрою позначаючи атом Карбону, що входить до складу кетогрупи. Нумерацію при цьому здійснюють так, щоб атом Карбону карбонільної групи отримав якомога менший номер.

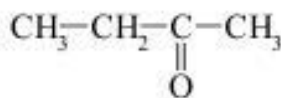
Для деяких кетонів збереглися тривіальні назви, зокрема диметилкетон частіше називають ацетон.

Для карбонільних сполук характерна структурна ізомерія.

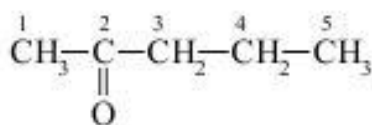
Альдегіди і кетони, що містять однакову кількість атомів Карбону, ізомерні між собою. Так, **пропанон і пропаналь є структурними ізомерами**, які містять різні функціональні групи.



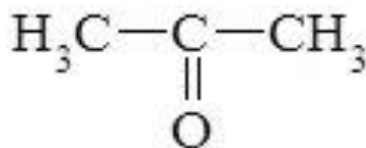
диметилкетон,
пропанон,
ацетон



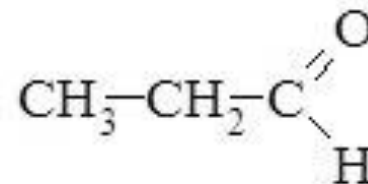
етилметилкетон



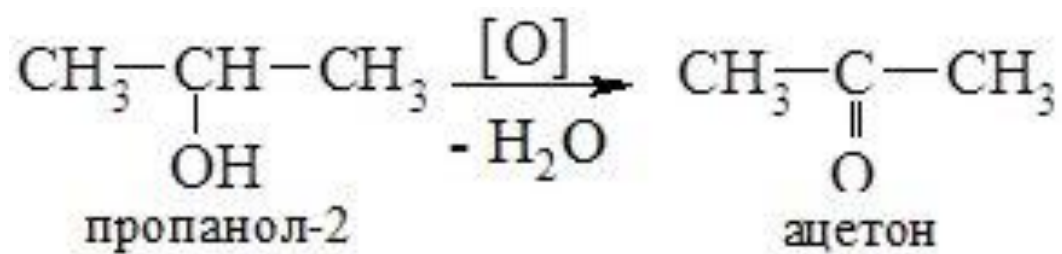
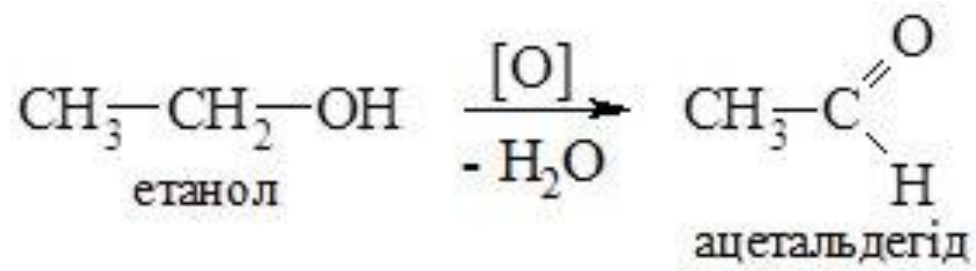
пентанон-2



пропанон

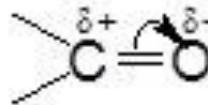


пропаналь

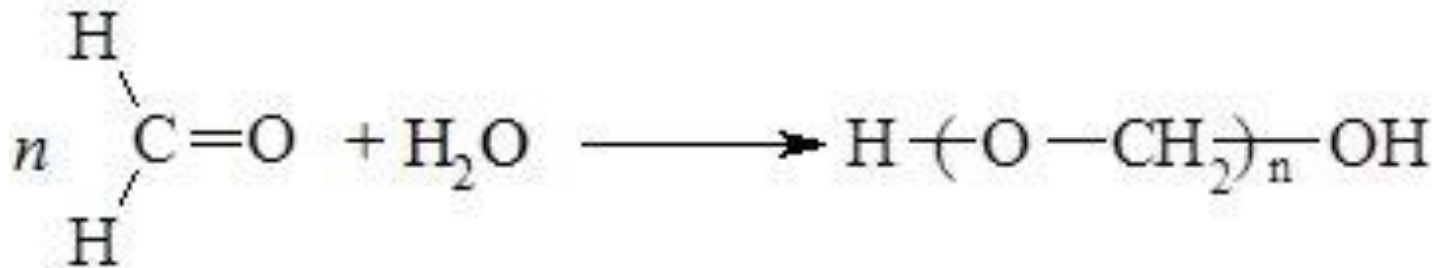
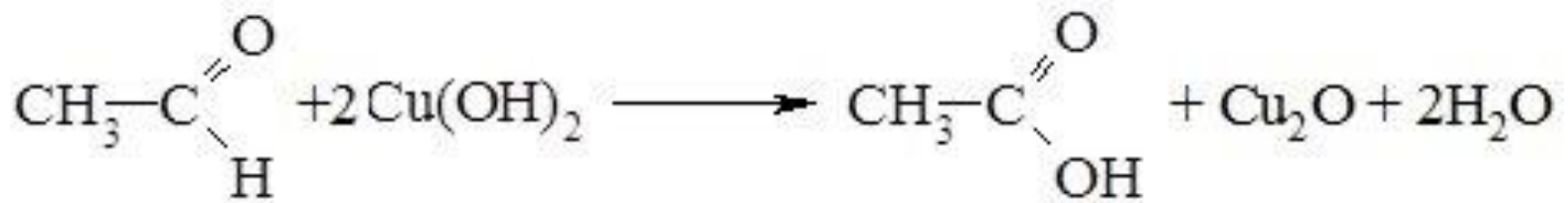
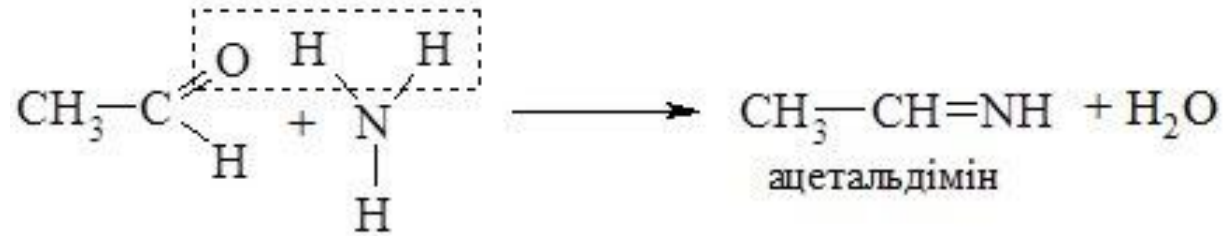


стані sp^2 -гібридизації і зв'язані подвійним зв'язком, який складається з s- та p-зв'язків. Атом Оксигену, як більш електронегативний, зміщує на себе електронну густину подвійного зв'язку. Внаслідок цього на атомі Карбону утворюється частковий позитивний (δ^+), а на атомі Оксигену частковий негативний заряд (δ^-):

Завдяки такій поляризації карбонільної групи, альдегіди і кетони є високореакційноздатними сполуками і вступають у реакції приєднання з реагентами, що мають неподілену пару електронів, або молекули яких містять атом з підвищеною електронною густиною або атом з негативним зарядом. Реакція починається з атаки атома Карбону карбонільної групи. Тому реакційна здатність карбонільних сполук в реакціях приєднання визначається величиною часткового позитивного заряду (δ^+) на атомі карбону C=O-групи: чим він більший, тим вища їх реакційна здатність.



- реакції приєднання;
- реакції окиснення і відновлення;
- реакції полімеризації.

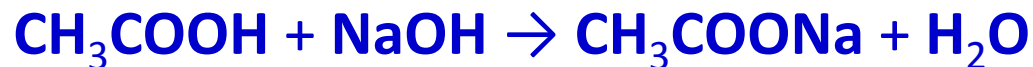
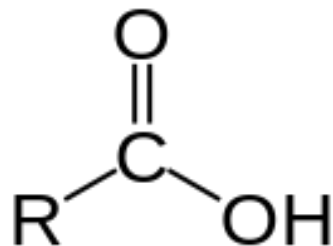


Альдегіди, на відміну від кетонів здатні полімеризуватись. Процес проходить за звичайних умов і прискорюється кислотами. Полімеризація формальдегіду проходить з утворенням полімеру лінійної структури

Карбо́нові кислóти — органічні сполуки, що містять одну або декілька карбоксильних груп **COOH**.

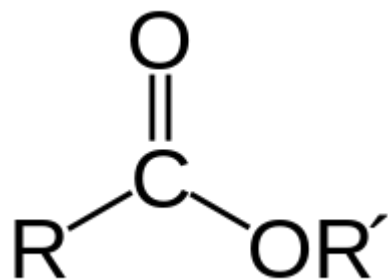
За кількістю цих груп розрізняють

одноосновні ([бензойна](#), [оцтова кислота](#)),
двоосновні ([щавлева](#), [малонова](#), [фталева](#), [азелаїнова кислота](#))
та багатоосновні ([лимонна кислота](#)).



Систематична назва	Структурна формула	Традиційна назва
Метанова кислота	HCOOH	<u>Мурашина кислота</u>
Етанова кислота	CH_3COOH	<u>Оцтова кислота</u>
Пропанова кислота	$\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$	<u>Пропіонова кислота</u>
Бутанова кислота	$\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$	<u>Масляна кислота</u>
Пентанова кислота	$\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$	<u>Валеріанова кислота</u>
Гексанова кислота	$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{COOH}$	<u>Капронова кислота</u>
Гексадеканова кислота	$\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$	<u>Пальмітинова кислота</u>
Октадеканова кислота	$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$	<u>Стеаринова кислота</u>
Проп-2-єнова кислота	$\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$	<u>Акрилова кислота</u>
Октадец-9-єнова кислота	$\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$	<u>Олеїнова кислота</u>
Бутандіова кислота	$\text{HOOCCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	<u>Бурштинова кислота</u>

Естери



Бутилацетат має грушевий аромат

Метиловий естер масляної кислоти — яблуневий

Етиловий естер масляної кислоти —

ананасовий або абрикосовий

Етиловий естер ізовалер'янової кислоти — малиновий

Етиловий естер валер'янової кислоти — виноградний

Ізоаміловий естер ізовалер'янової кислоти — банановий

Октиловий естер оцтової кислоти — помаранчевий

Етилсаліцилат — м'ятний

Бензилацетат — жасминовий

Бензилбензоат — квітковий