

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра органічної хімії

**ЛЕКЦІЇ З КУРСУ «ОРГАНІЧНА ХІМІЯ»
В ТЕЗАХ ТА СХЕМАХ**

**Навчальний посібник
для студентів хімічного факультету
спеціальності: 040106, Екологія та охорона навколишнього середовища**

Частина 1. Органічні сполуки аліфатичної природи.

**УКЛАДАЧІ: ФАРИНЮК Ю.І.
СЛИВКА М.В.**

2015 рік

УДК 547.076.5(07)
ББК О176.12 я73

Органічна хімія. Лекції в тезах та схемах. Навчальний посібник для студентів спеціальності: 040106, Екологія та охорона навколишнього середовища. // Фаринюк Ю.І., Сливка М.В. – Ужгород: ВАТ «Патент», 2015. – 206с.

Укладачі: **Фаринюк Юрій Іванович**, доцент кафедри органічної хімії, кандидат хімічних наук, доцент.
Сливка Михайло Васильович, доцент кафедри органічної хімії, кандидат хімічних наук, доцент.

Рецензенти:

Декан хімічного факультету ДВНЗ УжНУ,,
д.х.н., проф. Лендєл Василь Георгійович

Професор кафедри екології та охорони навколишнього середовища ДВНЗ УжНУ, д.х.н., проф. Сухарєв Сергій Миколайович

Рекомендовано

до друку редакційно-видавничою радою хімічного факультету
Державного вищого навчального закладу
«Ужгородський національний університет»
протокол № 10 від 18 травня 2015 року

© ВАТ «Патент», 2015 рік
© Фаринюк Ю.І., Сливка М.В.

ISBN 945-234-2233-45-3

Модуль 1. Органічні сполуки аліфатичної природи.

Змістовий модуль 1.1. Вуглеводні і їх монофункціональні похідні.

Тема №1. Вступ до органічної хімії.

Основний зміст програми.

Органічна хімія та її місце серед інших дисциплін. Досягнення органічної хімії для біології, медицини, сільського господарства. Предмет органічної хімії. Особливості Карбону і особливості органічних сполук. Характеристика сучасної органічної хімії та її роль у розвитку народного господарства.

Поширення органічних сполук у природі та основні природні джерела органічних сполук.

Виділення та очистка органічних речовин.

Добутлерівський період розвитку органічної хімії. Теорія хімічної будови О.М. Бутлерова. Поняття про ізомерію.

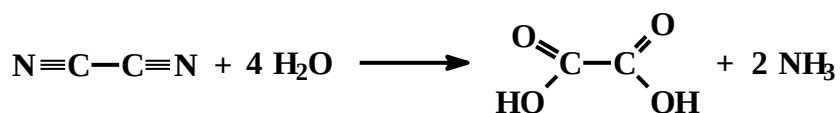
Природа зв'язків в органічних сполуках sp^3 -, sp^2 -, sp -гібридизація атома Карбону. Будова одинарного, подвійного та потрійного зв'язків. Спряжені системи. Ароматичність. Взаємний вплив атомів в молекулах органічних сполук.

Класифікація органічних реакцій за характером хімічного перетворення (заміщення, приєднання, відщеплення, ізомеризація), в залежності від способу розриву зв'язку у вихідній молекулі (гомолітичний, гетеролітичний). Поняття про проміжні частинки - радикали, карбокатиони, карбаніони. Класифікація іонних реакцій та реагентів (нуклеофільні, електрофільні). Класифікація та номенклатура органічних сполук.

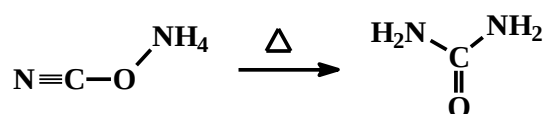
Історія розвитку й предмет органічної хімії

1. «Доалхімічний» період
2. «Алхімічний» період
3. «Віталістичний» період

1824 Велер



1828 Велер



4. Теорія будови органічних сполук

Органічна хімія – це розділ хімічної науки, в якому вивчають сполуки Карбону та їх перетворення.

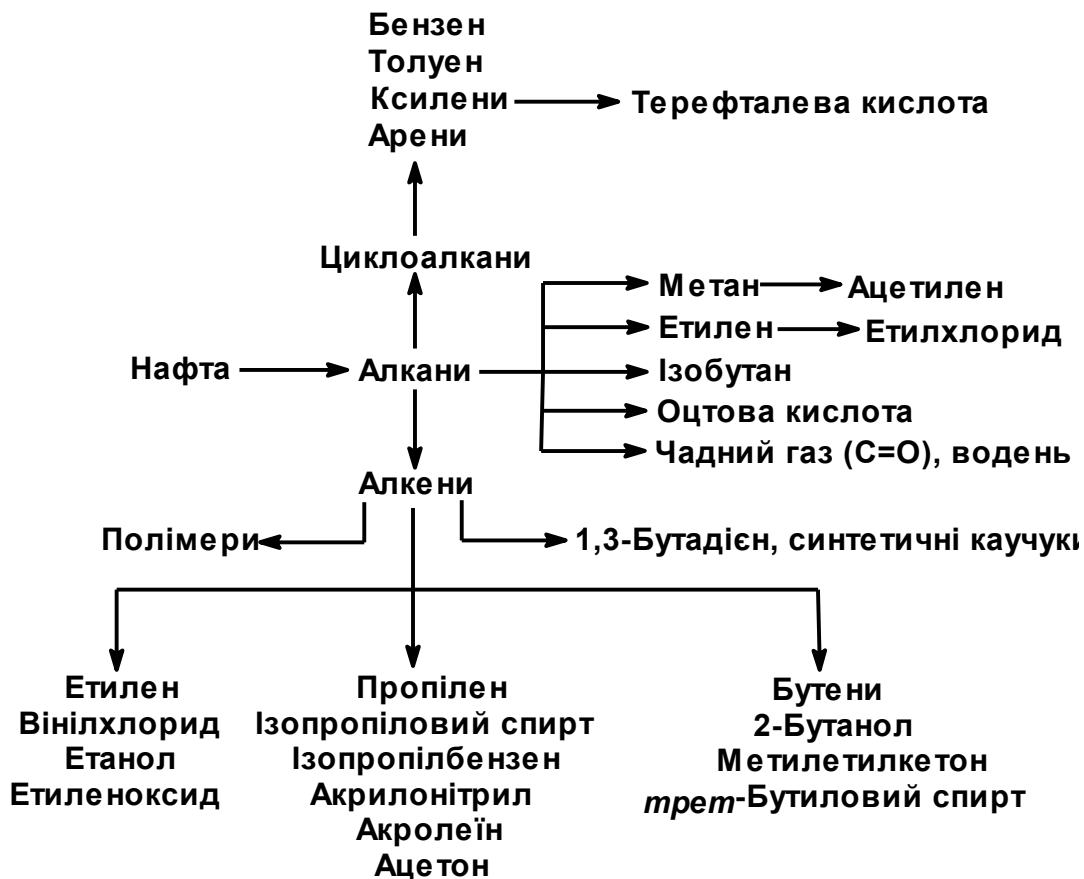
Предметом органічної хімії є встановлення порядку сполучення атомів в молекулі, їх взаємного впливу й просторового розміщення; вивчення реакційної здатності органічних молекул.

З органічної хімії виділились як окремі дисципліни хімія елементарних сполук, хімія високомолекулярних сполук, біоорганічна хімія, хімія природних сполук, стереохімія, фізична органічна хімія, квантова органічна хімія, органічна електрохімія.

Основою методології органічної хімії був і залишається органічний синтез.

Основні сировинні джерела органічних сполук

До основних сировинних джерел органічних сполук належать: нафта, газ, вугілля. Також джерелом органічних сполук є фауна й флора.



Найбільш важливим в нафтохімічній та газовій промисловості являються наступні процеси:

1. Крекінг з утворенням алкенів.
2. Крекінг з утворенням ацетилену.
3. Каталітичний риформінг.
4. Пряме окиснення.
5. Гідрориформінг.
6. Хлорування.

Компоненти нафти.

Фракції	Межі Википання, °C	Число атомів Карбону
Газ	Менше 20	C ₁ –C ₄
Петролейний ефір	20-80	C ₅ –C ₆
Лігроїн	80-120	C ₆ –C ₇
Бензин (газолін)	100-180	C ₇ –C ₁₀ та циклоалкани
Керосин	180-260	C ₁₀ –C ₁₈ та арени
Газойль	250-300	Вищі алкани
Мастильні масла	Вище 300	Вищі алкани
Залишок (Асфальт і бітум)	Не леткий	Поліциклічні сполуки

Виділення та очистка органічних речовин

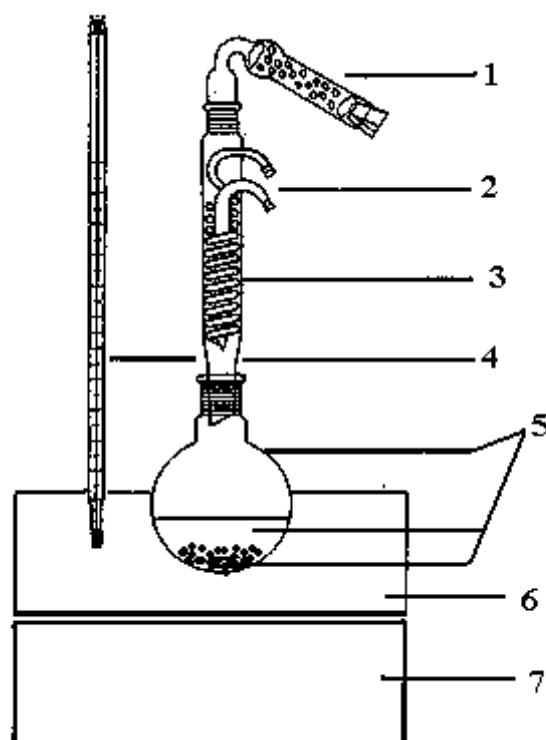
Кристалізація (перекристалізація)

Кристалізація являється найбільш простим та доступним методом розділення й очистки твердих речовин. Цей метод ґрунтується на різній розчинності речовин у спеціально підібраних розчинниках.

Загальні характеристики деяких класів органічних сполук і розчинників, які використовують при кристалізації.

Класи органічних сполук	Полярність	Розчинники (T _{кип} , діелектрична проникність, розчинність у воді)
Вуглеводні	Низька	n-Пентан (36°C, 2.0, 0.003), n-гексан (69°C, 1.9, н/розч.), петролейний ефір (60-80°C, ~2.0, н/розч.), бензен (80°C, 2.3, 0.07), толуен (110°C, 2.4, слабо/розч.)
Етери	Низька	Діоксан (101°C, 5.1, розч.), діетиловий етер (35°C, 4.3, 7.5)

Алкілгалогеніди	Помірна	Чотирьоххлористий карбон (78°C, 2.2, 0.09), хлороформ (61°C, 4.8, 0.5), дихлорометан (40°C, 9.1, 2.0)
Альдегіди І кетони	Помірна	Ацетон (56°C, 21, розч.), бутанон (80°C, 19, 3.7)
Естери	Помірна	Етилацетат (77°C, 6.1, 9.0), Бутилацетат (126°C, 6.4, 1.0)
Спирти	Висока	Метанол (65°C, 34, розч.), етанол (78°C, 25, розч.), пропанол-2 (82°C, 18, розч.)
Карбонові кислоти	Висока	Оцтова кислота (118°C, 6.2, розч.)
Сульфокислоти	Дуже висока	_____
Вода	Дуже висока	Вода (100°C, 80)



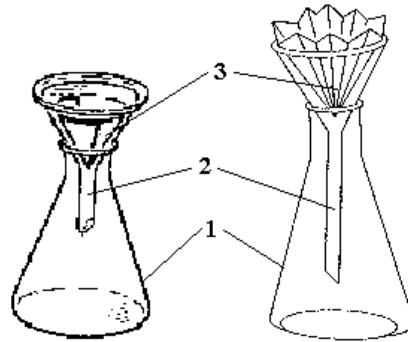
Прилад для проведення перекристалізації.

1. Хлорокальцієва трубка. 2. Під'єднання гумових шлангів для охолодження зворотного холодильника. 3. Зворотній холодильник. 4. Термометр в бані. 5. Круглодонна (чи конічна) колба з речовиною та розчинником для кристалізації. 6. Водяна чи масляна баня. 7. Нагрівач.

Фільтрування

Фільтрування – це процес механічного розділення неоднорідних (гетерогенних) систем із допомогою пористих фільтруючих засобів (фільтрів).

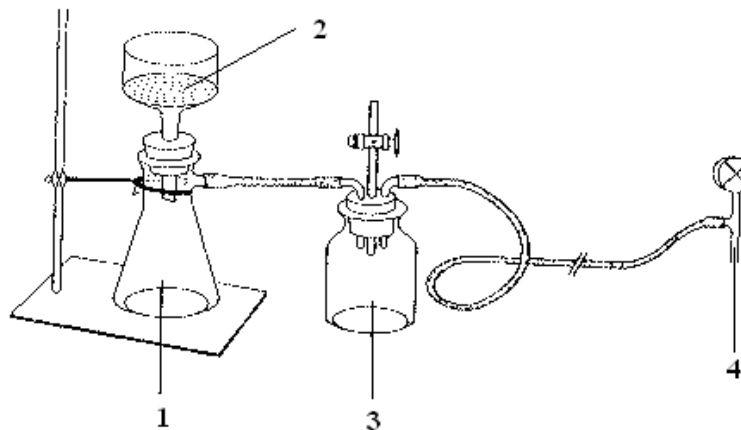
Фільтрування при атмосферному тиску



Прилад для фільтрування при атмосферному тиску.

1. Колба конічна. 2. Лійка конусна. 3. Фільтрувальний папір.

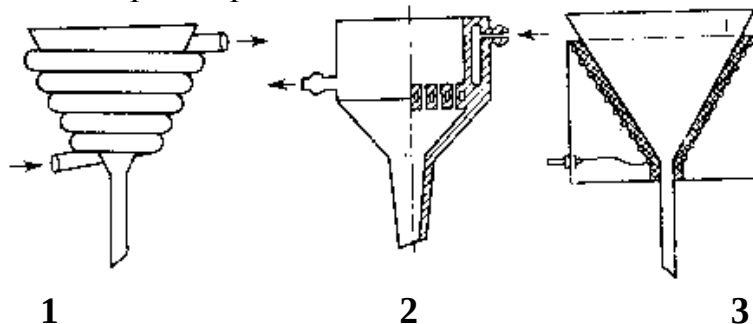
Фільтрування при зниженому тиску (під вакуумом).



Прилад для фільтрування під вакуумом.

1. Колба Бунзена. 2. Лійка Бюхнера. 3. Склянка Тищенко. 4. Вакуумна помпа.

Фільтрування при нагріванні.

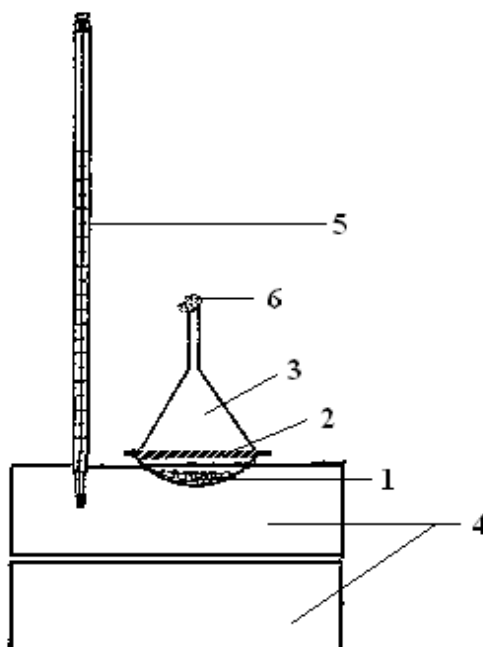


Лійки для гарячого фільтрування.

1. Лійка з паровим обігрівом. 2. Лійка з обігрівом гарячою водою. 3. Лійка з електрообігрівом.

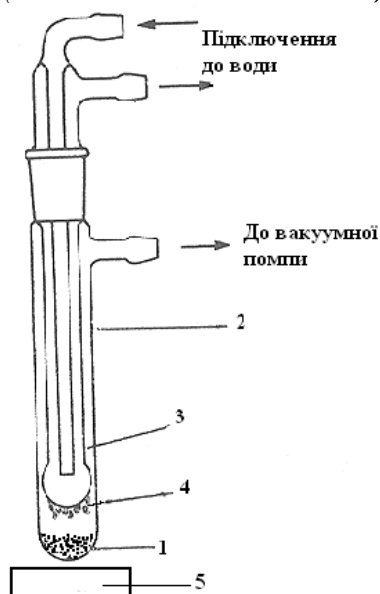
Сублімація

В препаративній хімії сублімацією (возгонкою) називають процес випаровування твердої речовини з наступною конденсацією парів на охолодженій поверхні в твердий стан; процес відбувається при температурі, нижчій від температури топлення очищуваної речовини.



Найпростіший прилад для сублімації.

1. Фарфорова чашка з речовиною. 2. Сітчаста прокладка. 3. Склона лійка. 4. Нагрівач (водяна, масляна чи піщана баня). 5. Підключення до вакуумної помпи.



Прилад для сублімації у вакуумі.

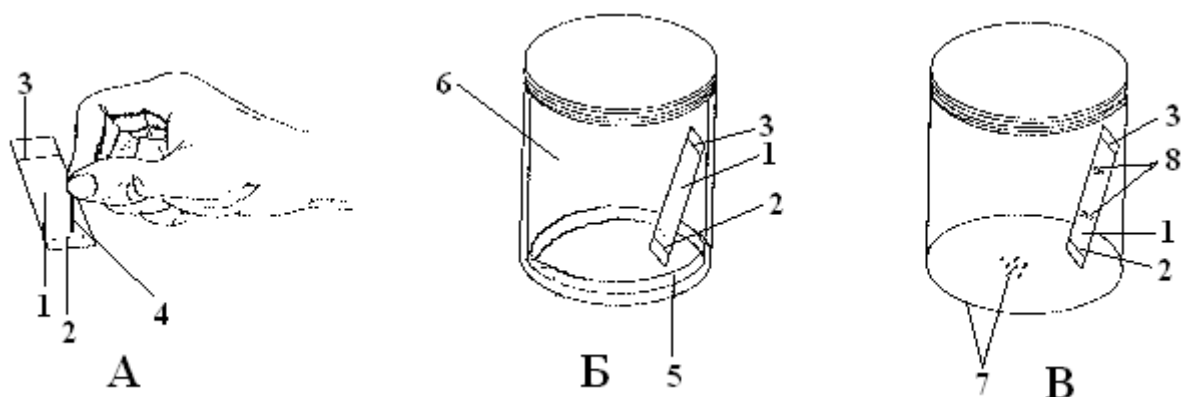
1. Речовина, яку очищують. 2. Колба чи ємність для вакуумування. 3. Пальчиковий водяний холодильник. 4. Сублімат (продукт возгонки). 5. Нагрівач (водяна, масляна чи піщана баня). 6. Підключення до води.

Хроматографічні методи

В залежності від агрегатного стану рухомої фази, розрізняють два види хроматографії – *рідинну* та *газову*.

Виходячи з природи сорбенту розрізняють адсорбційну, розподільчу (абсорбційну) та іонообмінну хроматографії. Так, при адсорбційному хроматографічному методі сорбція (поглинання) речовин відбувається на поверхні твердого тіла – адсорбента. В розподільчій хроматографії компоненти суміші абсорбуються по всьому об'єму нерухомої рідкої фази, що знаходиться на твердому носії. У випадку іонообмінної хроматографії сорбентом є іонообмінні смоли, які містять основні або кислотні групи, і процес розподілу в цьому випадку оснований на зворотньому іонному обміні кислотно-основних груп іонообмінної смоли з групами компонентів суміші.

Тонкошарова хроматографія (ТШХ)



Метод тонкошарової хроматографії (ТШХ): а) нанесення досліджуваного розчину; б) проявлення хроматографії елюентом; в) визначення речовин за допомогою йоду.

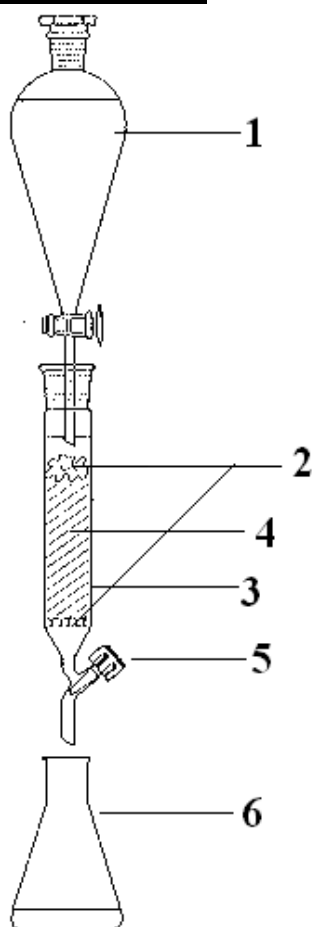
1. Хроматографічна пластинка. 2. Лінія старту. 3. Лінія фінішу. 4. Сляний капіляр. 5. Елюент (розчинник-проявник). 6. Хроматографічна камера. 7. Ємність з кристаликами йоду. 8. Плями розділених речовин після проявки.

Для чистих розчинників, які використовуються в якості елюентів, існує елюотропний ряд, в якому елюенти розміщені в порядку збільшення їх полярності: *n*-пентан, циклогексан, чотирихлористий карбон, толуен, дихлорометан, діетиловий етер, етилацетат, ацетон, етанол, метанол, вода, оцтова кислота, піридин.

В хроматографічних методах характеристикою кожної речовини являється значення R_f :

$$R_f = \frac{\text{Віддалення "плями" речовини від лінії старту}}{\text{Віддалення фронту розчинника від лінії старту (відстань між лініями старту та фінішу)}}$$

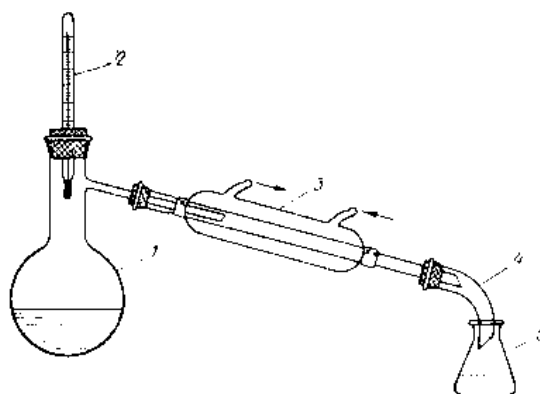
Колонкова хроматографія



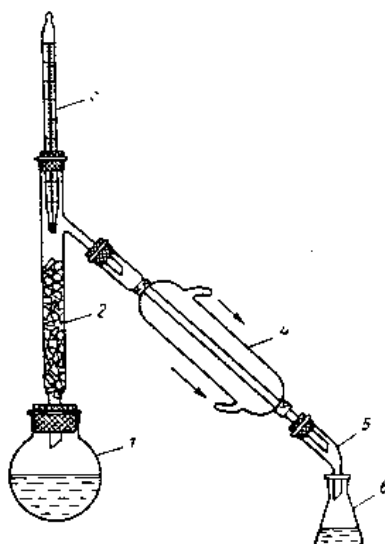
Колонкова хроматографія.

1. Ділильна лійка з елюентом. 2. Склона вата або скляний фільтр. 3. Хроматографічна колонка. 4. Сорбент. 5. Краник хроматографічної колонки (по можливості із тефлону без смазки). 6. Приймач для збору фракцій.

Перегонка (дистиляція)

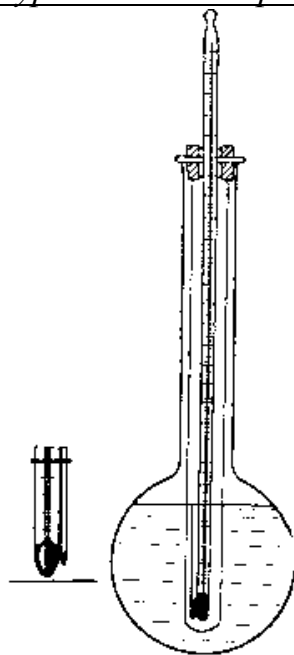


Прилад для перегонки при атмосферному тискові.



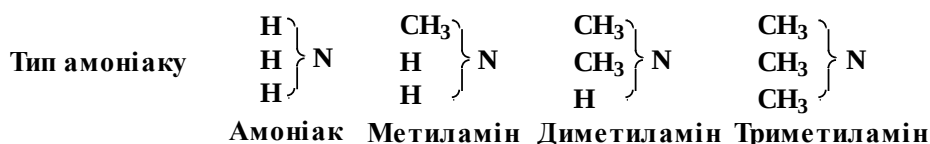
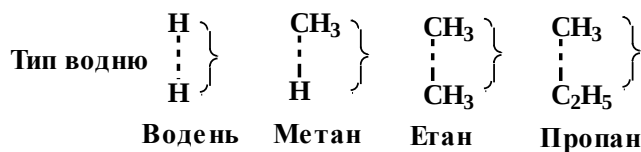
Прилад для фракційної перегонки при атмосферному тискові.
 1 - Перегонна колба; 2 - дефлегматор; 3 - термометер; 4 - холодильник; 5 - алонж; 6 - приймач конденсата.

Вимірювання температури топлення органічних речовин

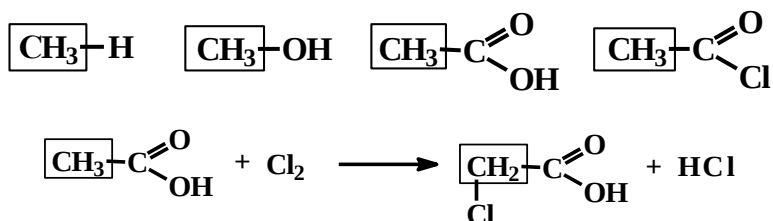


Теорія будови органічних сполук

Теорія типів – всі органічні сполуки розглядались як похідні найпростіших речовин, так званих «типів»:

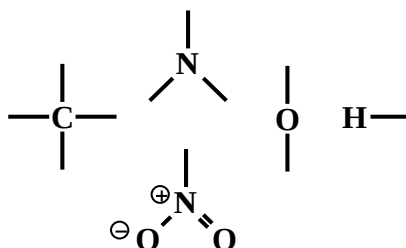
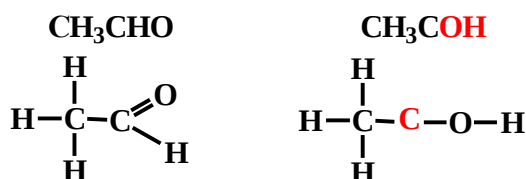
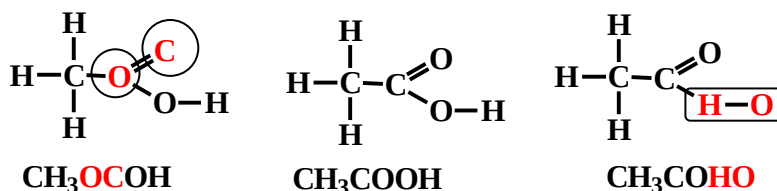


Теорія радикалів – радикали розглядались як групи атомів, які є незмінні в хімічних реакціях. Наприклад радикал CH_3 (метил) міститься як в метані, так і в метанолі, оцтовій кислоті, ацетилхлориді, тощо:

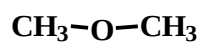
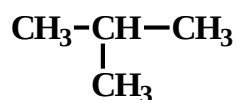
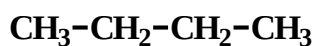


1861 році О.Бутлеровим відкрита теорія хімічної будови.

1.



2.



Спирт

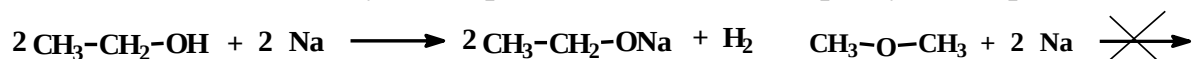
Етер

Рідина

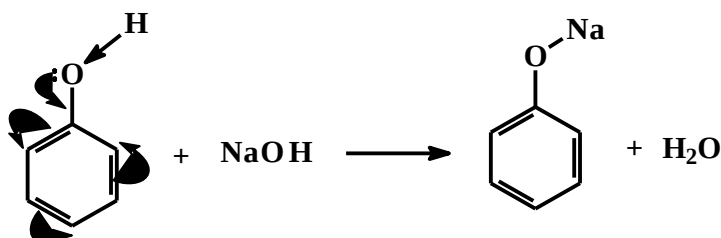
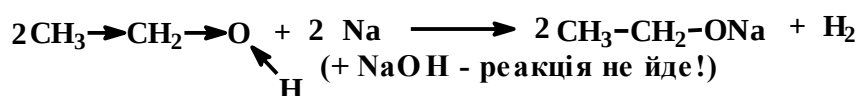
Газ

Реагує з натрієм:

Не реагує з натрієм:



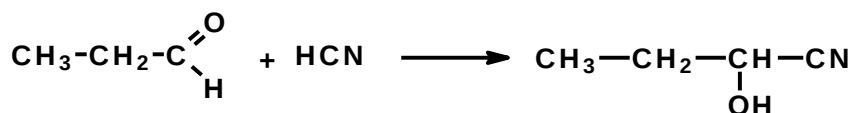
3.



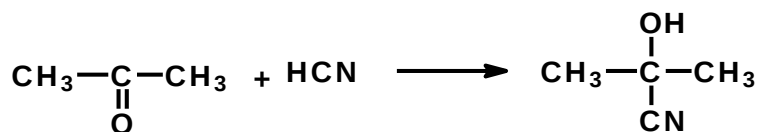
4.



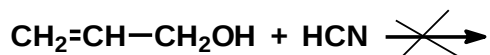
а) реакція із синильною кислотою



Пропаналь

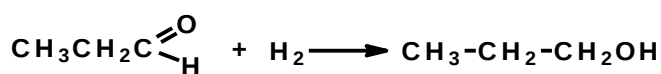


Ацетон



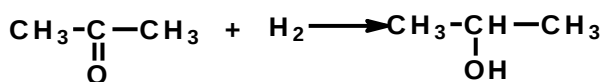
Аліловий спирт

б) відновлення воднем



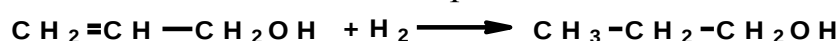
Пропаналь

Пропанол



Ацетон

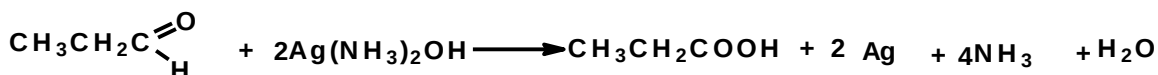
Ізопропанол



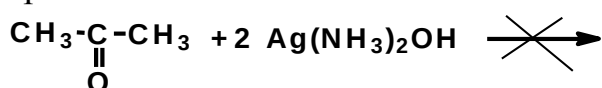
Аліловий спирт

Пропанол

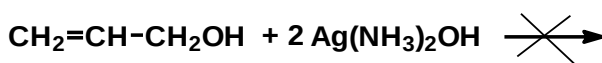
в) реакція “срібного дзеркала”



Пропаналь



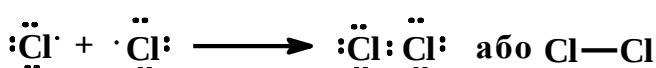
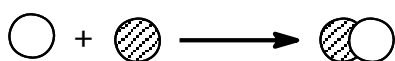
Ацетон



Аліловий спирт

Природа зв'язку в органічних сполуках

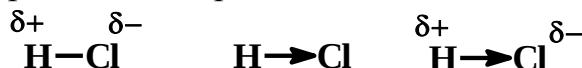
Ковалентний зв'язок, тобто, зв'язок, утворений між атомами внаслідок узагальнення їх зовнішніх валентних електронів.



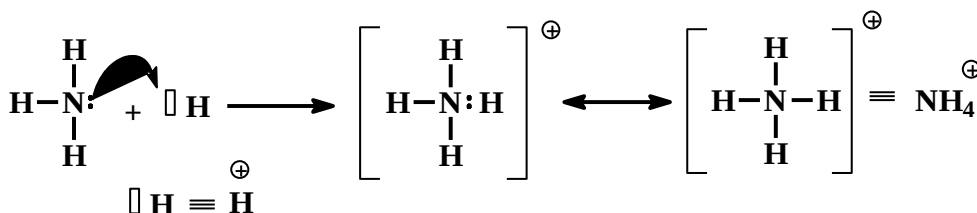
Перекривання s-s електронних хмар

Перекривання p-p електронних хмар

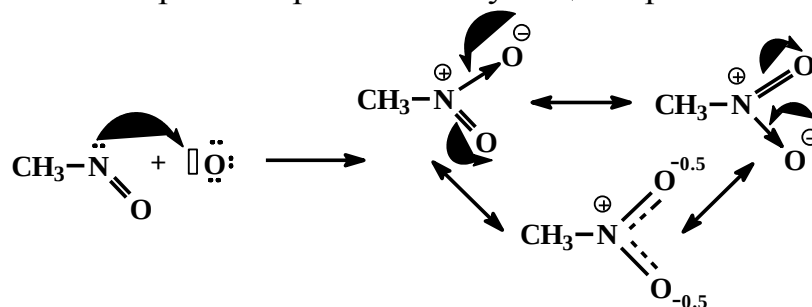
Ковалентний зв'язок може бути неполярним (перекриваються електронні хмари валентних електронів однакових атомів, наприклад: Н-Н чи О=О) і полярним (перекриваються електронні хмари валентних електронів атомів з різною електронегативністю):



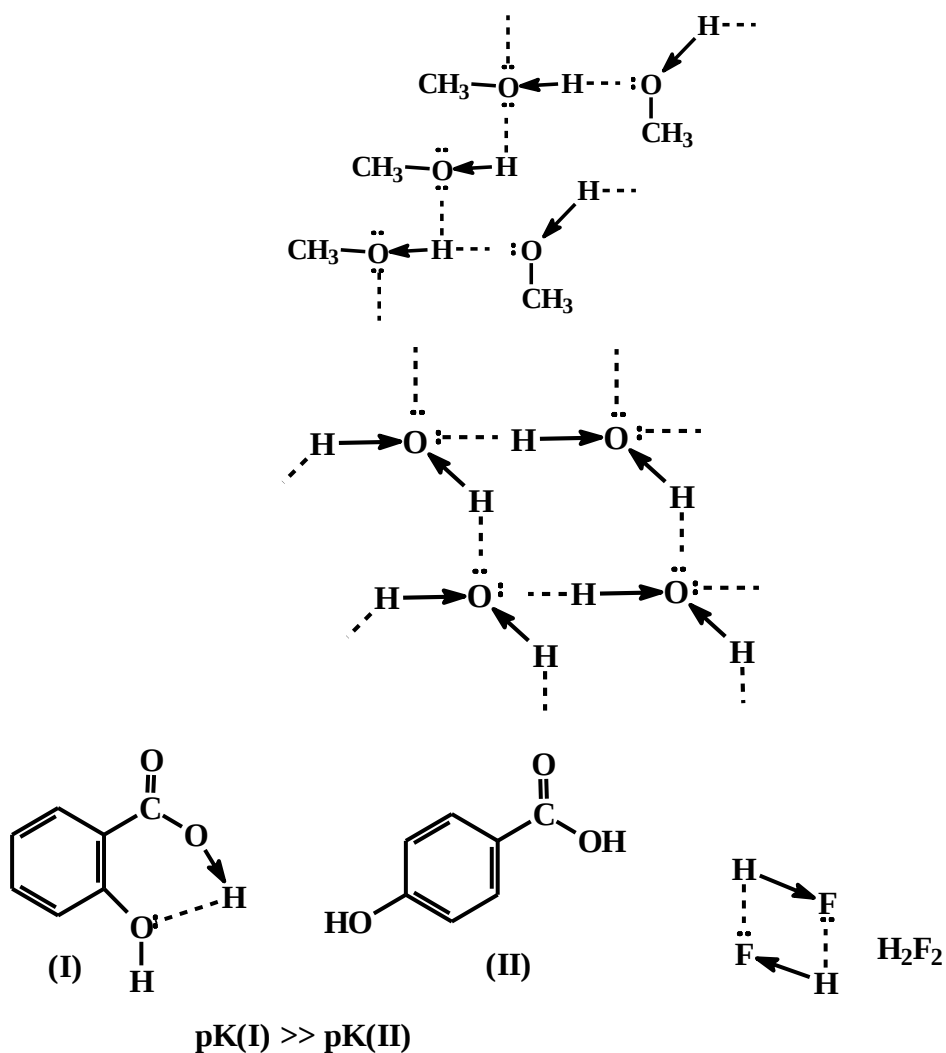
Донорно-акцепторний зв'язок – це зв'язок, що утворюється за участі одного нейтрального атому і одного атому, що містить заряд, в результаті взаємодії пари електронів атому-донора і вільної електронної орбіталі атому-акцептора.



Семиполярний зв'язок – це зв'язок між двома нейтральними атомами, що утворюється в результаті взаємодії пари електронів атому-донора і вільної електронної орбіталі атому-акцептора.

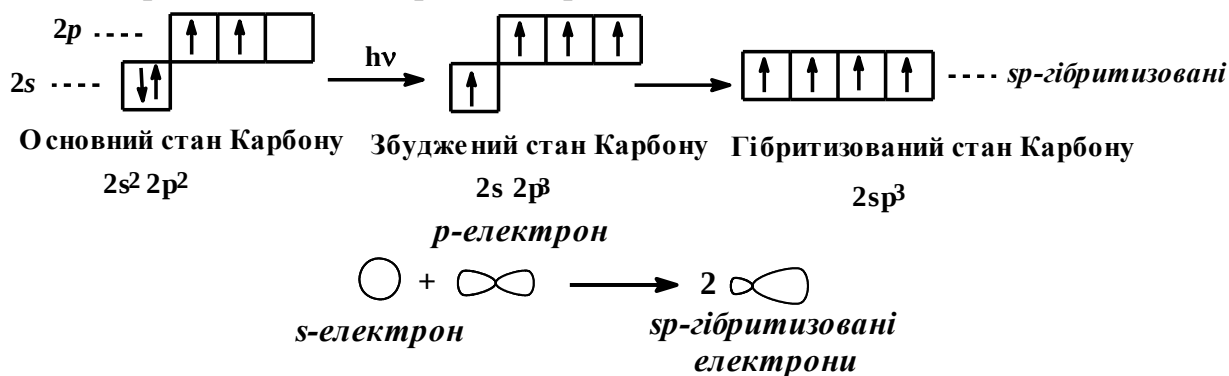


Водневий зв'язок – це зв'язок, утворений між атомом Гідрогену який зв'язаний із електроно-акцепторним замісником однієї молекули і сильно електронегативним атомом (F, O, N, Cl) іншої молекули внаслідок їх електростатичного притягування.

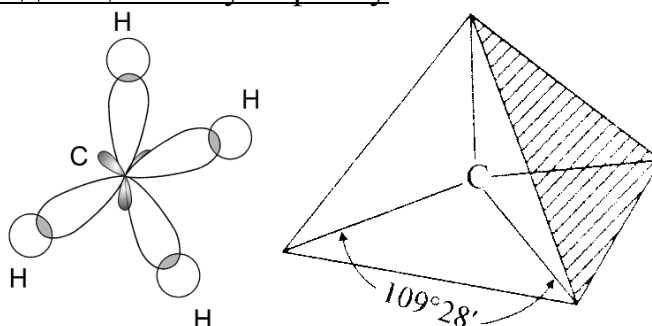


Гібридизації атому Карбону. Будова простого, подвійного й потрійного зв'язку.

Явище гібридизації, яке представляє собою збудження атому Карбону при дії зовнішньої енергії (тепло, опромінення) на першому етапі з наступною взаємодією і вирівнюванням за енергією утворених неспарених електронів зовнішнього шару, внаслідок чого утворюються так звані гібридизовані електрони, енергія яких є однакова.



1. sp^3 -Гібридизація атому Карбону



Будова молекули метану (тетраедрична модель)

2. sp^2 -Гібридизація атому Карбону

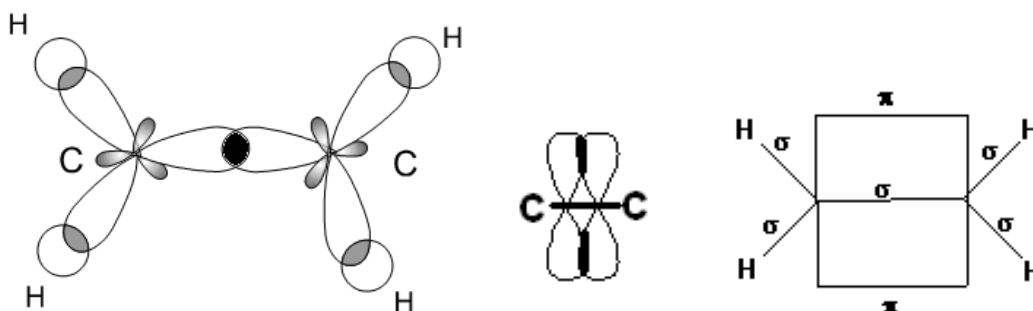


Схема розташування σ - та π -зв'язків у молекулі етилену

2. *sp*-Гібридизація атому Карбону

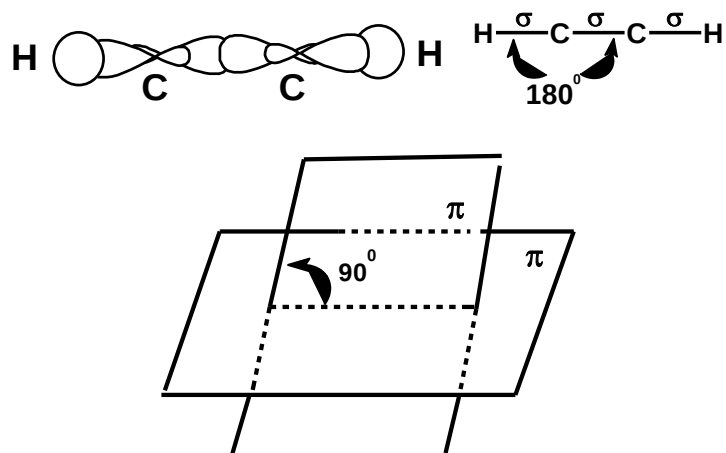
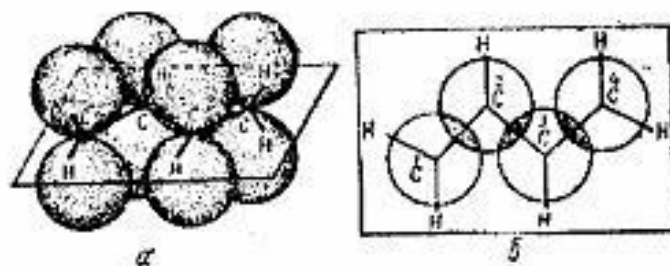


Схема розташування σ - та π -зв'язків у молекулі ацетилену

Спряжені системи.

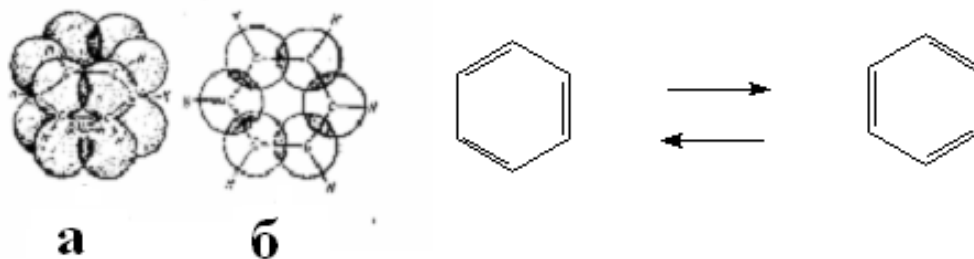
Молекули, в яких чергуються одинарні і подвійні зв'язки, називаються спряженими. Спряжені системи поділяються на:

– системи з відкритим ланцюгом



Схематичне зображення будови молекули 1,3-бутадієну (а) і вигляд молекули зверху (б).

– системи із замкнутим ланцюгом.



Взаємне перекривання 2р-орбіталей у бензені: а) вигляд збоку; б) вигляд зверху.

Ароматичність.

Під ароматичністю розуміють більшу здатність до реакцій електрофільного заміщення, ніж до реакцій приєднання формально ненасичених сполук.

Умови ароматичності такі:

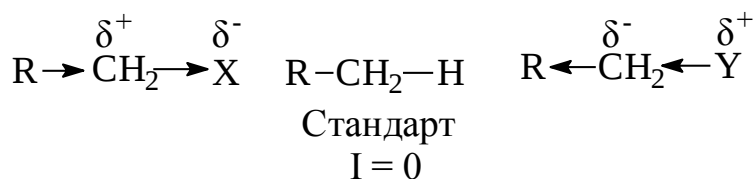
- 1) молекула повинна містити замкнутий ланцюг спряження;
- 2) всі атоми Карбону спряженої системи, які входять до складу циклу, повинні бути в стані sp^2 -гібридизації;
- 3) виконання *правила Хюккеля*: система повинна містити $(4n+2)$ π - чи p -електронів, де $n = 0, 1, 2, 3...$

Взаємний вплив атомів в молекулах органічних сполук

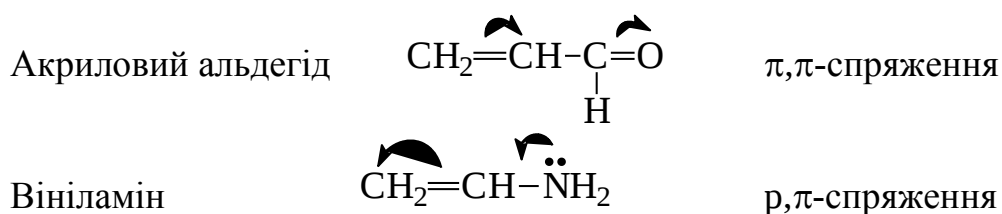
Індуктивний ефект - це перерозподіл електронної густини вздовж системи σ -зв'язків в залежності від електронегативності атомів, які утворюють ці зв'язки.

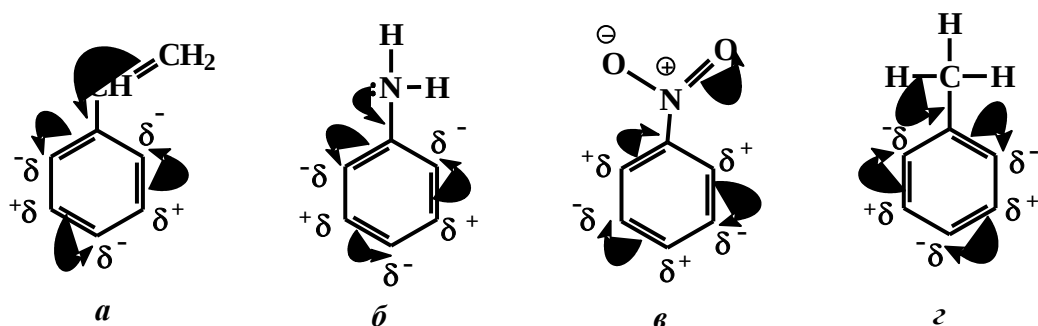
Електронегативність - це здатність атома в молекулі притягувати до себе долю електронної густини спільного зв'язку.

Елемент	K	Na	Al	Si	H	C	S	N	Cl	Br	I	O	F
Електронегативність	0,8	0,9	1,5	1,8	2,1	2,5 2,6 2,7	2,5	3,0	3,0	2,8	2,5	3,5	4,0



Вплив замісника, який передається по спряженій системі π - чи p -зв'язків з перерозподілом електронної густини, називається мезомерним ефектом (М-ефектом).

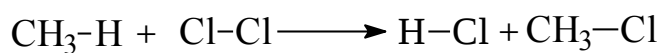
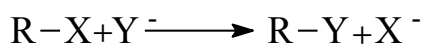




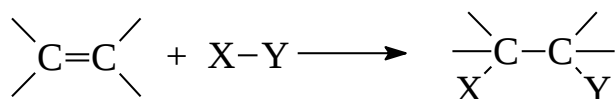
Класифікація органічних реакцій.

1. За характером хімічних перетворень

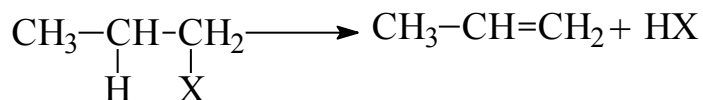
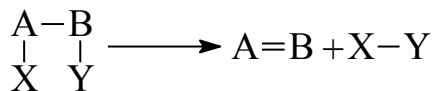
Реакції заміщення або обміну



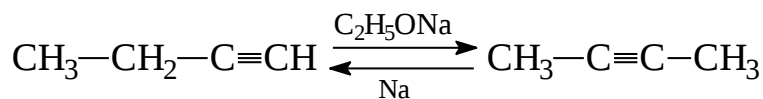
Реакції приєднання або сполучення



Реакції відщеплення або елімінування

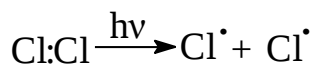
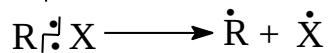
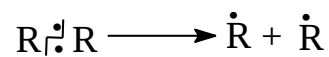


Реакції перегрупування

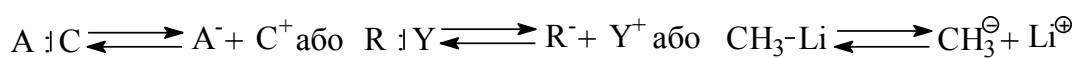
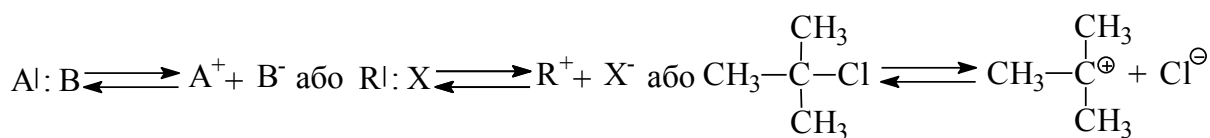


2. За методом розриву або перебудови зв'язків

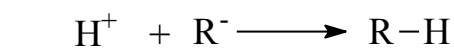
Гомолітичними



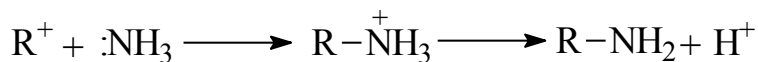
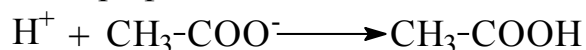
Гетеролітичними



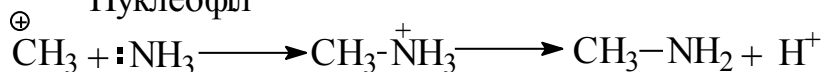
3. За типом діючого реагенту гетеролітичні реакції можуть бути нуклео- або електрофільними



Електрофіль

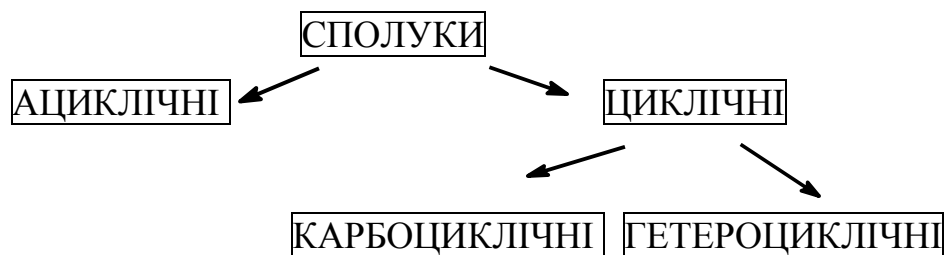


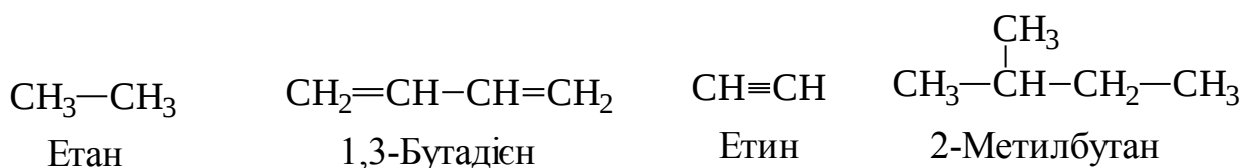
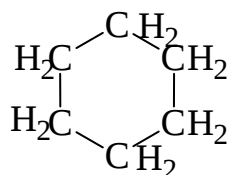
Нуклеофіль



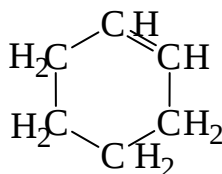
4. За фазовим станом реагуючих речовин хімічні реакції можуть бути гомо- і гетерогенними

Класифікація органічних сполук

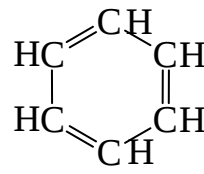


АциклічніКарбоциклічні

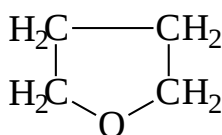
Циклогексан



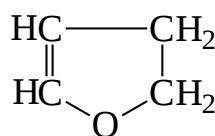
Циклогексен



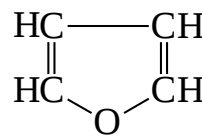
Бензен

Гетероциклічні

Тетрагідрофуран



4,5-Дигідрофуран



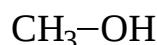
Фуран

Функціональні групи – це атоми або групи атомів, які визначають хімічні властивості даного класу органічних сполук.

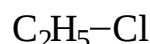
Гомологічний ряд – це група органічних сполук, подібних за своєю будовою та хімічними властивостями, але відрізняються одна від одної за складом молекули на одну або декілька гомологічних різниць (CH_2).

CH_2 – гомологічна різниця. CH_3-CH_3 та $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

-монофункціональні (містять тільки одну функціональну групу)

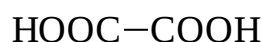


Метанол

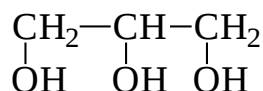


Хлоретан

-поліфункціональні (містять дві або більше, але однакові функціональні групи)

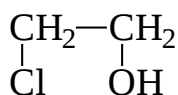


Етандіова кислота

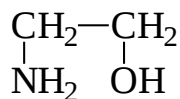


1,2,3-Пропантріол

гетерофункціональні (містять дві або більше, але різні функціональні групи)



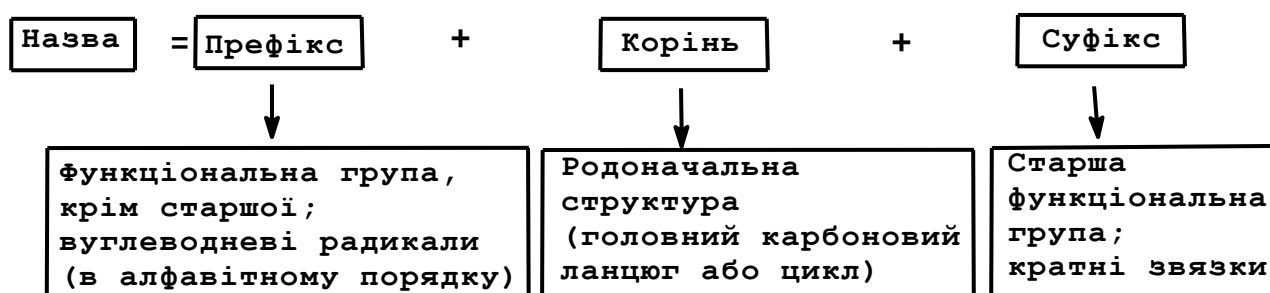
2-Хлор-1-етанол



2-Аміно-1-етанол

Номенклатура органічних сполукТривіальна.Радикально-функціональнаНоменклатура IUPAC

моно-	гекса-
ди-	гепта-
три-	окта-
тетра-	нона-
пента-	дека-



Приклад назви сполуки за номенклатурою IUPAC

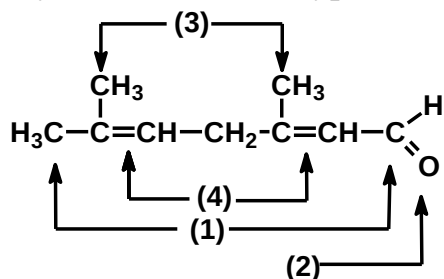


Схема побудови номенклатурної назви сполуки:

- (1) корінь (родоначальна структура) – гепта-;
- (2) закінчення (старша функціональна група) – аль-;
- (3) префікс (замісники) – диметил- в 3 і 5 положеннях;
- (4) суфікс (подвійні зв'язки) – дієн в 2 і 5 положеннях.

Назва: 3,6-диметил-2,5-гептадієналь

Головні функціональні групи у IUPAC номенклатурі та їх позначення
за порядком зменшення старшинства

Клас сполук	Загальна формула	Функціональна група	Позначення	
			у префіксі	у суфіксі
Катіони	R_3O^+, R_3S^+, R_4N^+	$\equiv O^+, \equiv S^+, =N^+=$	-оніо*-	-оній*
Карбонові кислоти	$R-C \begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow OH \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} O \\ \parallel \\ -C \\ \searrow OH \end{smallmatrix}$ $\begin{smallmatrix} O \\ \parallel \\ -(C) \\ \searrow OH \end{smallmatrix}$	Карбокси	карбонова к-та, -ова к-та
Сульфонові кислоти	$R-SO_2-OH$	$-SO_2-OH$	Сульфо-	-сульфо- нова к-та
Солі кислот	$R-C \begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow OM \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} O \\ \parallel \\ -C \\ \searrow OM \end{smallmatrix}$ $\begin{smallmatrix} O \\ \parallel \\ -(C) \\ \searrow OM \end{smallmatrix}$	— —	метал.... карбоксилат метал...оат
Естери (складні ефіри)	$R^1-C \begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow OR \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} O \\ \parallel \\ -C \\ \searrow OR \end{smallmatrix}$	Р-окси- карбоніл-	R...карбокси- лат R...оат
Галогенангідриди	$R-C \begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow Hal \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} O \\ \parallel \\ -C \\ \searrow Hal \end{smallmatrix}$ $\begin{smallmatrix} O \\ \parallel \\ -(C) \\ \searrow Hal \end{smallmatrix}$	Гало форміл- —	-карбоніл- галогенід -оїлгалогенід
Аміди	$R-C \begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow NH_2 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} O \\ \parallel \\ -C \\ \searrow NH_2 \end{smallmatrix}$ $\begin{smallmatrix} O \\ \parallel \\ -(C) \\ \searrow NH_2 \end{smallmatrix}$	Карбамоїл- —	-карбоксамід -амід
Нітрили	$R-C \equiv N$	$-C \equiv N,$ $-(C) \equiv N$	Ціано- —	-карбонітрил- нітрил

Клас сполук	Загальна формула	Функціональна група	Позначення	
			у префіксі	у суфіксі
Альдегіди	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C} \\ \backslash \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C} \\ \backslash \\ \text{H} \\ \\ \text{O} \\ \parallel \\ -(\text{C}) \\ \backslash \\ \text{H} \end{array}$	Форміл- Оксо-	- карбальдегід -аль
Кетони	$\begin{array}{c} \text{R} \\ \backslash \\ \text{C}=\text{O} \\ / \\ \text{R} \end{array}$	$\begin{array}{c} \backslash \\ \text{C}=\text{O} \\ / \end{array}$	Оксо-	-он
Спирти	R-OH	-OH	Гідрокси-	-ол
Феноли	Ar-OH	-OH	Гідрокси-	-ол
Тіоли (тіоспирти)	R-SH	-SH	Меркапто-	-тіол
Гідро- перокси	R-OOH	-OOH	Гідро- перокси-	-
Аміни	R-NH ₂	-NH ₂	Аміно-	-аміни
Іміни	R-CH=NH	=NH	Іміно-	-імін

*Перед закінченням вказується природа катіона: оксонію- або – оксоній, сульфонію- або –сульфоній, амонію- або –амоній.

**Атом Карбону, що в дужках, при нумерації входить до головного карбонового скелета.

Другорядні групи у IUPAC номенклатурі, які вказуються лише в префіксі

Група	Префікс	Група	Префікс
-Br	Бromo-	=N ₂	Діазo-
-Cl	Хлорo-	-N ₃	Азидo-
-ClO	Хлорозил-	-NO	Нітрозo-
-ClO ₂	Хлорил-	-NO ₂	Нітро-
-F	Флуорo-	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \nearrow \\ \text{=N} \\ \searrow \\ \text{O} \end{array}$	аци-Нітро
-I	Йодo-	-OR	R-окси-
-IO	Йодозил-	-SR	R-тіo-
-IO ₂	Йодил-	-OOR	R-діокси- (R-перокси-)

Тема № 2. Алкани (насичені вуглеводні, парафіни).

Гомологічний ряд. Загальна формула. Первинний, вторинний, третинний та четвертинний атоми карбону. Номенклатура (раціональна та IUPAC). Поняття про алкіли. Ізомерія.

Способи добування насичених вуглеводнів. Природні джерела: природний газ, нафта, супутні гази, вугілля. Промислові методи добування: із синтез-газу, із вугілля, крекінг, гідрування ненасичених вуглеводнів. Лабораторні методи добування: відновлення галогеналканів, реакція В'юрца, метод Кольбе, із солей карбонових кислот, із карбиду алюмінію.

Будова насичених вуглеводнів. sp^3 -Гібридизація атому Карбону. Тетраедрична модель молекули метану. Валентні кути. Поняття про вільне обертання навколо зв'язку C-C. Конформації (поворотні ізомери).

Фізичні властивості насичених вуглеводнів та закономірності їх зміни у гомологічному ряді. Хімічні властивості: галогенування, поняття про механізм радикального заміщення, нітрування, сульфування, сульфохлорування, дегідрогенізація, повне й часткове окиснення.

Гомологічний ряд. Загальна формула. Первинний, вторинний, третинний та четвертинний атоми карбону. Номенклатура (раціональна та IUPAC). Поняття про алкіли. Ізомерія

Алканами або аліфатичними вуглеводнями називають сполуки з відкритим (нециклічним) карбоновим ланцюгом, в яких атоми Карбону сполучені між собою простим σ -зв'язком і які містять лише атоми Карбону й Гідрогену та відповідають загальній брутто-формулі: C_nH_{2n+2} .

Алкіл – це вуглеводневий залишок, який утворюється при відщепленні одного атому Гідрогену від молекули алкану та відповідають загальній брутто-формулі: C_nH_{2n+1} .

Гомологічний ряд алканів C_nH_{2n+2}

CH_4 –	<u>мет</u> ан
C_2H_6 –	<u>ет</u> ан
C_3H_8 –	<u>проп</u> ан
C_4H_{10} –	<u>бут</u> ан
C_5H_{12} –	<u>пент</u> ан
C_6H_{14} –	<u>гекс</u> ан
C_7H_{16} –	<u>гепт</u> ан
C_8H_{18} –	<u>окт</u> ан
C_9H_{20} –	<u>нон</u> ан
$C_{10}H_{22}$ –	<u>дек</u> ан

Ряд алкільних замісників C_nH_{2n+1}

CH_3 –	<u>мет</u> ил
C_2H_5 –	<u>ет</u> ил
C_3H_7 –	<u>проп</u> іл
C_4H_9 –	<u>бут</u> ил
C_5H_{11} –	<u>пент</u> ил
C_6H_{13} –	<u>гекс</u> ил
C_7H_{15} –	<u>гепт</u> ил
C_8H_{17} –	<u>окт</u> ил
C_9H_{19} –	<u>нон</u> іл
$C_{10}H_{21}$ –	<u>дец</u> ил

Методичне забезпечення

1. Курс лекцій.
2. Лендел В.Г., Чекрій Г.С. і ін. Практикум з органічної хімії. Ужгород, УЖДУ, 1998, 96с.
3. Чекрій Г.С., Маньо Н.П., Хрипак С.М., Красницька Т.А. Органічна хімія. Ужгород, ВАТ "Патент", 1998, 316с.

Рекомендована література

Базова

1. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія: Підручник. - Львів: Центр Європи, 2000, 863с.
2. Чирва В.Я., Ярмо люк С.М., Толкачова Н.В., Земляков О.С. Органічна хімія: Підручник. – Львів: Бак, 2009. -966с.
3. Петров А.А., Бальян Х.В. и др. Органическая химия. М.: В.Ш., 1981, 547с.
4. Несмеянов А.Н., Несмеянов Н.А, Начала органической химии, М.: Химия, 1974. –т.1-623с.; Т.2-744
5. Моррисон Р., Бойд Р. Органическая химия. М.: Мир, 1974, 1132с.
6. Домбровський А.В. Органічна хімія. К.:Вища школа, 1992, 504с.

Допоміжна

1. Сайкс П. Механизмы реакций в органической химии. М.: Химия, 1991,447с.
2. Потапов В.М., Стереохимия. М.: Химия, 1975,217с.
3. Органічна хімія в прикладах і задачах /за редакцією Юрченка О.Г./, Київ: В.Ш.,1993, 190с.
4. Нейланд О.Я. Органическая химия. М.: В.Ш., 1990, 751с.
5. Терней А. Современная органическая химия. М.: Мир, 1981, кн.1. 678с., кн.2. 651с.
6. Лендел В.Г., Балог І.М., Онисько М.Ю., Різак Г.В. Навчальний посібник з біоорганічної хімії. Ужгород, ВАТ "Патент", 2003, 215с.