

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Дніпропетровський національний університет
ім. Олеся Гончара

Кафедра органічної хімії

ОПОРНИЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ
ІЗ КУРСУ «ОРГАНІЧНА ХІМІЯ»

Дніпропетровськ
РВВ ДНУ
2013

Уміщено опорний конспект лекцій до першої частини курсу органічної хімії, розрахований на студентів, які починають вивчати дану дисципліну на основі знань, отриманих у середній школі. Висвітлено ключові поняття з теорії будови органічних сполук, описано взаємний вплив атомів у молекулі та механізми органічних реакцій. Такі класи органічних сполук, як алкани, алкени, дієни та алкіни розглянуто у взаємозв'язку будова – реакційна здатність, що полегшить розуміння генетичного зв'язку між класами органічних сполук.

Матеріал наведено в стислій формі у вигляді схем, що дає можливість використовувати його як на лекції, так і під час виконання індивідуальних завдань та підготовки до семестрового контролю знань.

Для студентів ДНУ, які навчаються за напрямками підготовки «Біологія», «Харчові технології та інженерія», та студентів, які засвоюють дисципліну «Органічна хімія».

Темплан 2013, поз. 32

Опорний конспект лекцій із курсу «Органічна хімія»

Укладачі: канд. хім. наук, доц. С.Д. Коптева
канд. хім. наук, доц. Л.В. Дмитрікова

Редактор А.Я. Пащенко
Техредактор Л.П. Замятіна
Коректор Т.А. Белиба

Підписано до друку 30.04.13. Формат 60x84/16. Папір друкарський.
Друк плоский. Ум. друк.арк. 1.9.Ум.фарбовідб. 1.9. Обл.- вид. арк. 1,1.
Тираж 100пр. Зам. № .

РВВ ДНУ, просп. Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ, 49010.
Друкарня ДНУ, вул. Наукова, 5, м. Дніпропетровськ, 49050

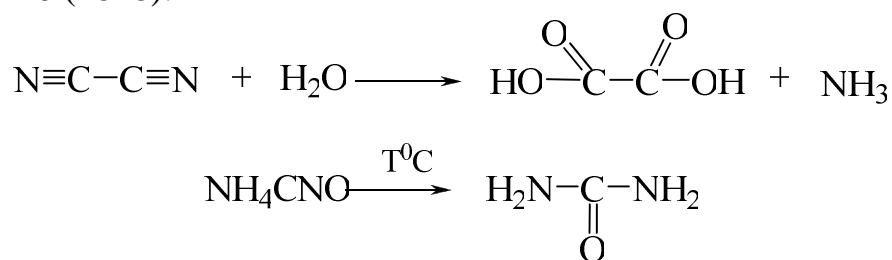
Тема 1. Теоретичні основи органічної хімії

Лекція 1. Теорія хімічної будови органічних сполук. Класифікація та номенклатура органічних сполук

Ознайомлення людства з органічними сполуками почалося в стародавніх Єгипті, Індії, Фінікії. Застосовуючи досить прості способи переробки природної сировини, люди отримували такі органічні сполуки, як цукор, барвники (індіго, пурпур та ін.), рослинні, зокрема ефірні, та тваринні олії. Пізніше органічні сполуки навчилися перетворювати на інші речовини (одержувати оцет з вина, мило з жирів та ін.).

В «алхімічний період» (IV – XVI ст.), не знаючи складу органічних речовин, алхіміки провели значну кількість емпіричних досліджень та добули цілий ряд корисних речовин (було виділено винний спирт, діетиловий етер та ін.) XVI-XVIII ст. – період «ятрохімії», засновником якої був Парацельс. Він вважав, що мета хімії – це пошук не золота, а ліків. У цей час з рослинної сировини було виділено значну кількість органічних кислот, таких як щавлева, лимонна, яблучна, галова, слизова, бурштинова та інші, отримано ряд алкалоїдів – опій, колхіцин.

Після фундаментальних робіт М. Ломоносова та А. Лавуазьє, які сформулювали закон збереження маси (1748), хіміки навчились визначати склад речовини. У кінці XVIII на початку XIX ст. було виділено вуглеводні та встановлено їх склад: метан – CH_4 , етилен – C_2H_4 , ацетилен – C_2H_2 , бензол – C_6H_6 . Саме в цей період встановлено, що всі органічні речовини містять Карбон. У 1808 році Я. Берцеліус ввів термін «органічна хімія». На його думку, це хімія речовин, що утворюються під дією «життєвої сили, яка лежить цілком за межами неорганічних елементів» (теорія віталізму). Однак ці ідеалістичні погляди було спростовано, коли німецький хімік Ф. Велер синтезував органічну речовину з неорганічної – щавлеву кислоту з диціану (1824) та сечовину з ціанату амонію (1828):



У другій половині XIX ст. почала бурхливо розвиватися синтетична органічна хімія. У 1845 р. Г. Кольбе синтезував оцтову кислоту, використовуючи деревне вугілля, сірку, хлор та воду; у 1854 р. М. Бертло отримав жири з гліцерину та відповідних карбонових кислот; у 1861 р. О.Бутлеров синтезував прості вуглеводи з формальдегіду. Успіхи в органічному синтезі зумовили необхідність узагальнення знань та появу цілого ряду теорій, зокрема теорії хімічної будови.

У 1861 р. О.М. Бутлеров в статті «О химическом строении вещества» сформулював основні положення теорії хімічної будови органічних сполук.

1. Природа органічної речовини визначена якісним, кількісним складом і хімічною будовою її молекули.

2. Хімічна будова – певний порядок у сполученні та взаємному впливі атомів у молекулі.

3. Хімічна будова речовини визначає її фізичні та хімічні властивості, тому знаючи їх, можна з'ясувати хімічну будову речовини.

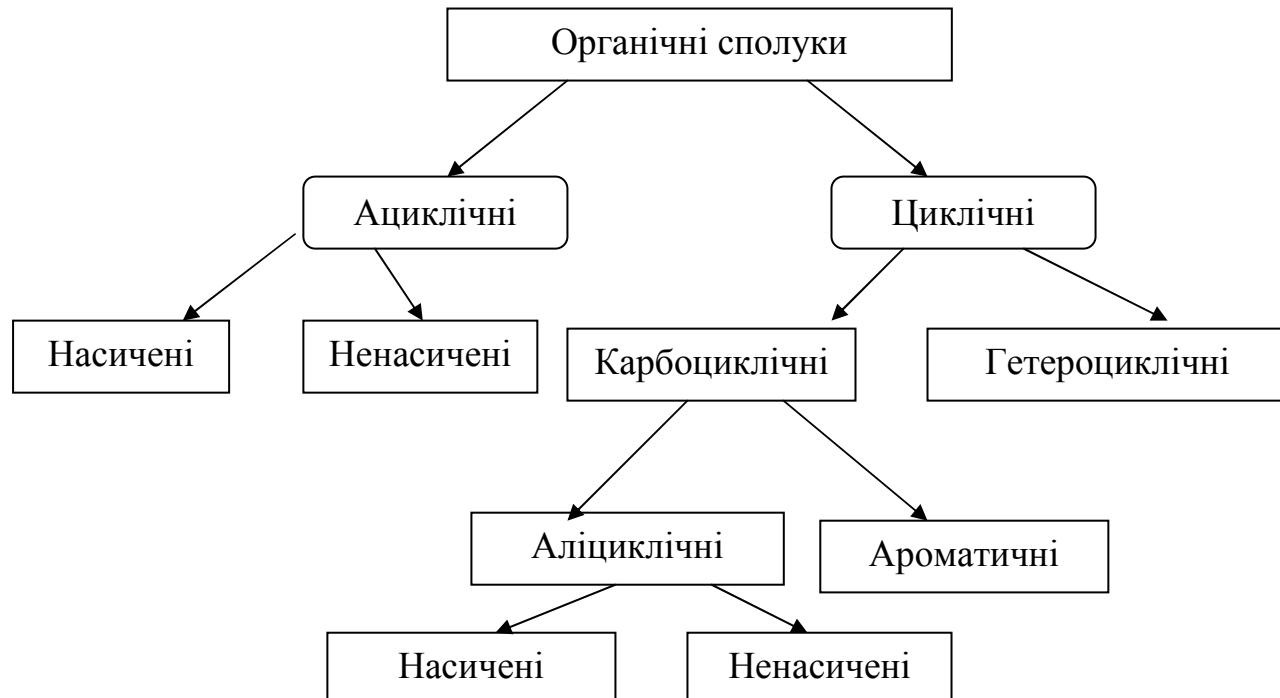
4. Речовини, що мають однаковий якісний та кількісний склад, але різну будову, називають ізомерами.

Отже, даючи сучасне визначення, можна стверджувати, що органічна хімія – це розділ хімії про вуглеводні та їх похідні, що містять атоми елементів-органогенів.

Органічна хімія є підґрунтям, для цілого ряду сучасних наук:



Класифікація та номенклатура органічних сполук



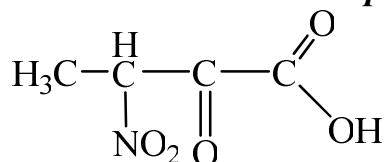
Функціональна група – угруповання різних атомів, які визначають хімічні властивості сполук (табл.1).

**Класифікація органічних сполук за функціональною групою
(у порядку зменшення старшинства)**

Клас	Функціональна група	Префікс	Суфікс
Катіони	R_3O^+ R_4N^+ R_3S^+	оксоніо- амоніо- сульфоніо-	-оксоній -амоній -сульфоній
Карбонові кислоти $R-C(=O)OH$	$-C(=O)OH$ $-(C)(=O)OH$	карбокси- -	карбонова кислота -ова кислота
Сульфонові кислоти $R-SO_2-OH$	$-SO_2-OH$	сульфо-	сульфонова кислота
Солі кислот $R-C(=O)OM$ (M – метал)	$-C(=O)OM$ $-(C)(=O)OM$	- -	метал...карбоксилат метал...оат
Естери $R-C(=O)OR'$	$-C(=O)OR'$ $-(C)(=O)OR'$	R'-оксикарбоніл -	R'...карбоксилат R'...оат
Галогенангідриди карбонових кислот $R-C(=O)Hal$	$-C(=O)Hal$ $-(C)(=O)Hal$	галоформіл- -	карбонілгалогенід -оїлгалогенід
Аміди $R-C(=O)NH_2$	$-C(=O)NH_2$ $-(C)(=O)NH_2$	карбамоїл- -	-карбоксамід -амід
Нітрили (ціаніди) $RC\equiv N$	$-C\equiv N$ $-(C)\equiv N$	ціано- -	-карбонітрил -нітрил

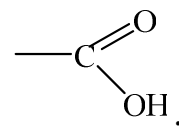
Клас	Функціональна група	Префікс	Суфікс
Альдегіди $R-C(=O)H$	$-C(=O)H$ $-(C(=O)H)$	форміл- оксо-	-карбальдегід -аль
Кетони $R-C(=O)R$	$-C(=O)-$	оксо-	-он
Спирти ROH	-OH	гідрокси-	-ол
Феноли $ArOH$	-OH	гідрокси-	-ол
Тіоли (тіоспирти) RSH	-SH	меркапто-	-тіол
Гідропероксида $ROOH$	-OOH	гідроперокси-	-
Аміни RNH_2	-NH ₂	аміно-	-амін
Іміни $R=NH$	=NH	іміно-	-імін

Загальний підхід до складання назви органічної сполуки

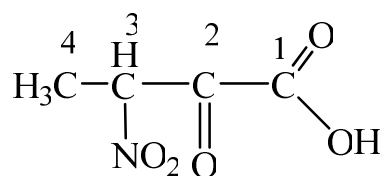


1. Визначають усі функціональні групи в молекулі. У нашому випадку їх дві: карбоксильна та карбонільна.

2. Встановлюють старшу групу, яка задає закінчення назви. Це тому закінчення (суфікс) – «-ова кислота».



3. Визначають головний карбоновий ланцюг, який повинен обов'язково включати старшу групу, бути найбільш ненасиченим, найбільш довгим та містити якомога більше інших замісників. Головний ланцюг нумерують таким чином, щоб головна група отримала найменший із можливих номерів. Кількість атомів у головному ланцюзі задають за коренем назви: 4 – бутан:

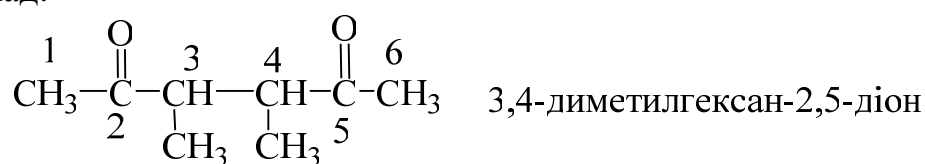


Отже, базова назва наведеної сполуки – бутанова кислота.

4. У префіксі перелічують групи атомів, які не ввійшли в головний ланцюг, та вказують відповідні положення цифрами (локантами). Цифри та слова розділяють дефісом, цифри між собою – комами. Якщо сполука містить декілька однакових замісників, їх вказують за допомогою множинних префіксів (ди-, три-, тетра-, пента-, та ін.). Замісники називають в алфавітному порядку, вказуючи локанти, при цьому множинні префікси не враховують.

Отже, назва наведеної вище сполуки : 3-нітро-2-оксобутанова кислота.

Приклад:



Побудова назви вуглеводнів



Назва насичених вуглеводнів (алканів) має суфікс – ан. Відповідні їм вуглеводневі радикали (алкіли) мають суфікс -ил або -іл після приголосних б, л, м, н, п, ф та -іл – після голосних.

Правила складання назви алкану розгалуженої будови

1. Вибирають як головний найдовший карбоновий ланцюг. Його називають нормальним алканом з відповідною кількістю атомів карбону.

2. Головний ланцюг нумерують таким чином, щоб замісники отримали якомога менший номер.

3. Визначають відгалуження та їх локанти. Наявність декількох однакових радикалів позначають префіксами ди-, три- та ін.

4. Бічні відгалуження перелічують перед назвою головного ланцюга в алфавітному порядку з відповідними локантами і, якщо треба, множинними (ди-, три-...) префіксами. Визначаючи алфавітний порядок, множинні префікси не враховують.

5. Із двох однакових за довжиною ланцюгів за головний беруть більш розгалужений. Застосовують правило найменшої суми номерів, тобто вибирають ланцюг та нумерацію, щоб сума цифр була найменша.

6. Якщо бічний ланцюг має розгалуження, то його розглядають як самостійну систему зі своїм головним ланцюгом.

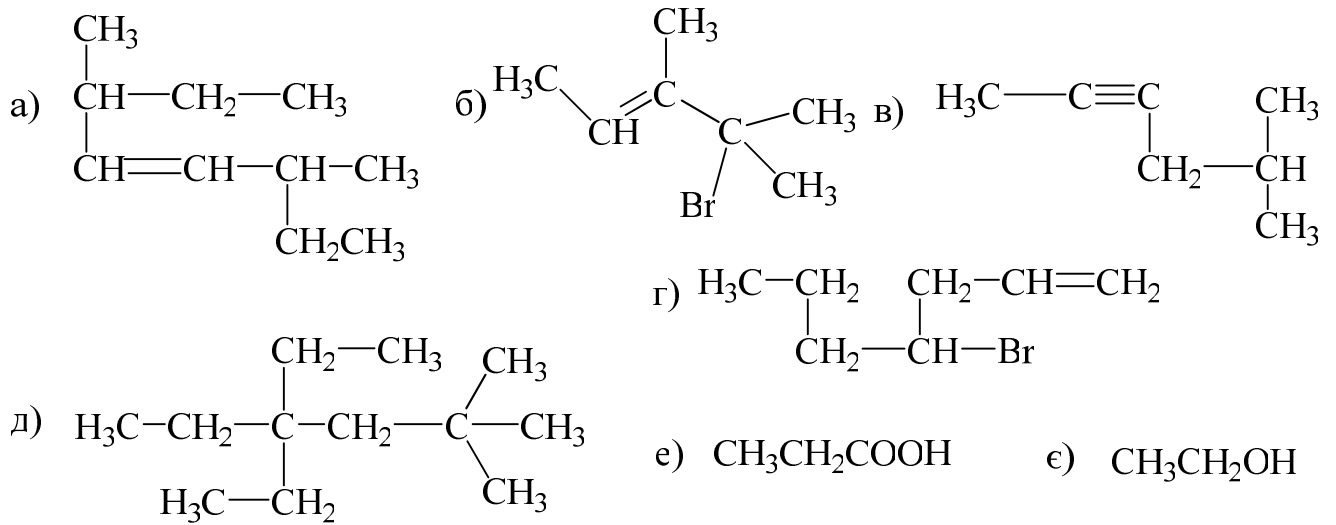
Гомологічний ряд вуглеводнів і відповідні їм радикали

	Одновалентні	Двовалентні	Ненасичені
Метан	метил- CH_3- (<i>Me</i> -*)	метилен- $-\text{CH}_2-$	-
Етан	етил- CH_3-CH_2- (<i>Et</i> -*)	етиліден- $\text{CH}_3-\underset{\text{H}}{\text{C}}=$	вініл- $\text{CH}_2=\text{CH}-$ етиніл- $\text{CH}\equiv\text{C}-$
Пропан	<i>n</i> -пропіл- $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ (<i>Pr</i> -*) ізопропіл- (<i>i-Pr</i> -*) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-$	триметилен- $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	аліл- $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-$ пропеніл- $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ ізопропеніл- $-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}_2$
Бутан	<i>n</i> -бутил- (<i>Bu</i> -*) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ ізобутил- (<i>i-Bu</i> -*) $-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ <i>втор</i> -бутил- (<i>sec-Bu</i> -*) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ <i>трет</i> -бутил- (<i>t-Bu</i> -*) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_3$	тетраметилен- $-\text{CH}_2-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}_2-$	-
Пентан	<i>n</i> -пентил- $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}_2-$ ізопентил- $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ <i>нео</i> -пентил- $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_2-$ <i>трет</i> -пентил- $-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	-	-

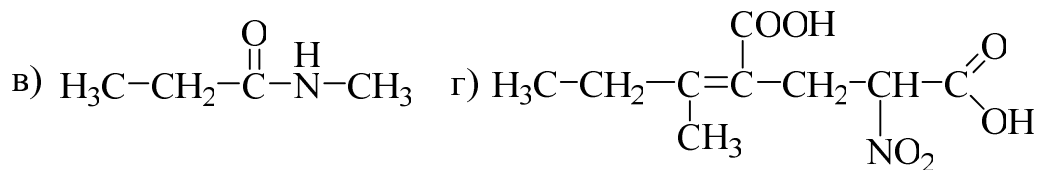
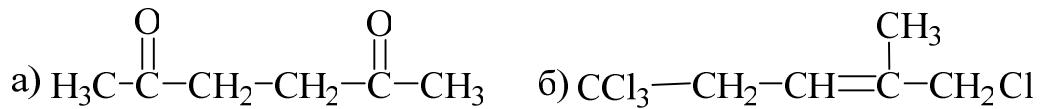
*Загальноприйняті скорочення.

Завдання

1. Назвіть за номенклатурою ІУРАС такі сполуки:

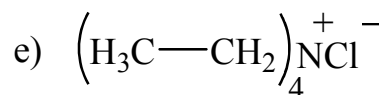
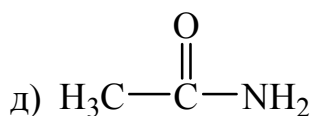
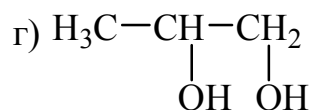
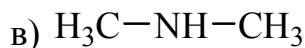
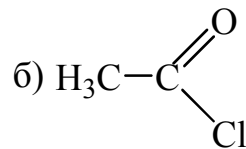
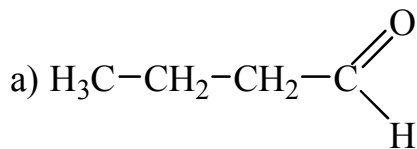


2. Назвіть такі сполуки:

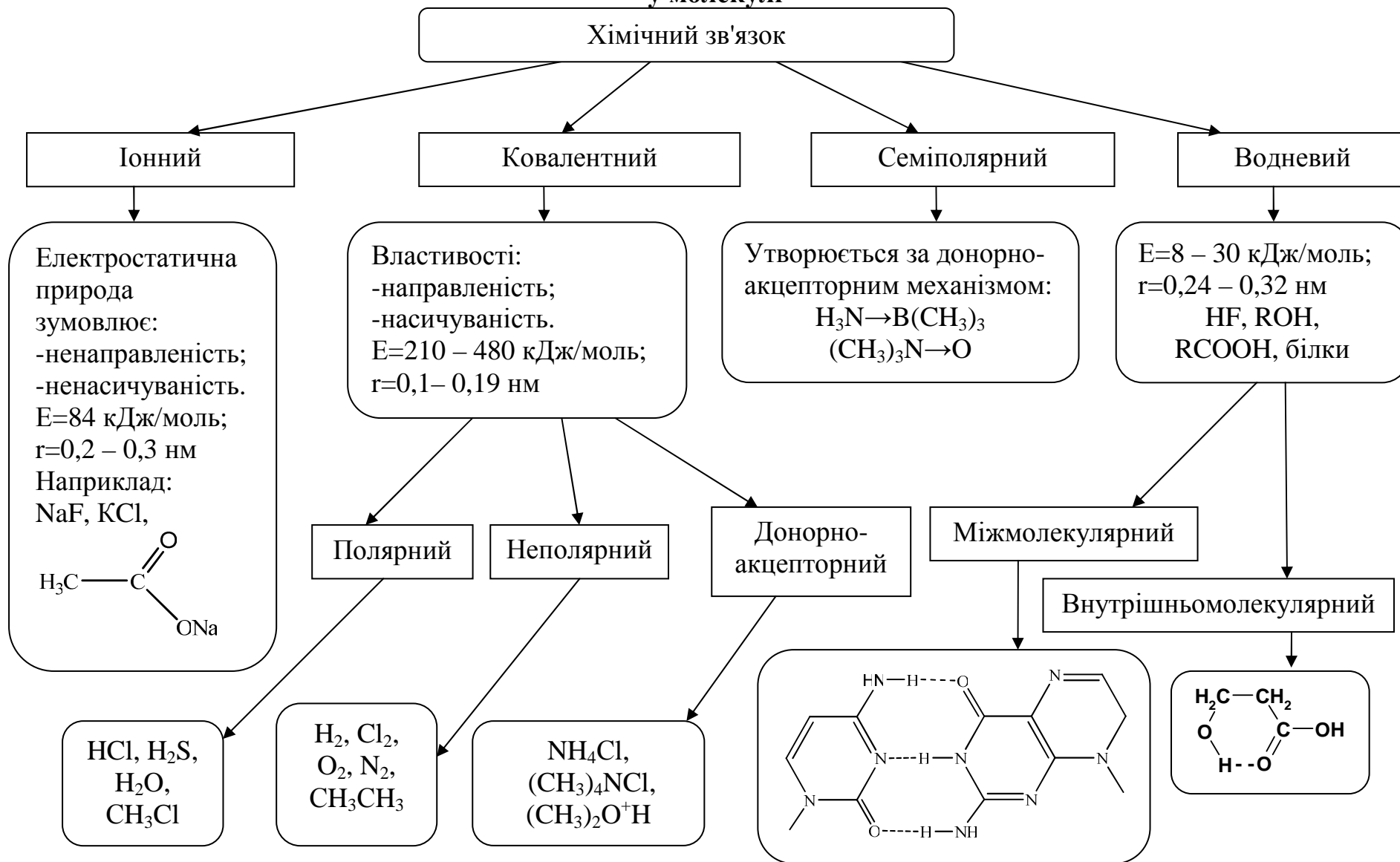


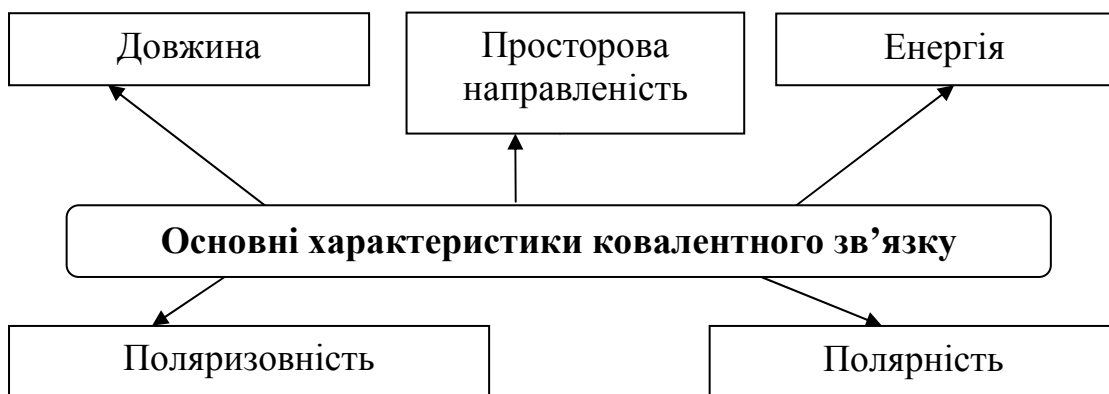
3. Напишіть структурні формули таких сполук: а) 3,3-диметилгексан; б) 2,3,5-трийодогептан; в) октадін-2,5; г) 2,3,5-триметилгептен-1; д) 2-метил-4-ізопропілгептан; е) 2,4-диметил-4-етилоттан; є) 3-етил-4-ізопропілгептан; ж) 4-етил-5-(2-метилбутил)декан.

4. Укажіть клас, до якого належать такі сполуки та назвіть їх:



Лекція 2. Електронна природа хімічних зв'язків у молекулах органічних речовин. Взаємний вплив атомів у молекулі





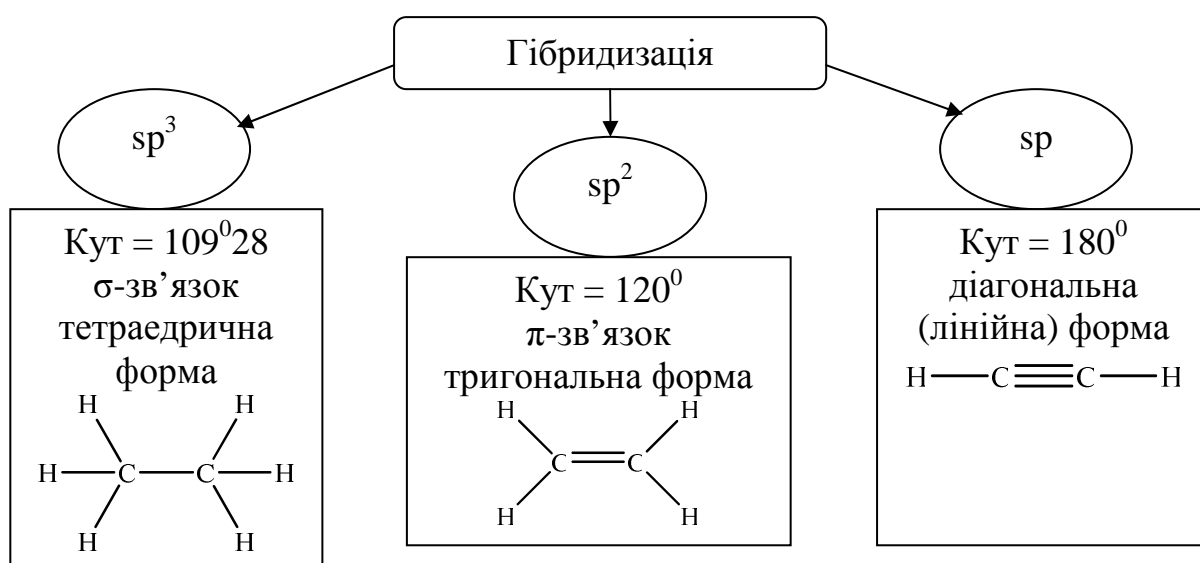
Із розвитком квантово-хімічних уявлень про природу електрона та атома в теорії хімічного зв'язку сформувались два методи моделювання хімічних молекул та хімічних процесів: метод валентних зв'язків (ВЗ) та метод молекулярних орбіталей (МО), які взаємодоповнюють один одного. Метод ВЗ дозволяє коректно пояснювати будову молекул з локалізованими зв'язками, а метод МО – з делокалізованими.

Метод валентних зв'язків

1. Хімічний зв'язок між атомами утворюється внаслідок перекривання електронних орбіталей двох атомів (АО).
2. Пара електронів, що утворює зв'язок, локалізується між двома атомами, учасниками зв'язку.
3. Кожен зв'язок утворюється парою електронів з антипаралельними спінами.

У межах методу ВЗ сформульовано концепцію гібридизації атомних орбіталей.

Гібридизація атомних орбіталей – це складання, змішування та вирівнювання за формою та енергією первісних АО.



Індукційний та мезомерний ефекти

Індукційний ефект –

зміщення електронної густини вздовж σ -зв'язків внаслідок різної електронегативності атомів у бік більш електронегативного атома.

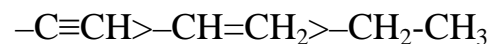
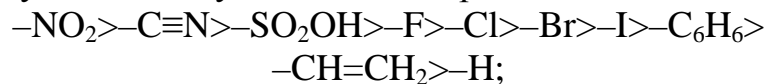
Позначають прямою стрілкою \rightarrow .

Затухає по ланцюгу.

-I

Відносно sp^3 – гібридного атома карбону -I ефект проявляють:

усі катіони; усі більш електронегативні атоми:

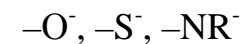
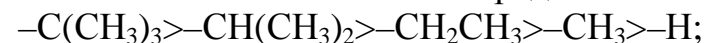


Приклад: $\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_2^{\sigma+} \rightarrow \text{Cl}^{\sigma-}$
Атом хлору проявляє -I ефект

+I

Відносно sp^3 – гібридного атома карбону +I ефект проявляють:

усі алкільні замісники та замісники, що мають негативний заряд:



Приклад: $\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_2 = \text{CH}_2$
Група $-\text{CH}_3$ проявляє +I ефект

Мезомерний ефект – зміщення високополяризованих π - або p -електронів вздовж ланцюга спряження.

Позначають зігнутою стрілкою .

Проявляється у **спряжених системах**.

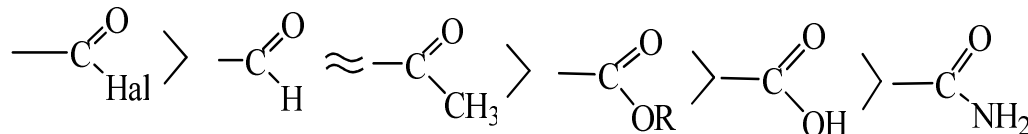
+M

Відносно sp^2 – гібридного атома карбону +M ефект проявляють: усі аніони та групи з неподіленими парами електронів:

-I < -Br < -Cl < -F;
-O⁻, -S⁻;

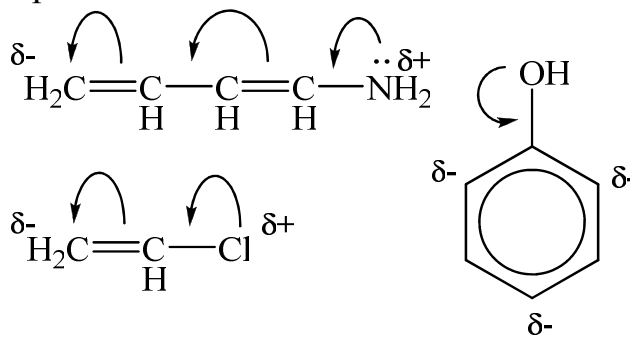
-M

Відносно sp^2 – гібридного атома карбону -M ефект проявляють: усі катіони та групи з частковим позитивним зарядом:

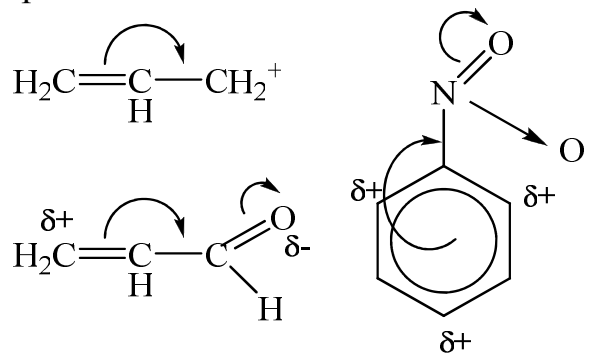


13

Приклад:



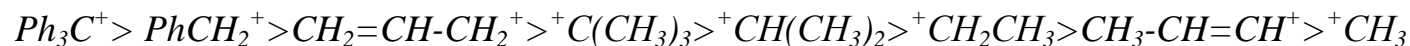
Приклад:



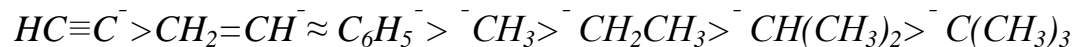
Способи розриву хімічних зв'язків, поняття про радикали, карбокатиони, карбаніони та їх стабільність



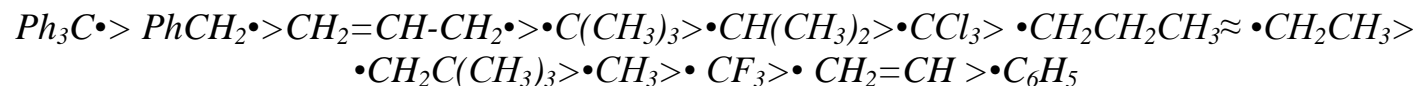
Стабільність карбокатионів:



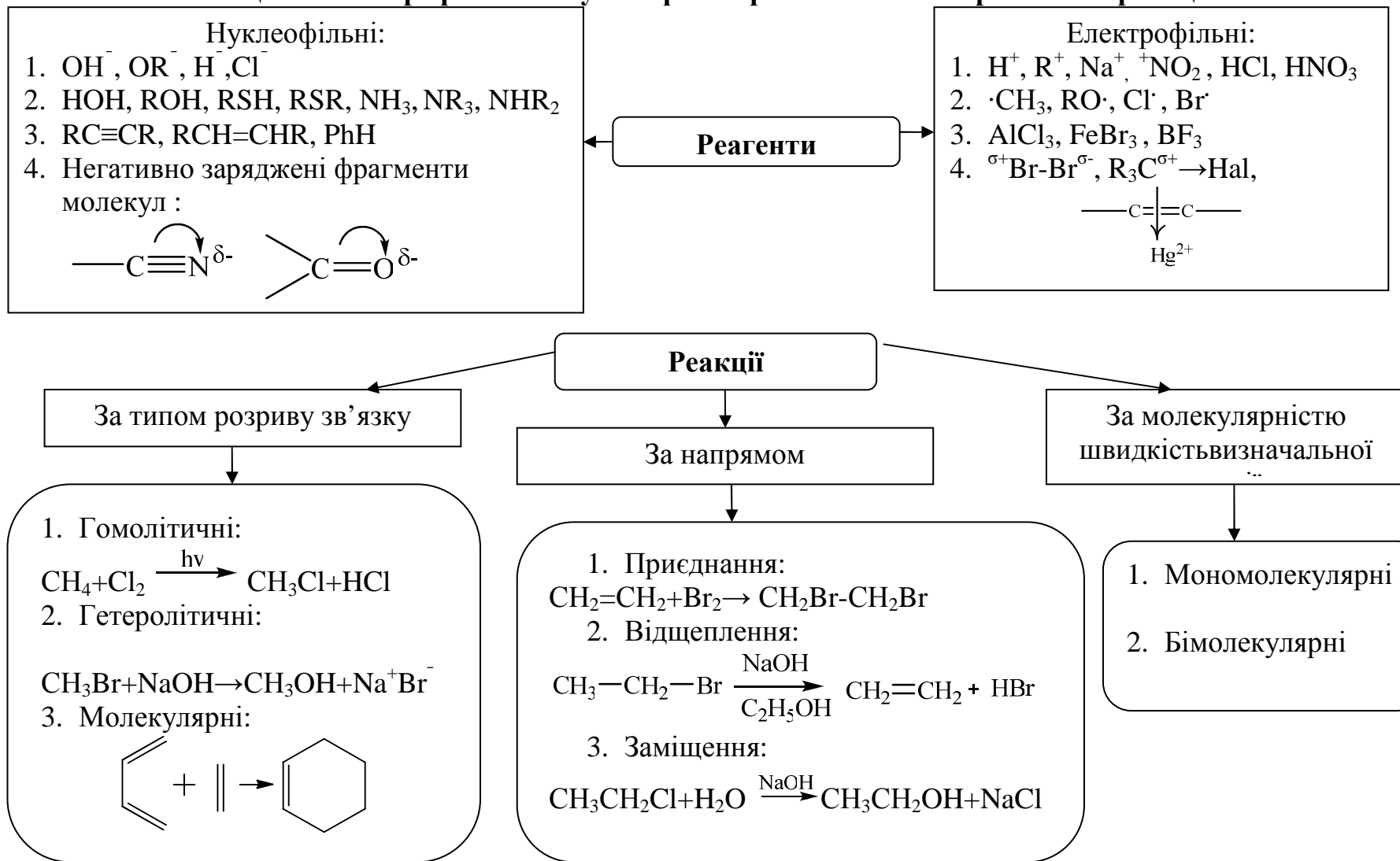
Стабільність карбаніонів:



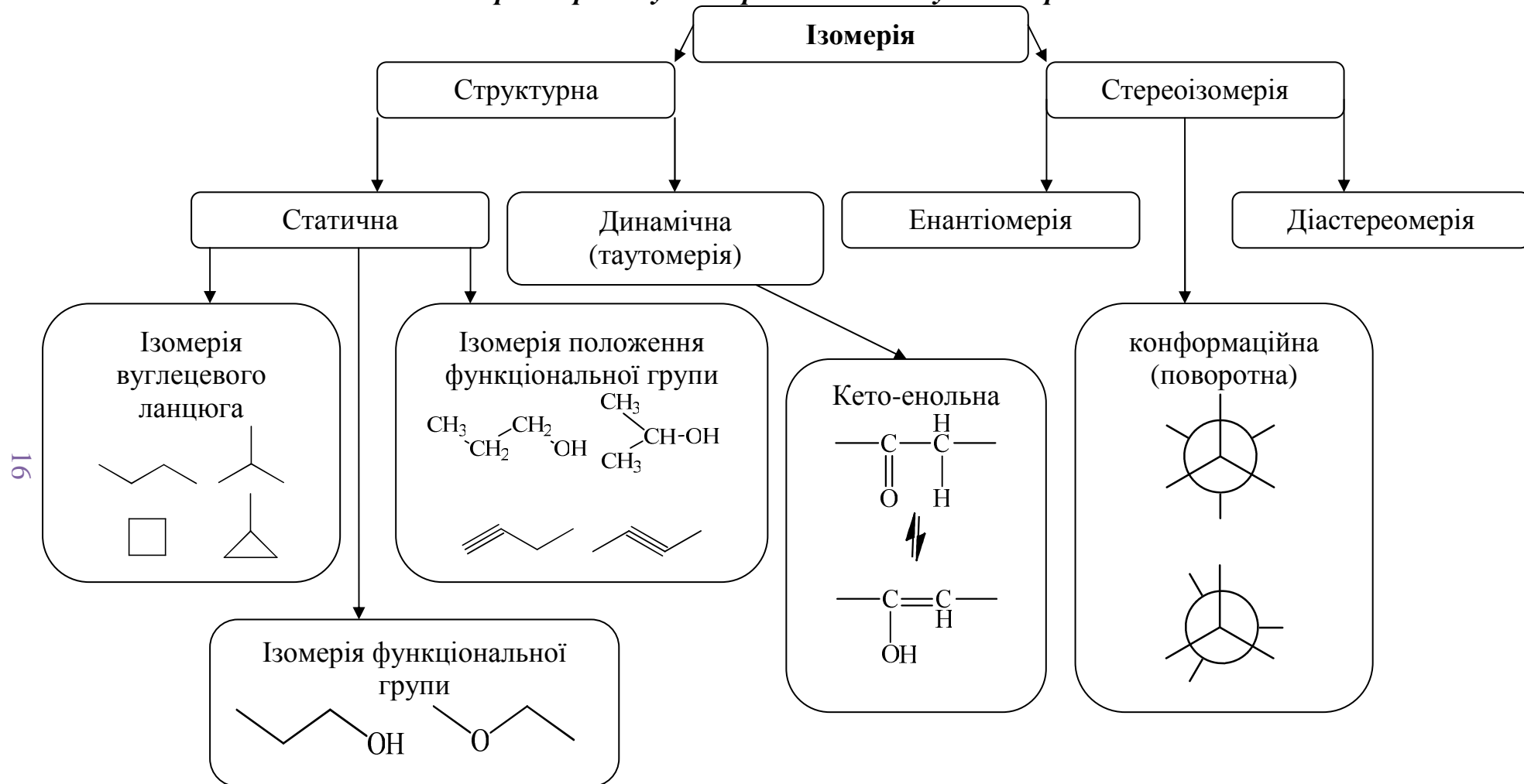
Стабільність радикалів:



Тема 2. Класифікація реакцій та реагентів. Ізомерія
Лекція 3. Електрофільні та нуклеофільні реагенти. Типи органічних реакцій



Просторова будова органічних сполук. Ізомерія



16

Завдання

1. Написати ізомери та дати їм назви: C_5H_{12} , C_5H_{10} , $C_5H_{12}O$, $C_4H_{11}N$.
2. Опрацювати тему «Кислотність та основність органічних сполук».

Тема 3. Аліфатичні вуглеводні

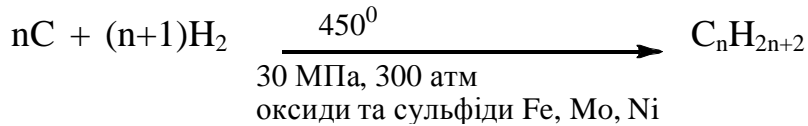
Лекція 4. Алкани. Методи синтезу, будова та реакційна здатність алканів

Методи одержання

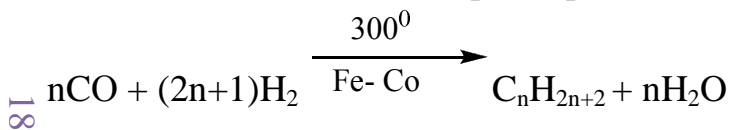
Промислові

1. З нафти та газу.

2. Гідрування вугілля:

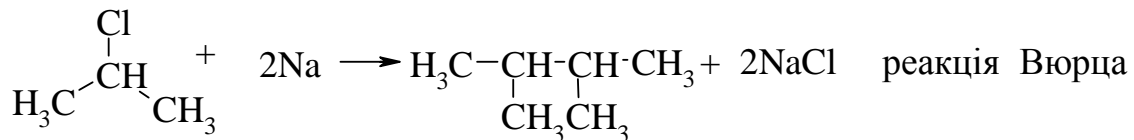


3. Оксосинтез (Фішера – Тропша):

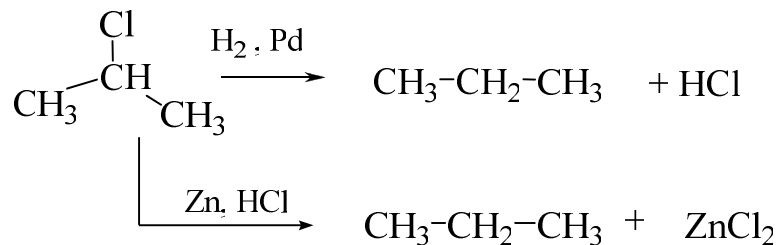


Лабораторні

1. З галогеноалканів:

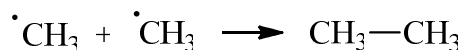
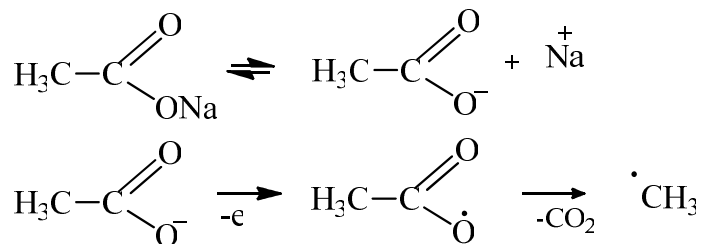


Відновлення:

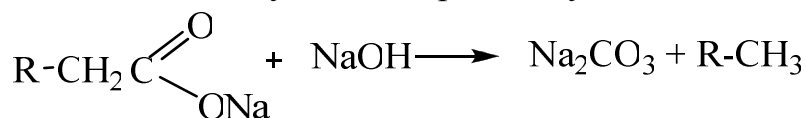


2. Із солей карбонових кислот:

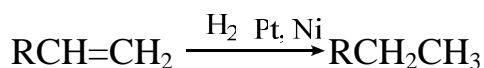
– електроліз водних розчинів солей карбонових кислот (реакція Кольбе):



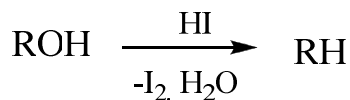
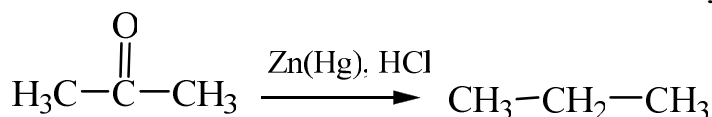
– сплавлення з лугом (декарбоксілювання):



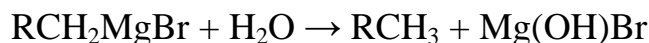
3. Гідрування ненасичених вуглеводнів:



4. Відновлення оксигеновмісних сполук:

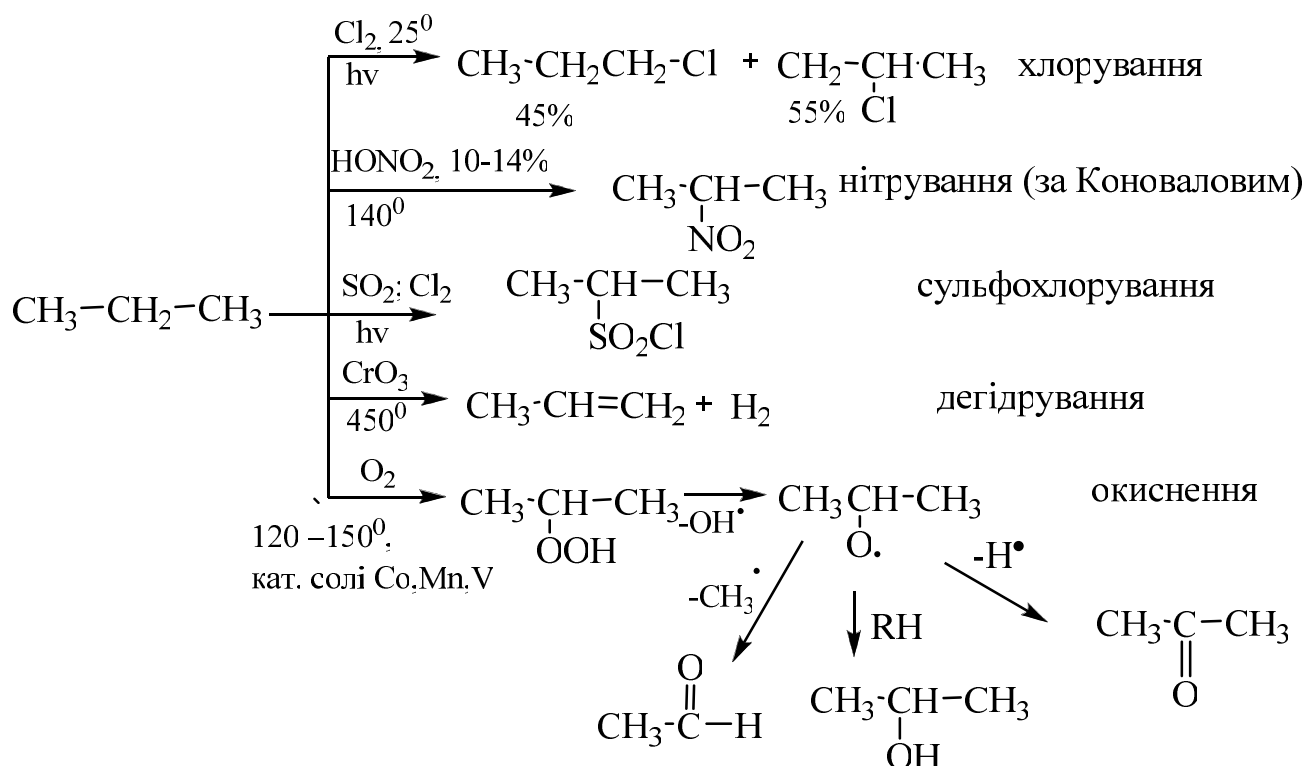


5. Взаємодія з реактивами Грін'єра:



Хімічні властивості

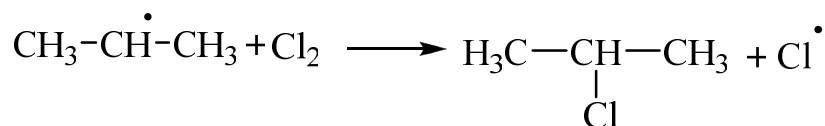
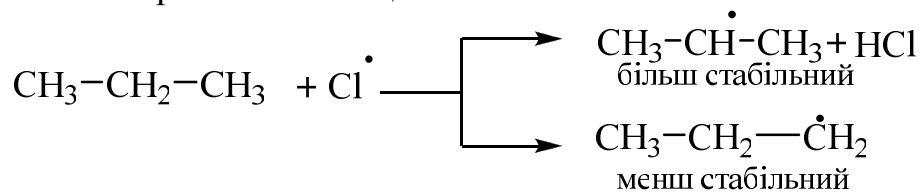
19



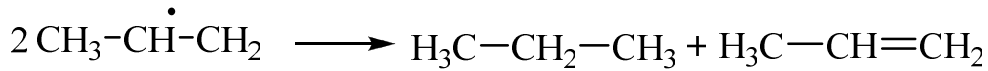
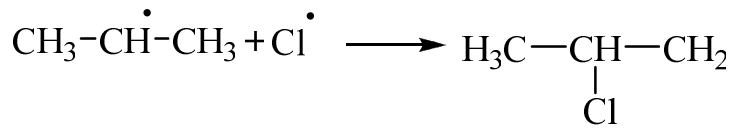
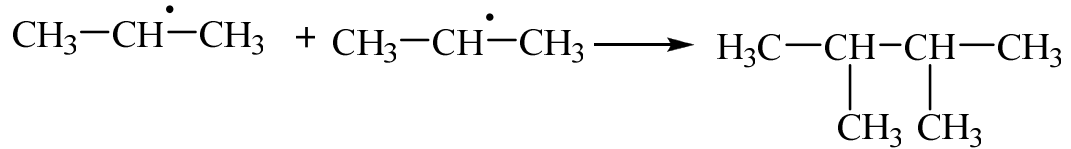
Механізм радикального хлорування алканів (S_R)



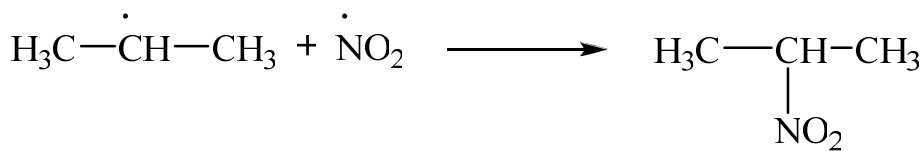
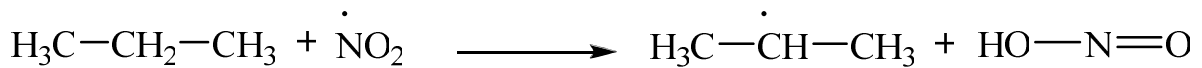
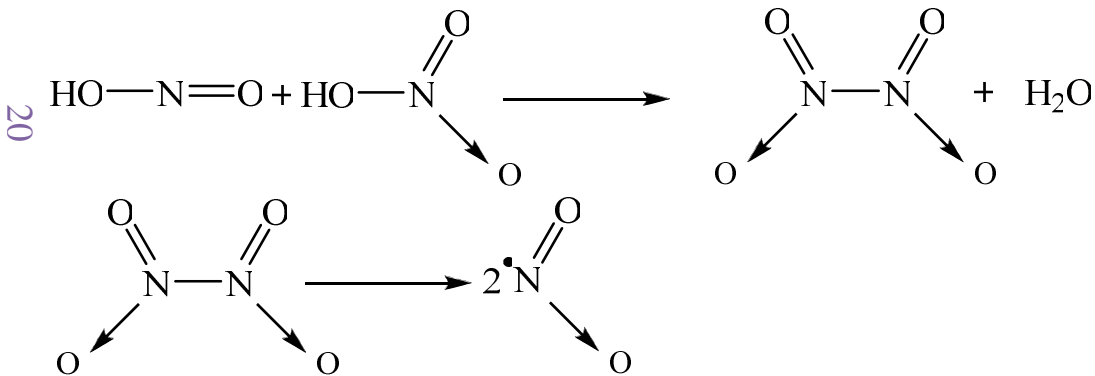
2. Зростання ланцюга:



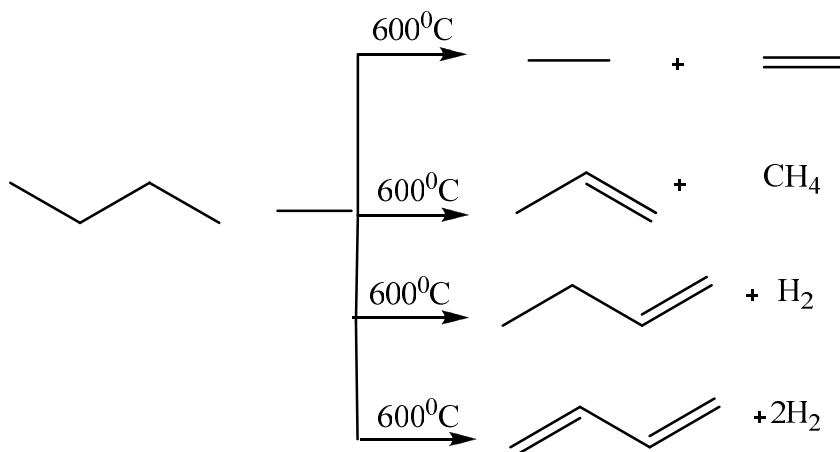
3. Обрив ланцюга:



Механізм нітрування алканів (S_R)

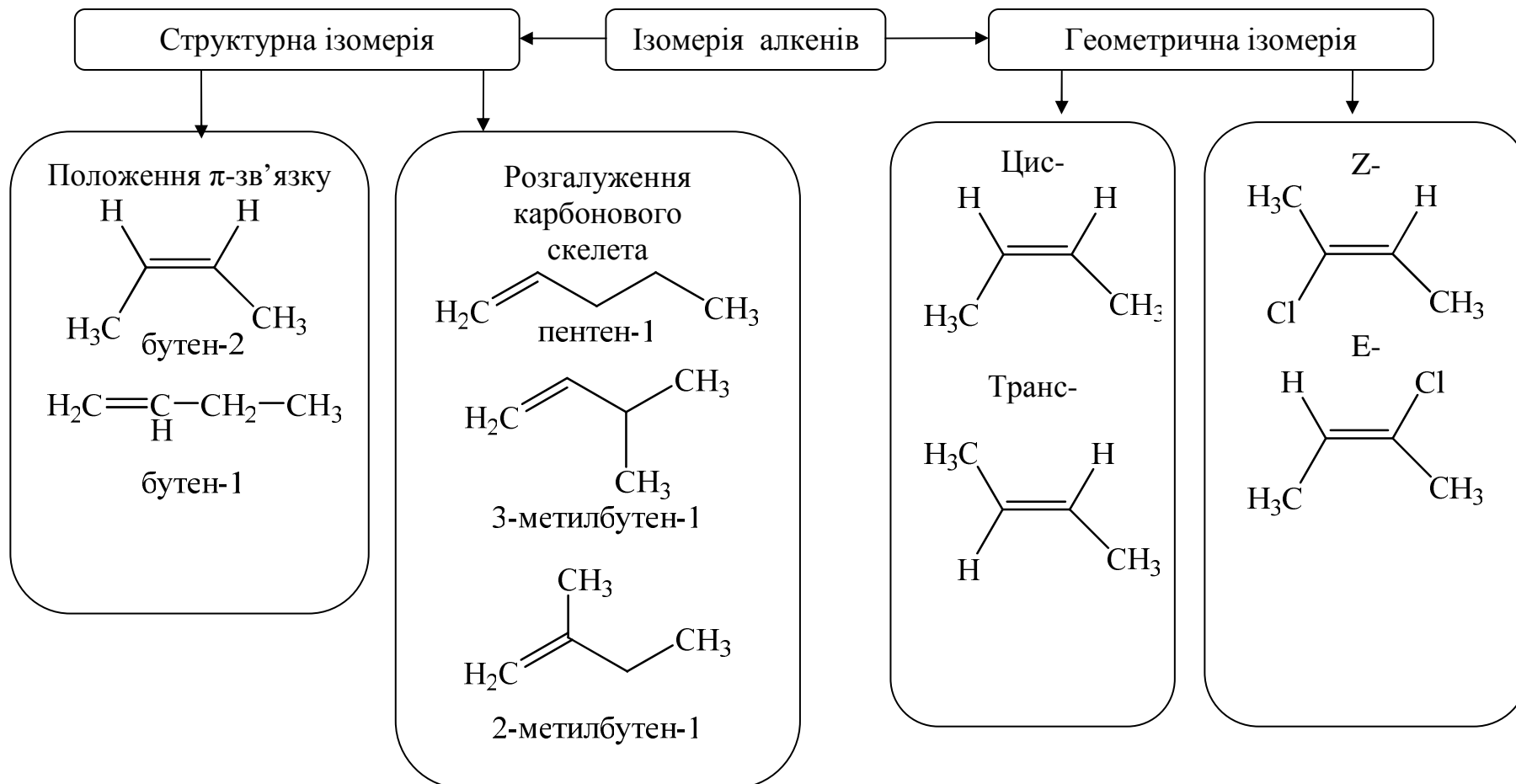


Крекінг – каталітичне перетворення алканів за $t=470-600^\circ\text{C}$ та наявності каталізаторів AlCl_3 , BF_3 .



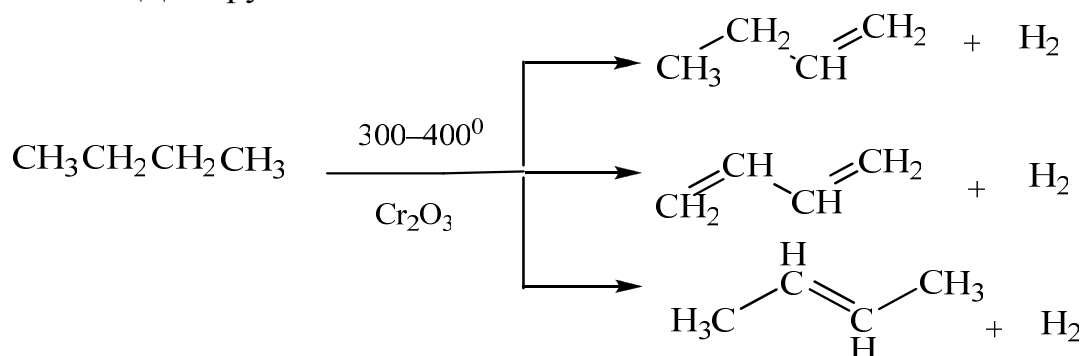
Лекція 5. Алкени. Ізомерія, способи утворення подвійного зв'язку. Поняття про механізми перетворень алкенів. Правило Марковникова, ефект Хараша

21



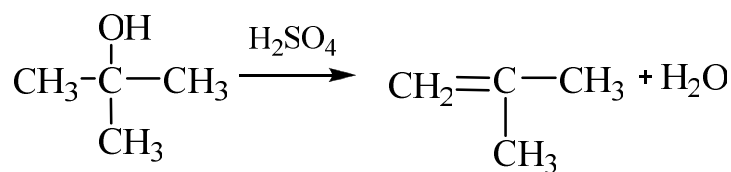
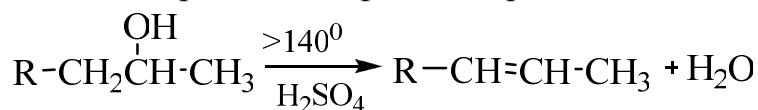
Методи одержання
Промислові

1. Виділення з продуктів крекінгу нафти.
2. Дегідрування алканів:

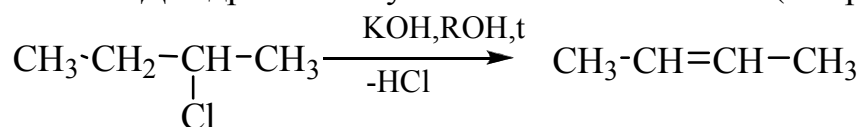


Лабораторні

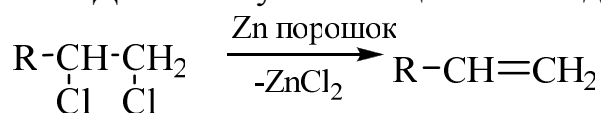
1. Дегідратація спиртів (за правилом Зайцева):



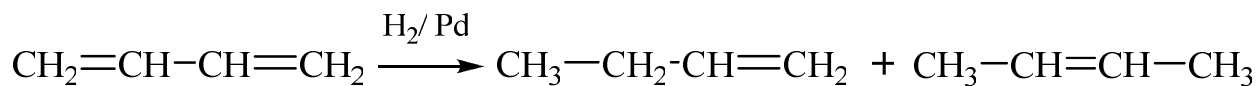
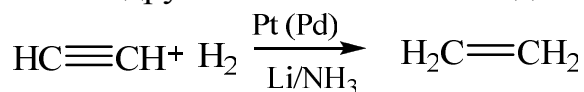
2. Дегідрогалогенування галогеноалканів (за правилом Зайцева):



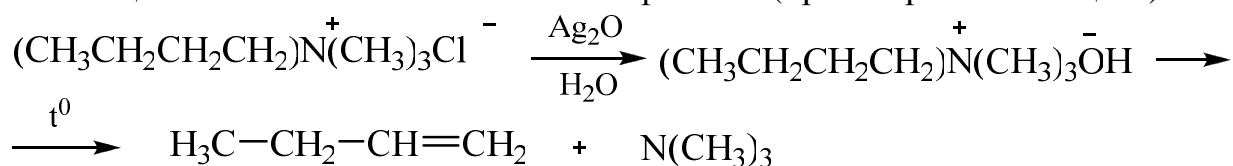
3. Дегалогенування віцинальних дигалогеноалканів:



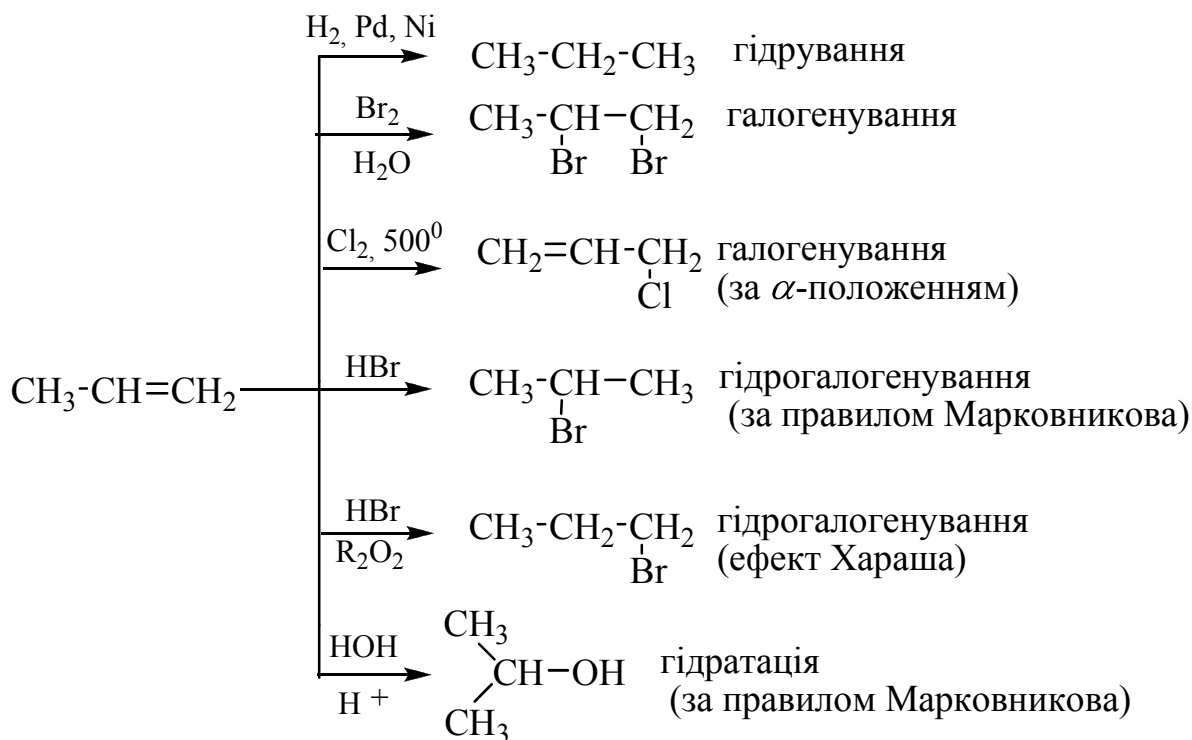
4. Гідрування алкінів та алкадієнів:



5. Розщеплення амонійних солей за Гофманом (проти правила Зайцева)

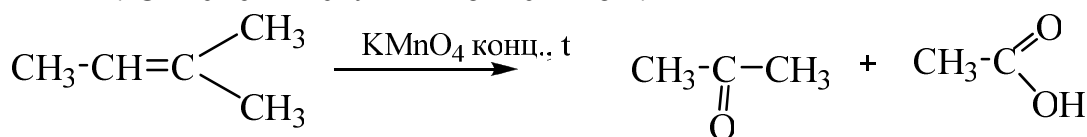


Хімічні властивості

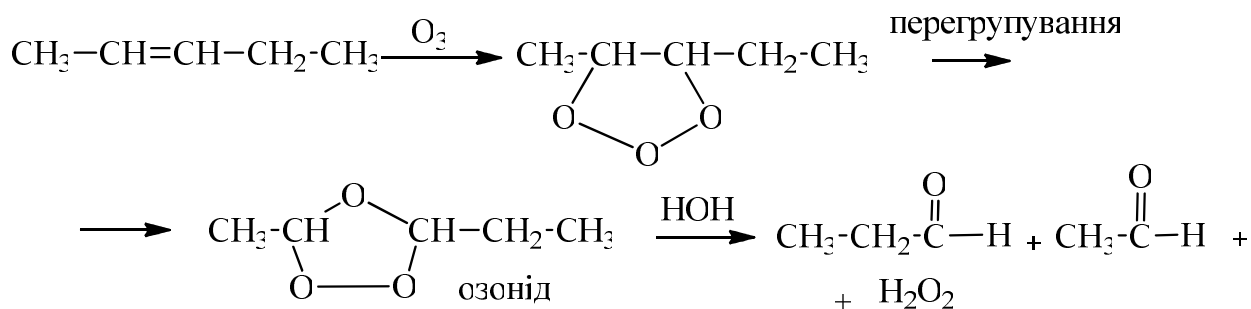


Окиснення

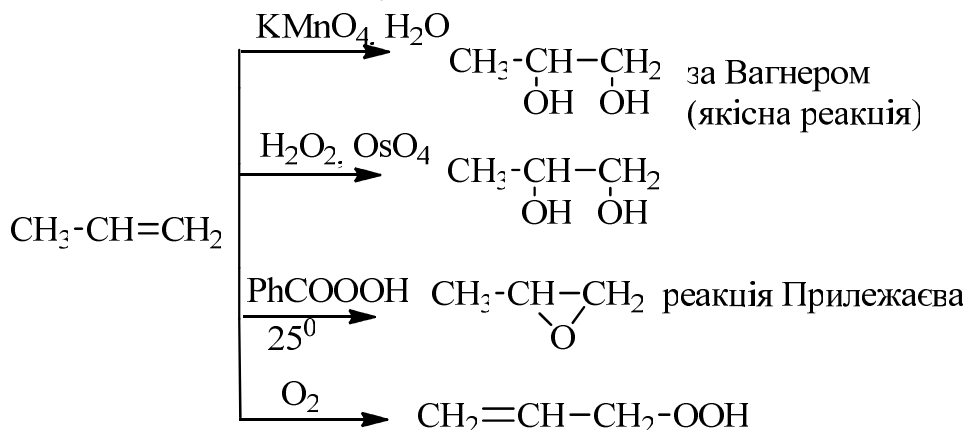
1. Окиснення сильним окисником:



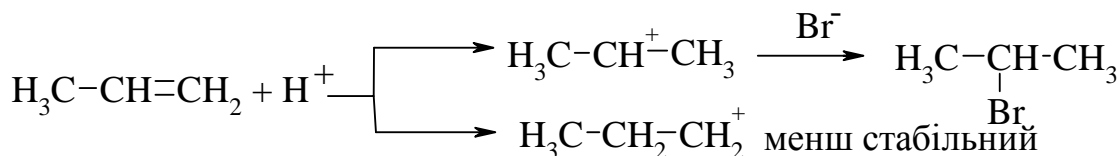
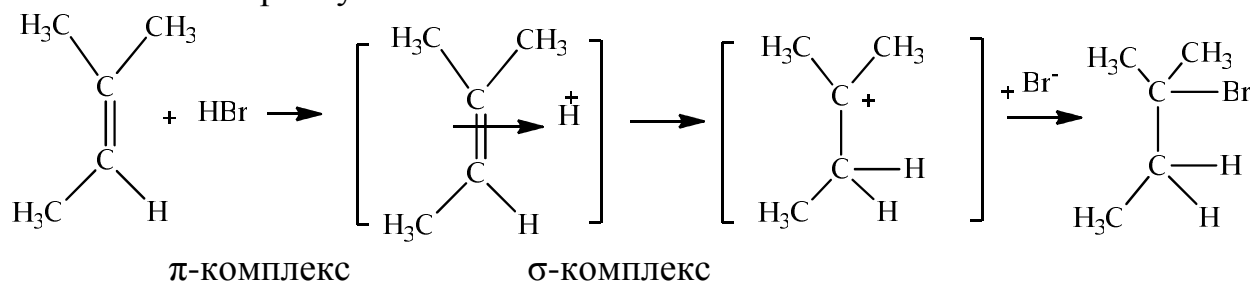
2. Озонування (реакцію Гаррієса) застосовують для встановлення будови алкенів:



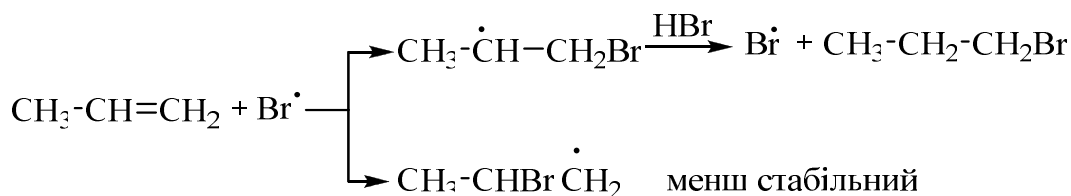
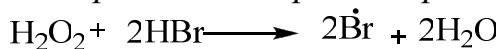
3. Окиснення в м'яких умовах:



Правило Марковникова: гідроген приєднується до найбільш гідрогенізованого атома карбону.



Пероксидний ефект Хараши:

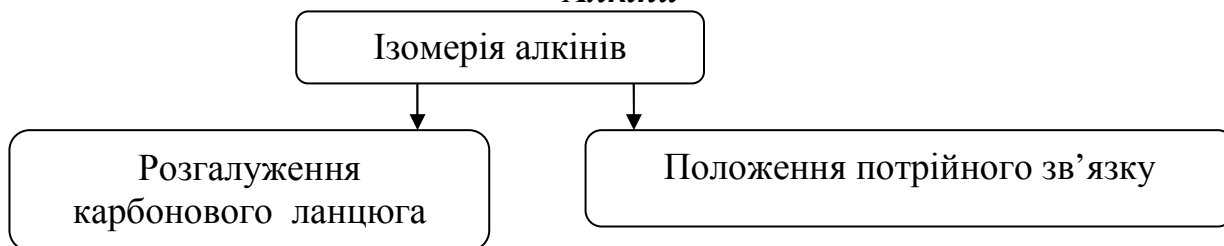


Завдання

1. Повторити номенклатуру алканів, алкенів, алкінів та типи гібридизації атома карбону.
2. Занотувати, як практично використовують алкани та алкени.

Лекція 6. Алкіни. Алкадієни . Методи синтезу, будова, реакційна здатність. Ізомерія, фізичні та хімічні властивості

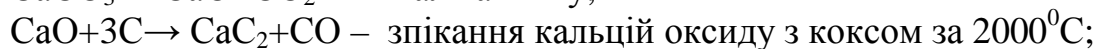
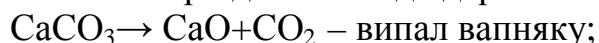
Алкіни



Методи одержання

Промислові

1. Карбідний метод одержання ацетилену:



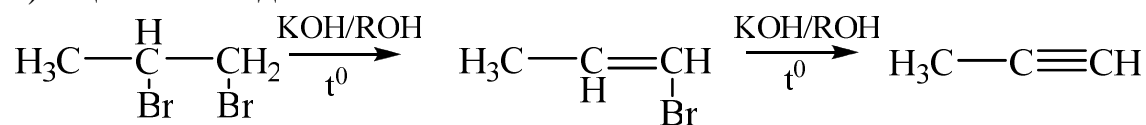
2. Піроліз алканів:



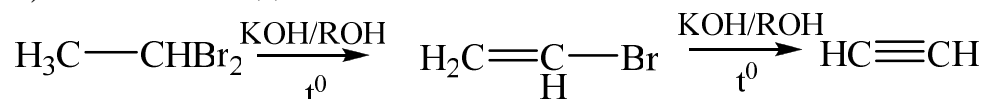
Лабораторні

1. Дегідрогалогенування.

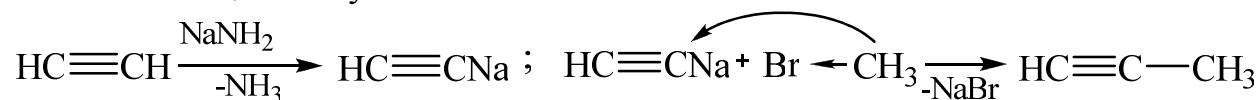
а) віцинальних дигалогеноалканів:



б) гемінальних дигалогеноалканів:

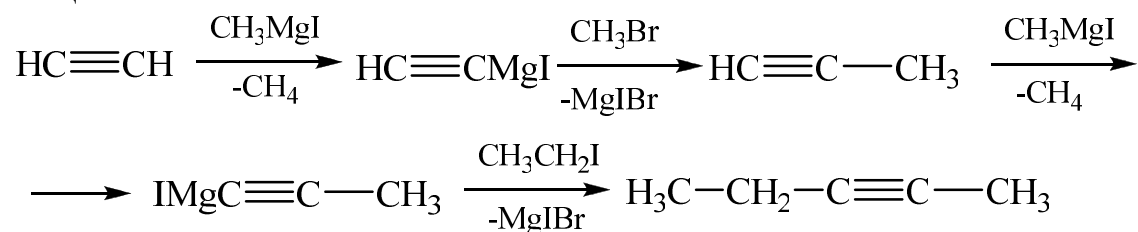


2. Реакції алкілювання:

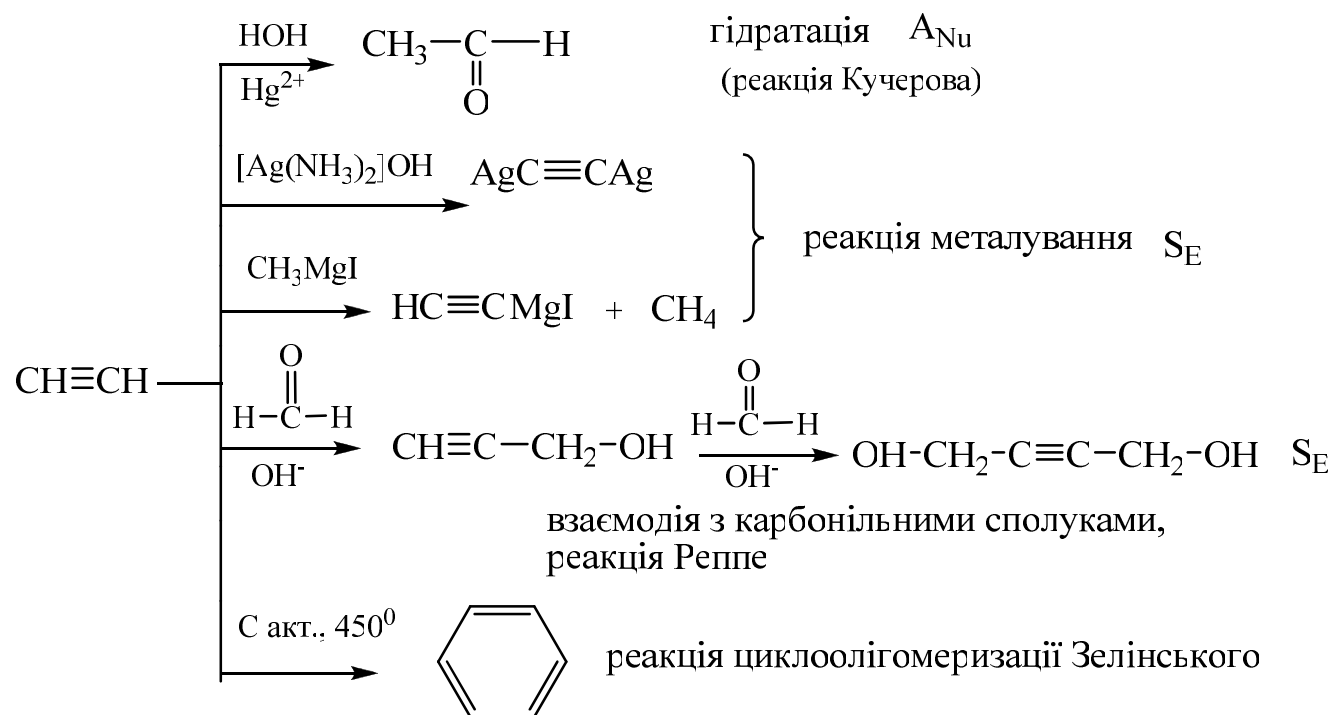


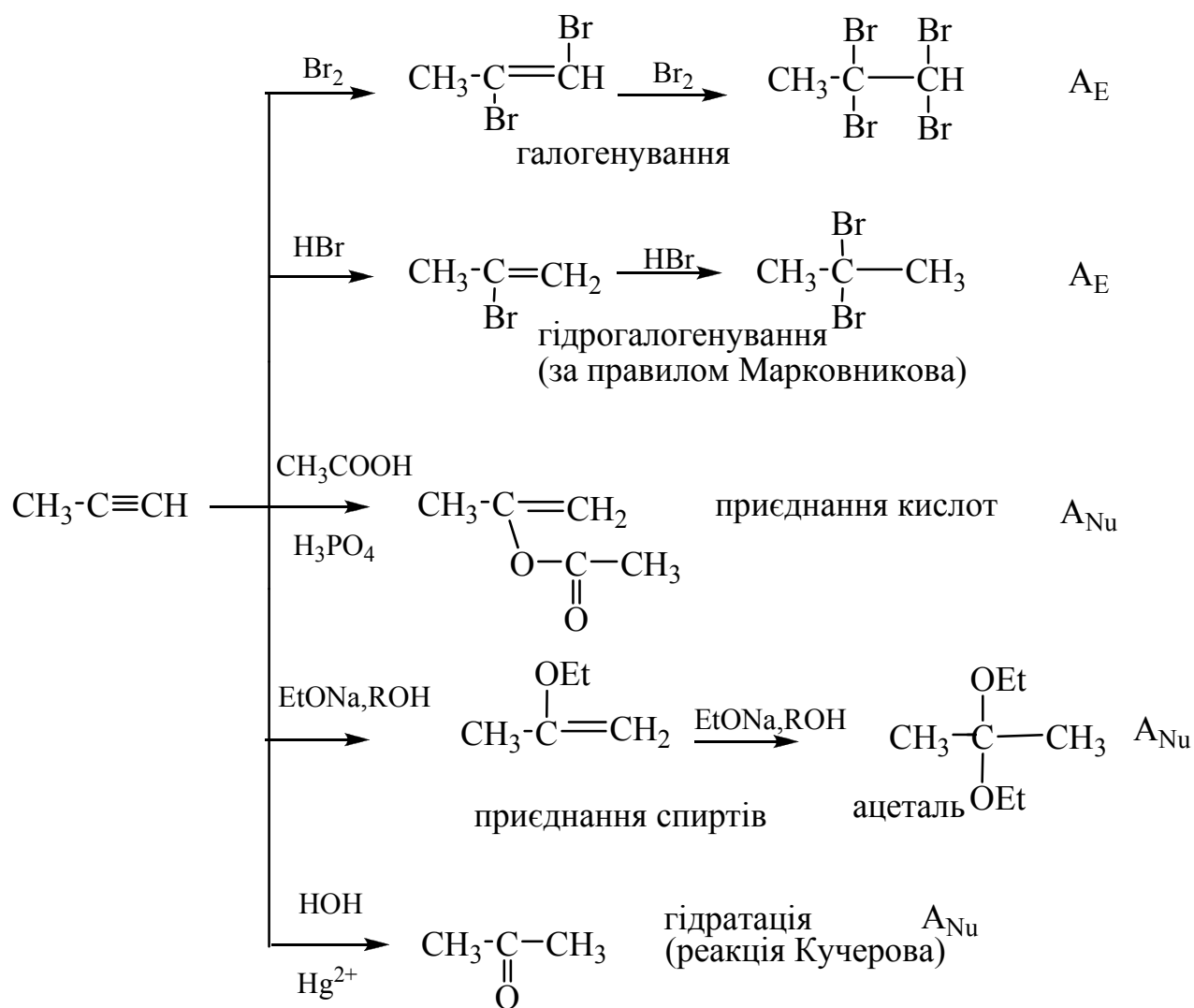
3. Застосування реактивів Грін'єра з утворенням проміжних комплексів

25 Йоцича:

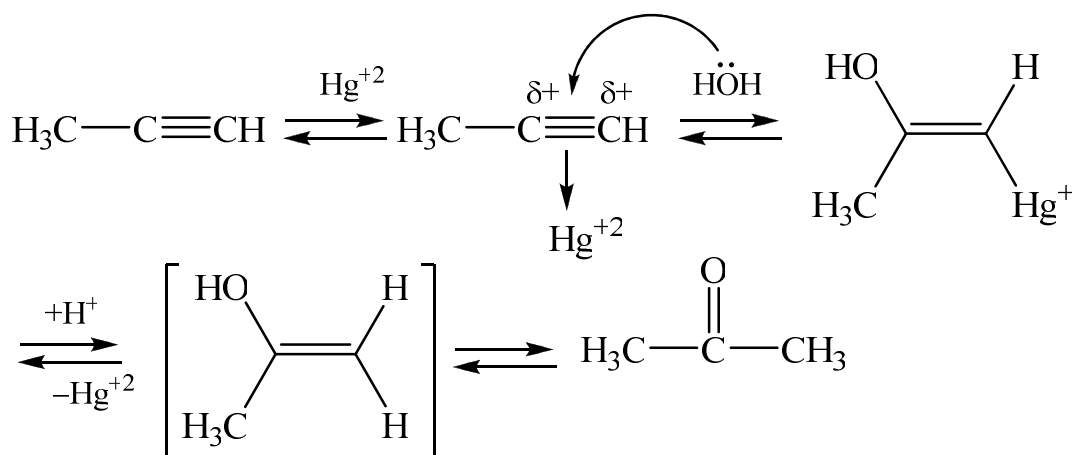


Хімічні властивості

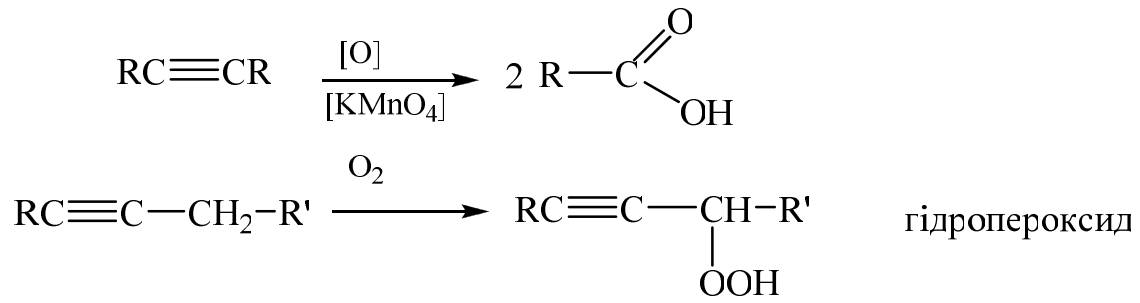




Механізм реакції Кучерова:



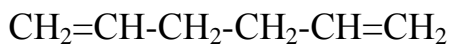
Окиснення:



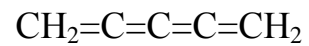
Алкадієни

Дієни та полієни

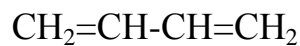
З ізольованими подвійними зв'язками:



Із кумульованими подвійними зв'язками:

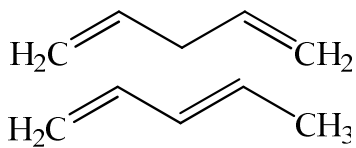


Зі спряженими (кон'югованими) подвійними зв'язками:

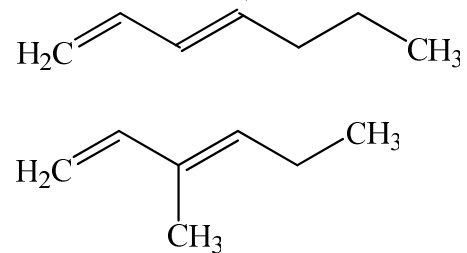


Ізомерія дієнів

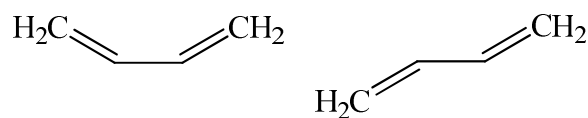
Положення подвійних зв'язків



Розгалуження вуглеводного ланцюга



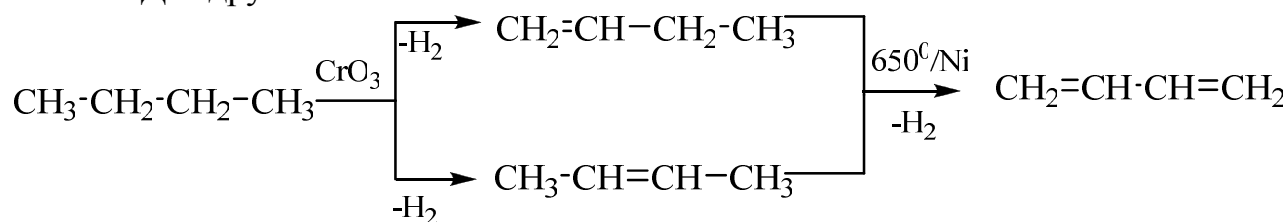
Цисоїдні- та трансоїдні конформери



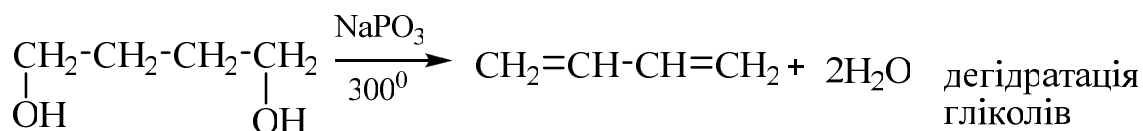
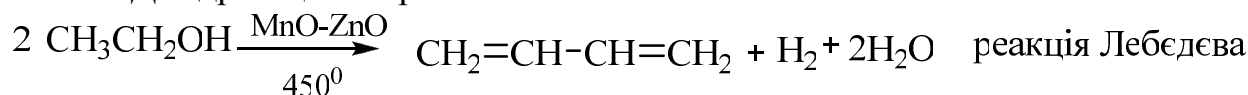
27

Методи одержання

1. Дегідрування алканів:

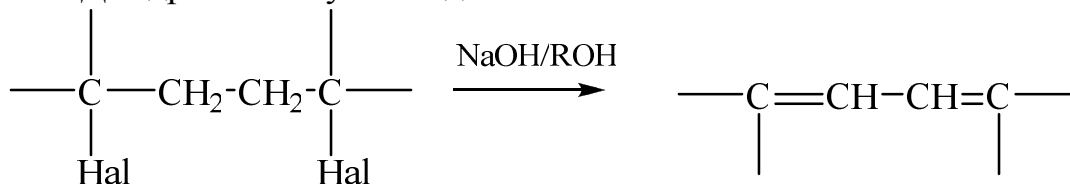


2. Дегідратація спиртів:



28

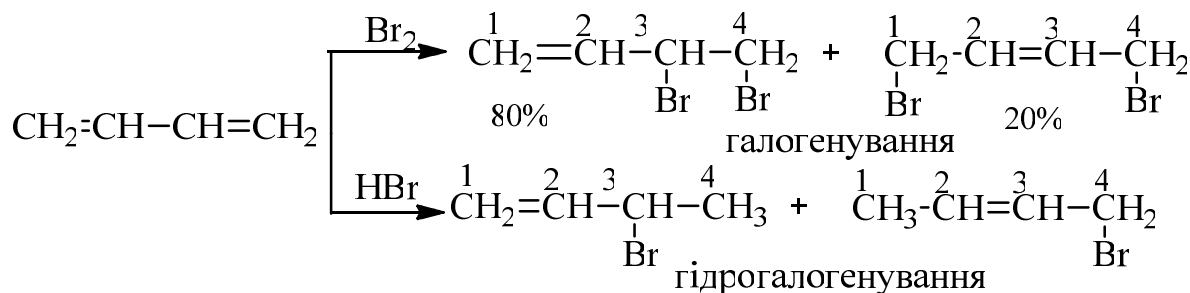
3. Дегідрогалогенування дигалогеноалканів:



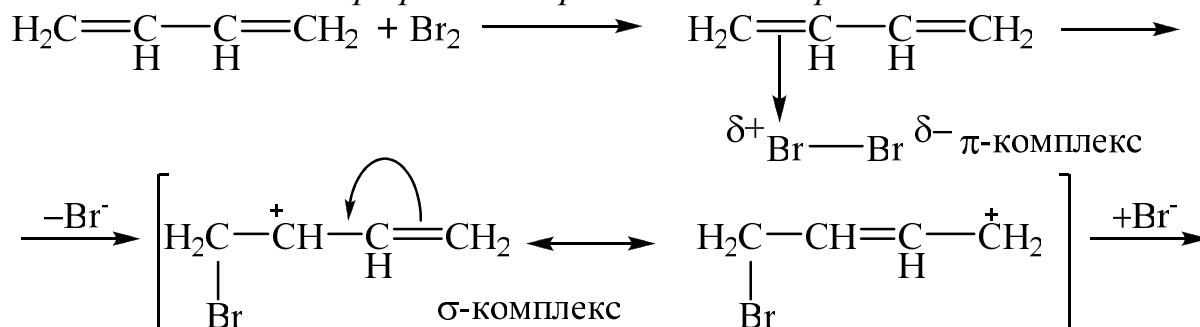
Хімічні властивості

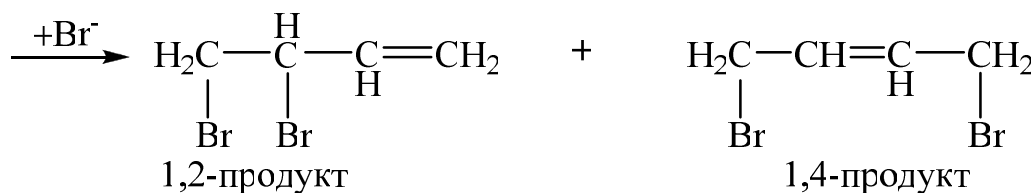
Для дієнів з ізольованими подвійними зв'язками характерні реакції, властиві алкенам. У реакційній здатності спряжених дієнів є певні особливості.

1. Реакції 1,2- та 1,4- приєднання:



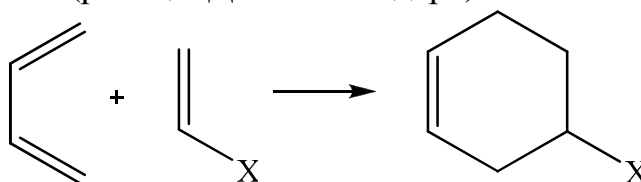
Механізм електрофільного приєднання до спряжених дієнів:



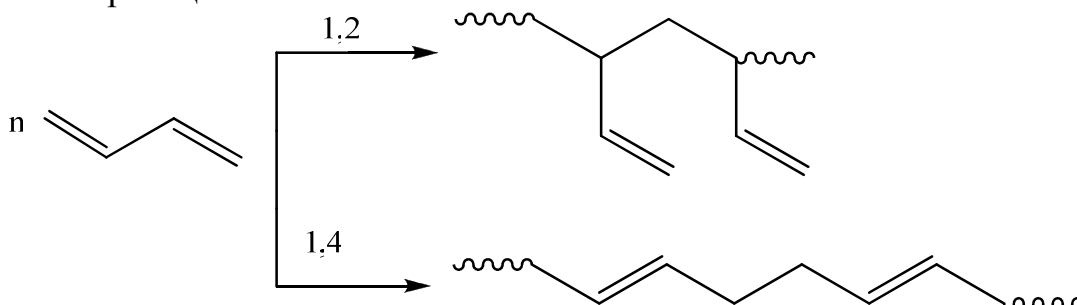


У процесі бромовання бутадієну-1,3 при -80°C утворюється близько 80% продукту 1,2-приєднання (кінетично-контрольований) та близько 20% продукту 1,4-приєднання (термодінамічно-контрольований), а при $+40^\circ\text{C}$ – навпаки.

2. Дієновий синтез (реакція Дільса–Альдера) :



3. Полімеризація:

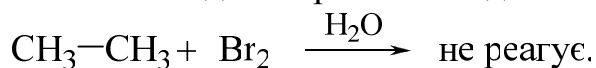


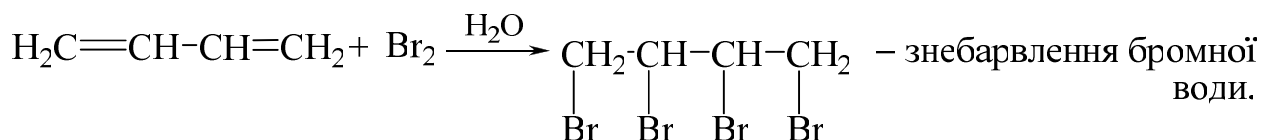
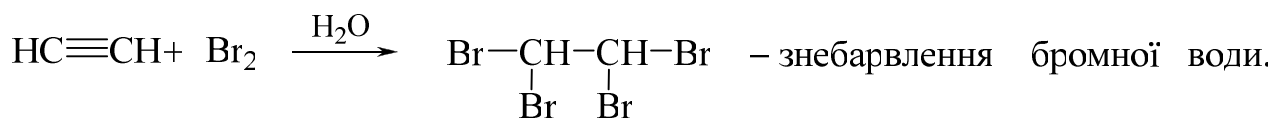
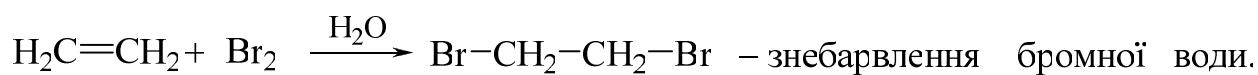
Порівняльна характеристика алканів, алкенів, алкінів, дієнів

 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ sp^3 -заміщення радикальне	 C_nH_{2n} sp^2 -приєднання електрофільне; -полімеризація -заміщення в α -положенні радикальне;	 $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ sp^2 -приєднання електрофільне 1,2- та 1,4-; -полімеризація -дієновий синтез	 $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ sp -заміщення електрофільне (SH-кислотність); -приєднання електрофільне та нуклеофільне; -полімеризація
--	---	--	---

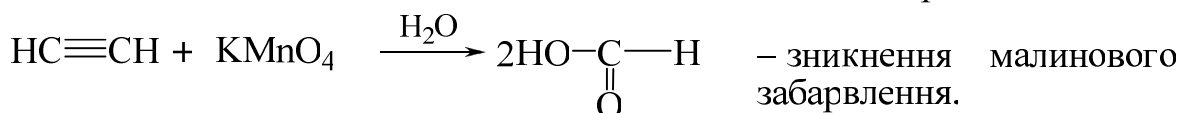
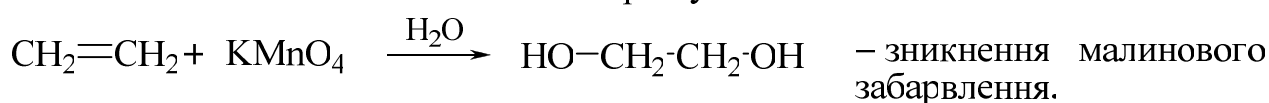
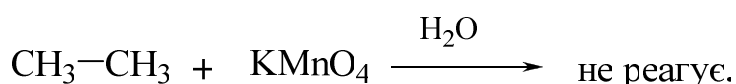
Якісні реакції на аліфатичні вуглеводні

1. Взаємодія з бромною водою:

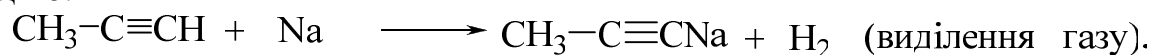




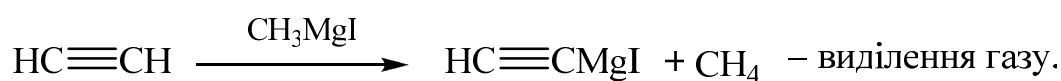
2. Взаємодія з водним розчином перманганату калію:



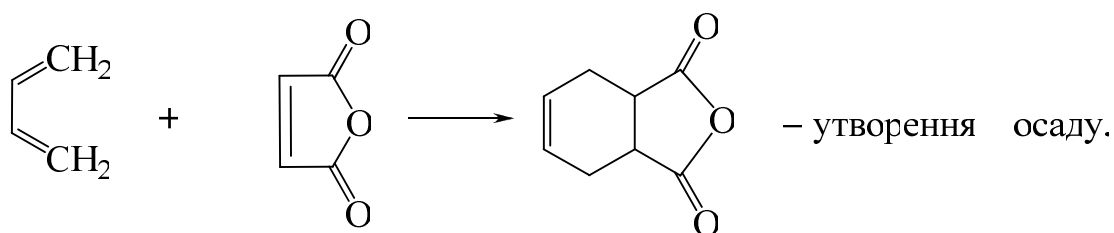
3. Термінальні алкіни взаємодіють з металічним натрієм з виділенням водню:



4. Термінальні алкіни взаємодіють з аміачним розчином оксиду срібла з утворенням чорного осаду, здатного вибухати. У разі взаємодії з метилмагній йодидом виділяється метан (використовують для кількісного визначення алкінів з термінальним потрійним зв'язком):



5. Спряжені дієни вступають у реакцію Дільса-Альдера з малеїновим ангідридом з утворенням осаду:



Завдання

Дати порівняльну характеристику будови та хімічних властивостей бутану, бутену-1, бутіну-1, бутадієну. Навести схеми відповідних реакцій.

Список рекомендованої літератури

Бобрівник, Л.Д. Органічна хімія [Текст] / Л.Д. Бобрівник, В.М. Руденко, Г.О. Лезенко. – К.: Ірпінь, 2002.–214 с.

Курс органической химии. Биологические аспекты [Текст]/ В.Г. Дрюк, Карцев В.Г, В.П. Хиля, Е.П. Кухта. – Симф.,К.М.: Таврия, 2001. – 419 с.

Ластухін, Ю.О. Органічна хімія [Текст] / Ю.О. Ластухін, С.А. Воронов. – Л.: “Центр Європи”, 2000. – 863 с.

Нейланд, О.Я. Органическая химия [Текст] / О.Я. Нейланд. – М.: Высш. шк., 1990. – 628 с.

Несмеянов, А.Н. Начала органической химии [Текст]: в 2 кн. / А.Н. Несмеянов, Н.А. Несмеянов. – М.: Химия, 1974 – 664 с.

Реутов, О.А. Органическая химия [Текст]: в 2 ч./ О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. – М.: Изд-во МГУ, 1999. – ч.1. – 547 с.; Ч. 2. – 622 с.

Терней, А. Современная органическая химия [Текст]: в 2 т. А. Терней. – М.: Мир, 1981. Т.1– 678с., Т.2 – 650с.

31 Штеменко, Н. І. Органічна хімія та основи біохімії [Текст] / Н. І. Штеменко, З.П. Соломко, В.І. Авраменко. –Д.: ДНУ, 2003. – 644 с.

Яновская, Л.А. Современные теоретические основы органической химии [Текст] / Л.А. Яновская. – М.: Химия, 1978. – 374 с.

Зміст

Тема 1. Теоретичні основи органічної хімії.....	3
Лекція 1. Теорія хімічної будови органічних сполук. Класифікація та номенклатура органічних сполук	3
Лекція 2. Електронна природа хімічних зв'язків у молекулах органічних речовин. Взаємний вплив атомів у молекулі	11
Тема 2. Класифікація реакцій та реагентів. Ізомерія	16
Лекція 3. Електрофільні та нуклеофільні реагенти. Типи органічних реакцій.....	16
Тема 3. Аліфатичні вуглеводні.....	18
Лекція 4. Алкани. Методи синтезу, будова та реакційна здатність алканів	18
32 Лекція 5. Алкени. Ізомерія, способи утворення подвійного зв'язку. Поняття про механізми перетворень алкенів. Правило Марковникова, ефект Хараша.....	21
Лекція 6. Алкіни. Алкадієни . Методи синтезу, будова, реакційна здатність. Ізомерія, фізичні та хімічні властивості.....	24
Список рекомендованої літератури	31