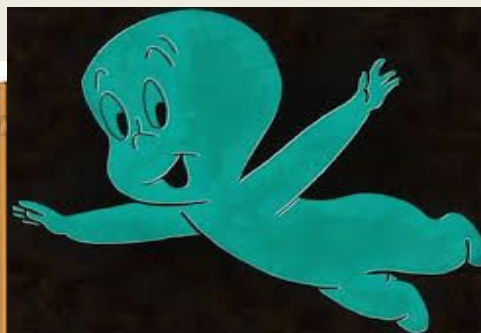
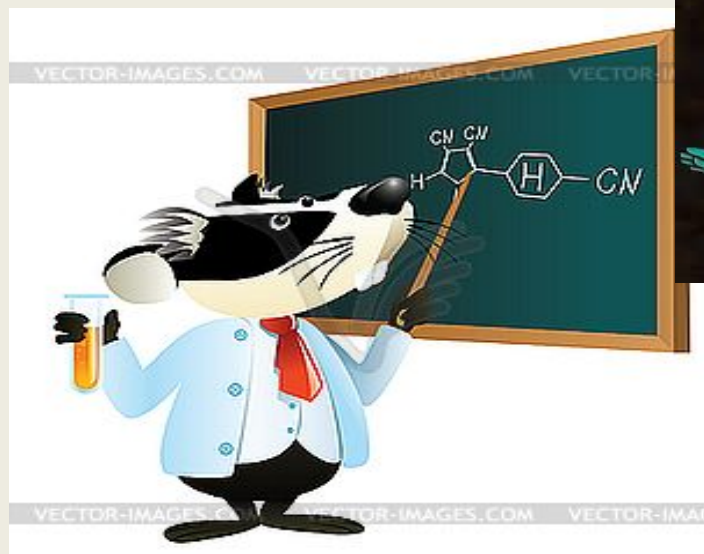


Кафедра біоорганічної та біологічної хімії

БІООРГАНІЧНА ХІМІЯ.

Реакційна здатність біоорганічних сполук

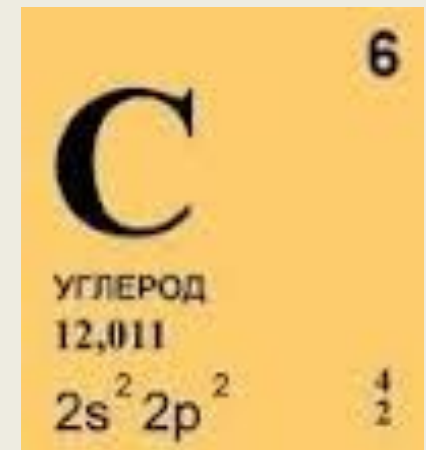
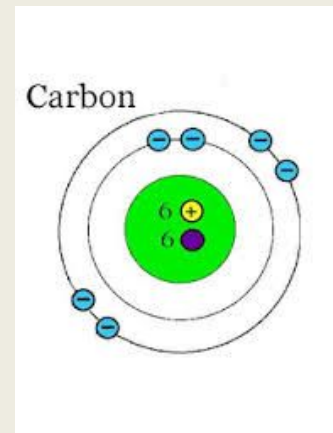


Лектор: доцент кафедри біоорганічної та біологічної хімії,
доцент, к.б.н. Лянна Ольга Леонідівна

Біооранічна хімія – це наука, яка вивчає біологічну функцію органічних речовин в організмі

Органічні сполуки – це вуглеводні (сполуки Карбону та Гідрогену) та їх похідні

Все це - чистий карбон

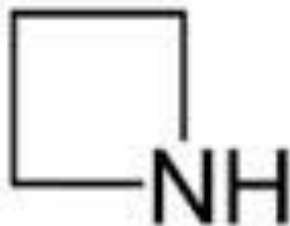


• **Карбон – особливий атом!!!**

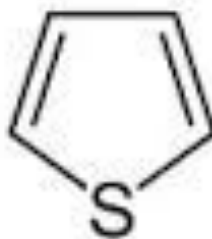
- Окрім Карбону органічні сполуки можуть містити інші атоми, зокрема Кисень (O), Нітроген (N), галогени (F, Cl, Br, I), Фосфор (P), Сульфур (S) та ін.



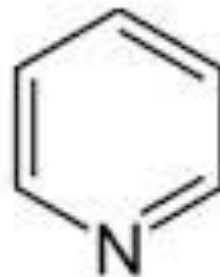
Оксиран



Азетидин



Тиол



Азин



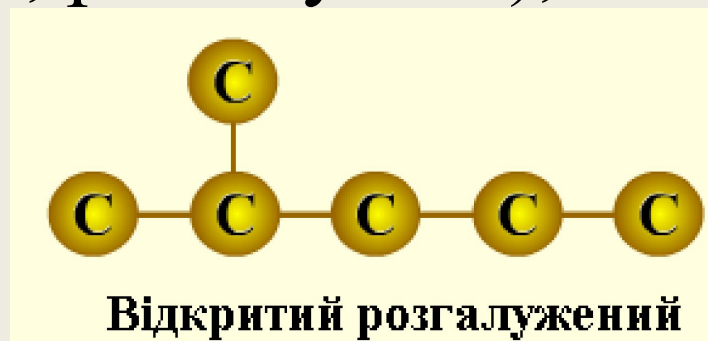
Оксепин

Валентність Карбону в органічних сполуках дорівнює 4

Причини різноманіття органічних сполук

- 1. Атоми Карбону здатні сполучатися один з одним у ланцюги різної будови:

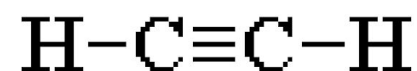
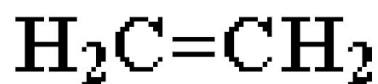
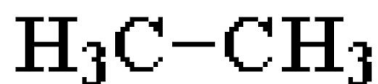
✓ **відкриті** (Нерозгалужені, розгалужені),



✓ **замкнуті**



- 2. Карбон здатний утворювати не лише **прості** (одинарні), а й **кратні** (подвійні та потрійні) зв'язки:



- 3. Карбон здатний утворювати міцні зв'язки майже з будь-яким іншим елементом

Основою сучасної біоорганічної хімії є **Теорія будови органічних сполук**, розроблена на основі **Теорії хімічної будови** (О.М. Бутлеров)



Олександр Михайлович Бутлеров

(1828-1886)

Російський хімік, засновник Теорії хімічної будови, яка лежить в основі сучасної органічної хімії, засновник школи хіміків-органіків.



Основні положення

Теорії хімічної будови (за О.М. Бутлеровим)

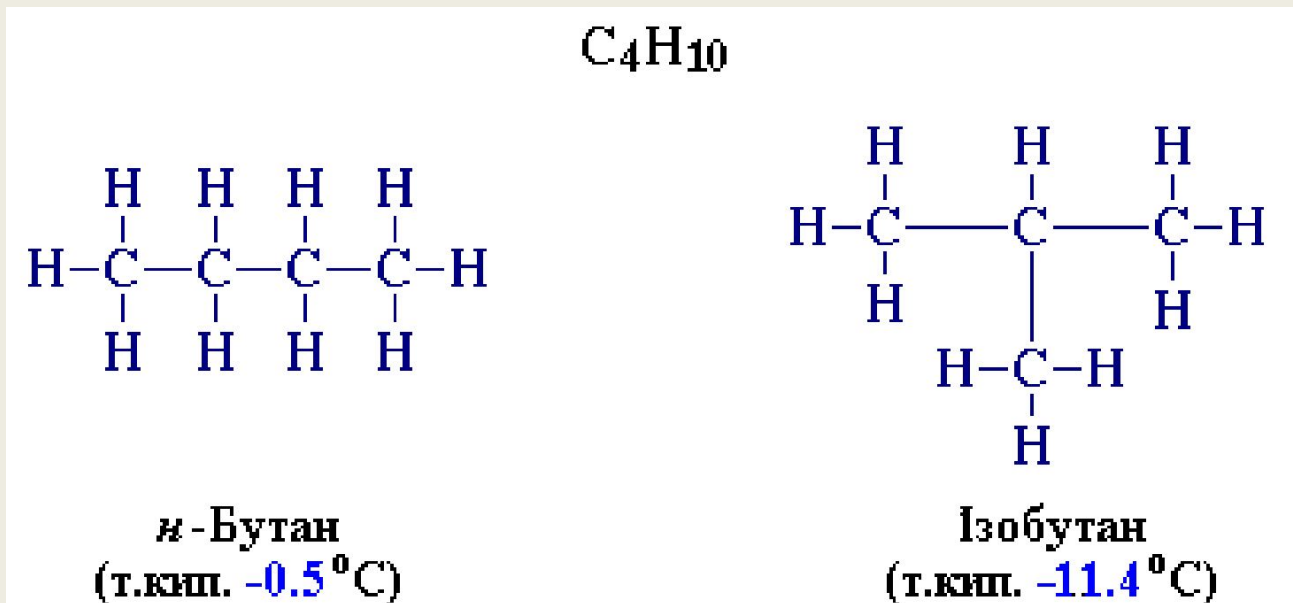
1. Атоми в молекулах сполучені один з одним у певній послідовності відповідно до їх *валентностей*.
 - Послідовність міжатомних зв'язків у молекулі називається її *хімічною будовою* та зображується у вигляді однією *структурної формули* (*формулою будови*).
2. Хімічну будову можна визначати хімічними (а також у сучасному світі фізичними) методами
3. Властивості речовин залежать від їх хімічної будови!!!
4. За властивостями даної речовини можна визначати будову його молекули, а за будовою його молекули – властивості
5. Атоми і групи атомів у молекулі взаємно впливають один на одного

Формули будови

- Формула будови (*структурна формула*) показує порядок сполучення атомів у молекулі, тобто її хімічну будову.
- Хімічні зв'язки зображуються у вигляді рисочок
- **Молекулярні формули (брутто-формули)** показують лише які елементи та у якому співвідношенні входять до складу речовини, але не показують порядок зв'язування атомів.

Ізомерія

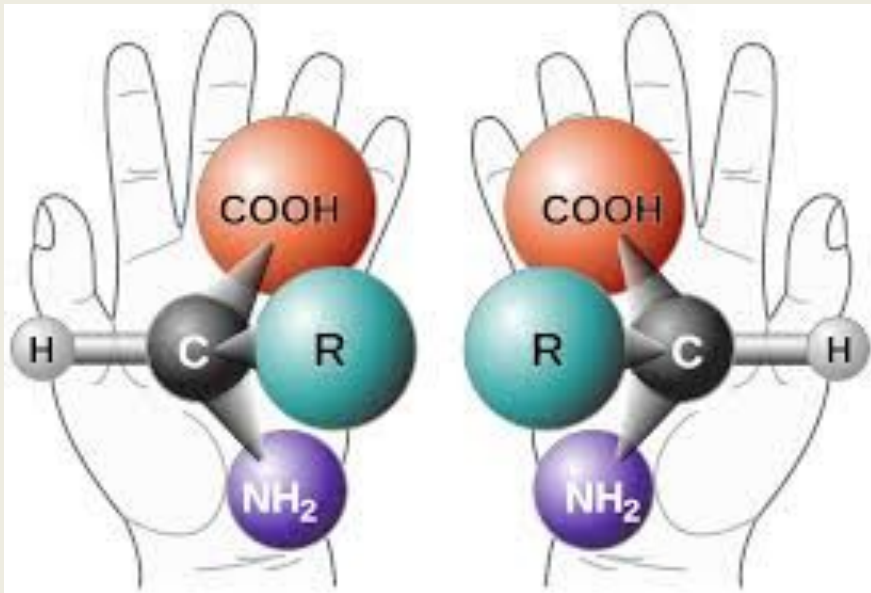
- **Ізомери** — сполуки, які мають однаковий елементний склад, але різну хімічну будову.



- **Ізомерія** — явище існування сполук, які мають однаковий кількісний склад, але різну хімічну будову та, як наслідок, різні властивості.

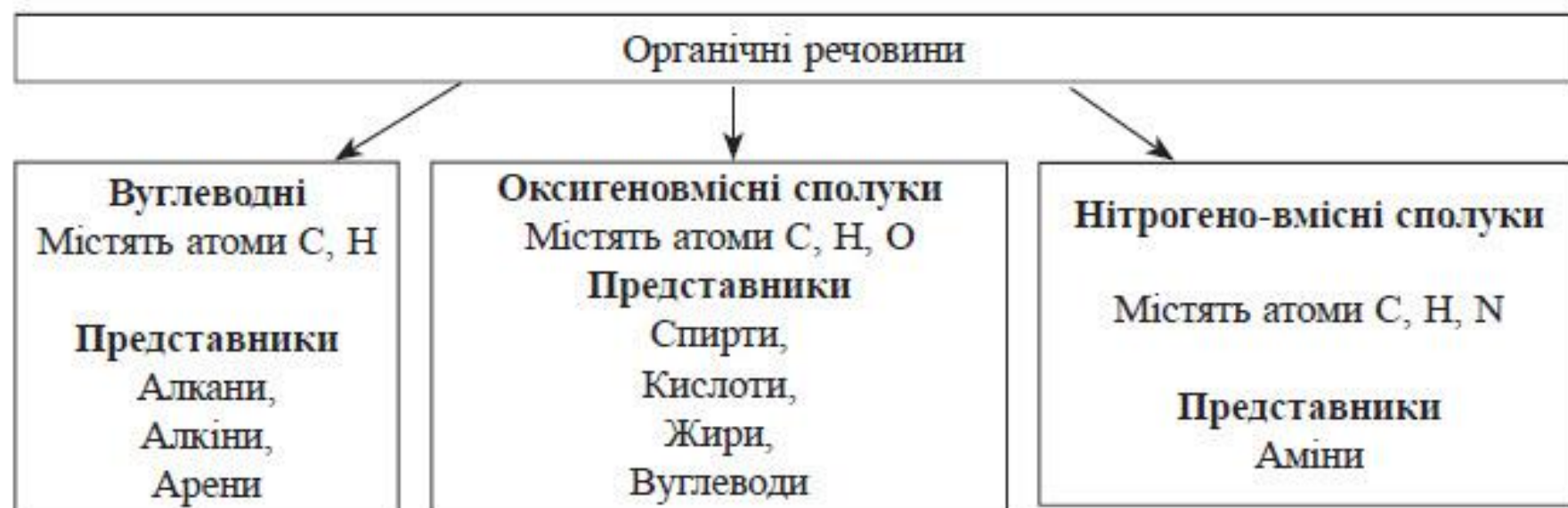
Ізомери

- **Структурні ізомери** – сполуки, які мають однаковий кількісний склад, але відрізняють порядком зв'язування атомів, тобто хімічною будовою.
- **Просторові ізомери (стереоізомери)** – сполуки, які мають однаковий кількісний склад, хімічну будову, але розрізняються розташуванням атомів у просторі.



Класифікація органічних сполук

- За будовою карбонового ланцюга (карбоновим скелетом)
- За наявністю та будовою функціональних груп
- **Карбоновий скелет** (карбоновий ланцюг) — це послідовність хімічно зв'язаних між собою атомів Карбону.
- **Функціональна група** — атом або група атомів, які визначають приналежність сполуки до певного класу та відповідають за хімічні властивості сполуки.



Таблиця 4. Насичені вуглеводні

Назва сполуки	Молекулярна формула	Структурна формула (скорочена)	$t_{\text{кип.}}, ^\circ\text{C}$
Метан	CH_4		-162
Етан	C_2H_6	CH_3-CH_3	-89
Пропан	C_3H_8	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	-42
Бутан	C_4H_{10}	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}_3$	-0,5
Пентан	C_5H_{12}	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}_3$	36
Гексан	C_6H_{14}	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}_3$	69
Гептан	C_7H_{16}	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-\text{CH}_3$	98
Октан	C_8H_{18}	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_6-\text{CH}_3$	126
Нонан	C_9H_{20}	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}_3$	151
Декан	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_8-\text{CH}_3$	174

Класифікація органічних сполук за функціональними групами

Назва класу	Загальна формула	Функціональна група	
		позначення	назва
Галогенопохідні вуглеводнів	$R-\text{Hal}$	$-\text{Hal}$ ($-\text{F}$, $-\text{Cl}$, $-\text{Br}$, $-\text{I}$)	Галоген
Спирти, феноли	$R-\text{OH}$	$-\text{OH}$	Гідроксильна
Кетони	$\begin{array}{c} \text{R} \\ \diagdown \\ \text{C}=\text{O} \\ \diagup \\ \text{R} \end{array}$	$\text{>C}=\text{O}$	Кетогрупа
Карбонові кислоти	$R-\text{COOH}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C} \\ \diagup \\ \text{OH} \end{array}$	Карбоксильна
Нітросполуки	$R-\text{NO}_2$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{N}^+ \\ \diagdown \\ \text{O}^- \end{array}$	Нітрогрупа
Аміни	$R-\text{NH}_2$	$-\text{NH}_2$	Аміногрупа

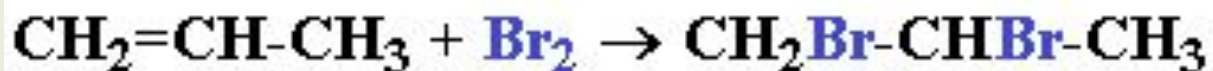
Класифікація органічних реакцій

За кінцевим результатом:

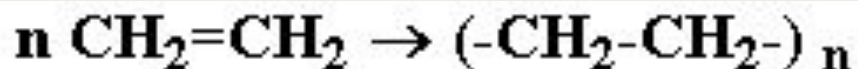
✓ Реакції розкладання: **відщеплення (елімінування)**



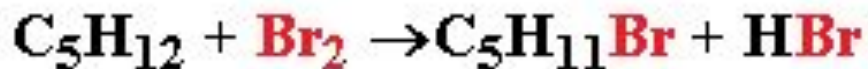
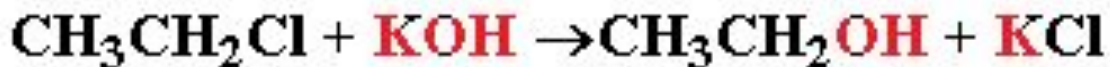
✓ Реакції сполучення: - **приєднання**



- **полімеризації**



✓ Реакції заміщення:



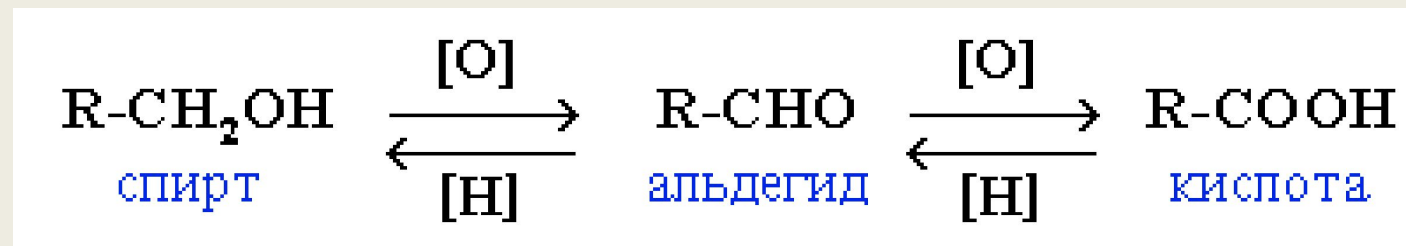
Класифікація органічних реакцій

За кінцевим результатом:

✓ Реакції ізомеризації:



✓ Реакції окислення та відновлення:



Класифікація реакцій за механізмом розриву зв'язку

Два типа разрыва ковалентной связи

Гомолитический
разрыв (I)



РАДИКАЛЫ
ИЛИ АТОМЫ

Гетеролитический
разрыв (II, III)



ИОНЫ

Например:



радикал метил атомарный водород



МЕТАН

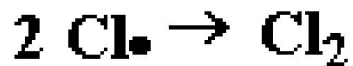
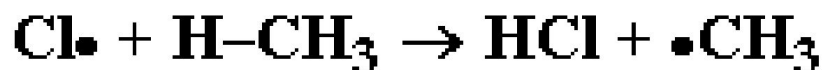


метил-катион гидрид-ион



метил-анион протон

Радикальними реакціями називаються реакції, в яких відбувається гомолітичний розрив зв'язків та утворюються вільно-радикальні проміжні частинки



Умови протікання радикальних реакцій:

✓ Дія світла або радіоактивного випромінювання

✓ Присутність сполук, які є джерелами вільних радикалів (**ініціаторів**)

Іонними реакціями називаються реакції, в яких відбувається гетеролітичний розрив зв'язків та утворюються проміжні частинки іонного типу

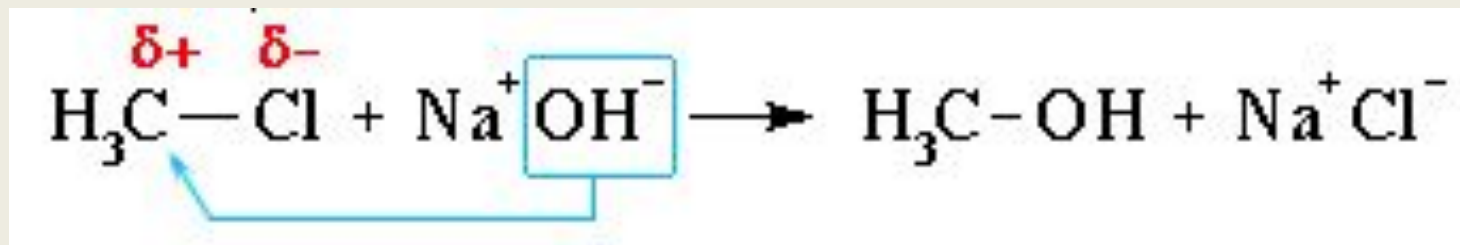
За характером реагенту, який діє на молекулу, іонні реакції поділяють на **електрофільні** та **нуклеофільні**

Нуклеофіли (ті, що «люблять ядро») – це частинки (аніони або молекули), які мають неподілену пару електронів на зовнішньому енергетичному рівні

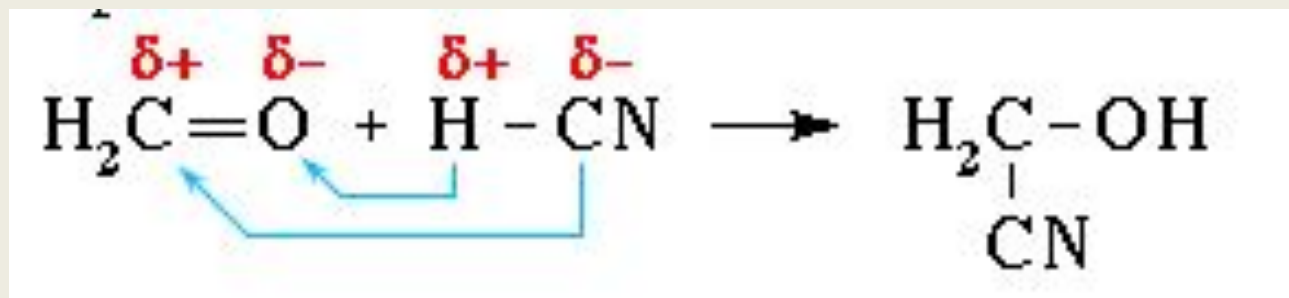


Приклад нуклеофільних реакцій

- Нуклеофільне заміщення:

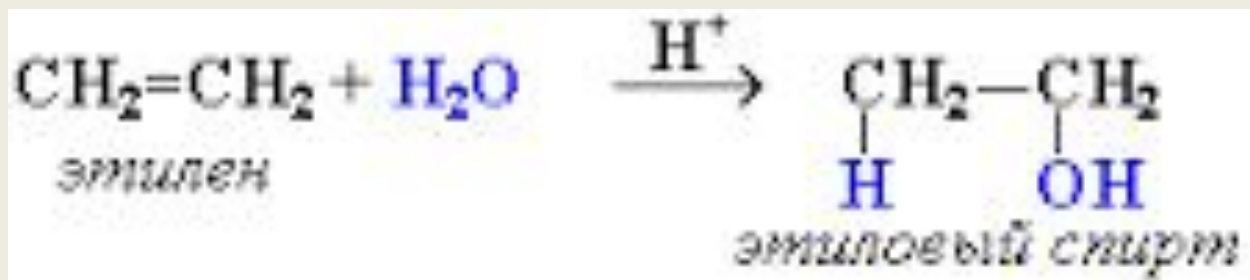


- Нуклеофільне приєднання:

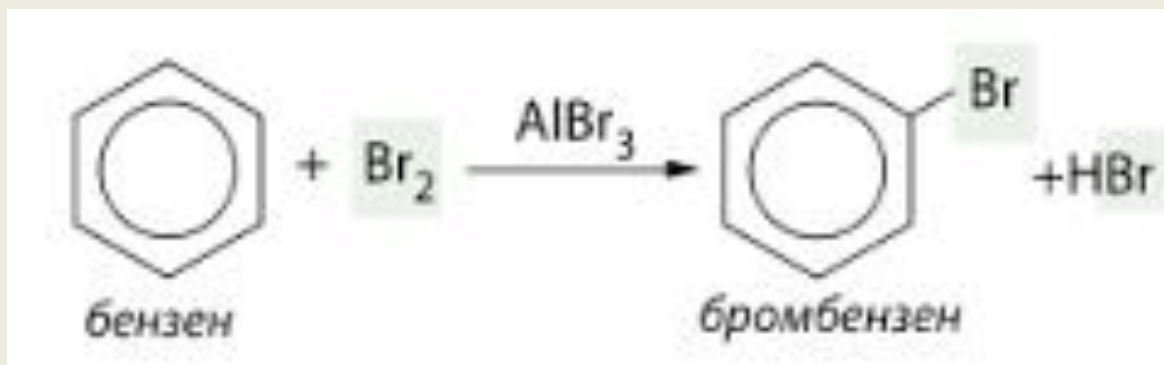


Електрофіли (ті, що «люблять електрони») – це частинки (катіони або молекули), які мають вільну орбіталь на зовнішньому енергетичному рівні

- Реакція електрофільного приєднання



- Реакція електрофільного заміщення



Дякую
за
увагу!!!

