

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ  
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ  
З ДИСЦИПЛІНИ «ОРГАНІЧНА ХІМІЯ»**

**для студентів біологічного факультету**

**ЛЬВІВ – 2014**

**Методичні рекомендації** до самостійної роботи студентів біологічного факультету з дисципліни «Органічна хімія» / Укл.: Муляк О.І., Карп'як В.В. – Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2014. – 52 с.

**Уклали:** доц. Муляк О.І., доц. Карп'як В.В.

**Рецензент:** доц. Мартяк Р.Л.

**В авторській редакції**  
**відповідальний за випуск:** проф. Обушак М.Д.

**Відповідальний за друк:** Старушко О.М.

*Затверджено*  
*на засіданні Вченої Ради*  
*хімічного факультету*  
*(протокол № 10 від 19 березня 2014 р.)*

*Затверджено*  
*на засіданні методичної ради*  
*біологічного факультету*  
*(протокол № 6 від 07 квітня 2014 р.)*

© Львівський національний університет  
імені Івана Франка, 2014

**Метою і завданням навчальної дисципліни** «Органічна хімія» є ознайомлення з теорією і практикою основних методів одержання, будови та реакційної здатності органічних сполук.

**Предмет навчальної дисципліни** «Органічна хімія» включає методи органічного синтезу, виділення та очистки органічних речовин.

**Вимоги до знань та вмінь.**

**Студент повинен знати:**

- правила техніки безпеки в лабораторії органічного синтезу;
- теорію хімічної будови органічних речовин;
- ряд питань, що стосуються кожного класу органічних сполук;
- номенклатуру;
- ізомерію;
- методи одержання;
- будову та реакційну здатність органічних сполук;
- механізми органічних реакцій;
- фізичні та хімічні властивості;
- важливі представники окремих класів органічних сполук;
- знаходження органічних сполук в природі та їхнє використання.

**Студент повинен вміти:**

- розділяти та очищати органічні речовини;
- визначати фізико-хімічні константи органічних сполук;
- одержувати сполуки різних класів;
- проводити характерні реакції органічних речовин.

**Місце в структурно-логічній схемі спеціальності.** Нормативна навчальна дисципліна «Органічна хімія» є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр», є базовою для вивчення таких спеціальних дисциплін як «Біохімія», «Біоорганічна хімія» тощо.

**Самостійна робота студента (денна форма навчання, 120 годин)**

№ з/п	НАЗВИ ТЕМ	Кількість годин
1.	Номенклатура органічних сполук (тривіальна, раціональна, систематична). Значення органічних речовин у практичній діяльності людини.	4
2.	Йонний механізм реакцій заміщення в алканах. Циклоалкани: особливості будови, методи одержання та хімічні властивості.	10
3.	Механізм радикального приєднання до етиленових вуглеводнів. Властивості дієнових вуглеводнів: димеризація, дієновий синтез. Кислотні властивості ацетиленових вуглеводнів, ацетиленіди металів, реактиви Йощича.	10
4.	Ароматичні вуглеводні. Сполуки ди- і трифенілметанового ряду. Ароматичні сполуки з конденсованими ядрами.	10
5.	Реакції заміщення сульфогрупи в ароматичних сульфопохідних. Вплив середовища на процес відновлення нітрогрупи в ароматичних нітропхідних. Проблеми забруднення довкілля діоксином. Особливості дії діоксину на живі організми.	12
6.	Ненасичені одноатомні спирти. Етери. Окремі представники етерів: діетиловий етер, оксид етилену, діоксан, тетрагідрофуран.	8
7.	Феноли та ароматичні спирти. Хінони. Хіноїдна група як хромофор. Триатомні феноли: пірогалол, оксигідрохінон і флюороглюцин. Одержання, властивості, використання.	8
8.	Аліфатичні та ароматичні альдегіди і кетони. Ненасичені альдегіди і кетони аліфатичного ряду.	7
9.	Одноосновні та двоосновні карбонові кислоти та їхні функціональні похідні. Окремі представники кислот: мурашина, оцтова, пропіонова, пальмітинова, стеаринова кислоти. Двоосновні ненасичені карбонові кислоти.	8
10.	Гетерофункціональні сполуки: гідроксикислоти, альдегіди та кетоникислоти. Оптична ізомерія гідроксикислот. Використання ацетооцтового естеру в органічному синтезі.	8
11.	Аміни. Амінокислоти. Білки. Діаміни. Гексаметилендіамін: його одержання, властивості, використання. Класифікація, склад, будова, фізичні та хімічні властивості білків.	10
12.	Вуглеводи. Ди- і полісахариди. Целюлоза. Будова, знаходження в природі, шляхи хімічної переробки. Нітроцелюлоза, ксантогенат целюлози, ацетилцелюлоза. Використання продуктів хімічної переробки целюлози.	10
13.	Гетероциклічні сполуки. Гетероцикли з двома гетероатомами. Піримідин. Методи одержання та властивості піразолу. Поняття про будову та біологічне значення нуклеїнових кислот.	15

**Самостійна робота студента  
(заочна форма навчання, 180 годин)**

**ТЕМА 1. Насичені вуглеводні. Ненасичені вуглеводні – 10 год**

Окремі представники (метан, етан, пропан, бутан, пентан) та використання парафінів.

Циклоалкани: особливості будови, методи одержання та хімічні властивості.

Якісне й кількісне визначення олефінів. Використання фізико-хімічних методів для встановлення будови олефінів.

Окремі представники олефінів (етилен, пропілен, бутилен, ізобутилен), їх використання та основні шляхи переробки в техніці.

Використання фізико-хімічних методів для встановлення будови ацетиленових вуглеводнів. Окремі представники: ацетилен, вінілацетилен, їх одержання та використання. Спектральні методи дослідження алкінів.

Натуральний і синтетичний каучуки. Окремі представники: бутадієн, ізопрен, їх одержання та використання. Фізико-хімічні методи аналізу дієнових вуглеводнів.

**ТЕМА 2. Галогенопохідні вуглеводнів. Спирти – 30 год**

Залежність фізичних і хімічних властивостей від будови галогеналканів, природи галогену й радикала. Порівняння властивостей первинних, вторинних і третинних галогенопохідних. Використання галогенопохідних.

Поліхлоровані органічні сполуки – джерело забруднення довкілля.

Галогенопохідні ненасичених вуглеводнів. Класифікація, ізомерія, номенклатура, одержання: високотемпературне галогенування ненасичених вуглеводнів, галогенування ненасичених спиртів, гідрогалогенування ацетилену і його гомологів, дегідрогалогенування дигалогенопохідних насичених вуглеводнів. Властивості: приєднання галогеноводнів, заміщення атома галогену, полімеризація. Залежність хімічних властивостей від положення галогену і подвійного зв'язку. Порівняння властивостей хлористого вінілу, хлористого алілу і хлористого етилу. Індуктивний ефект і ефект спряження. Окремі представники: хлористий вініл, хлористий аліл, хлоропрен, тетрафторетилен, їх одержання та використання. Якісна реакція на галоген.

Ненасичені одноатомні спирти: вініловий, аліловий, пропаргіловий. Їх одержання (гідроліз полівінілацетату, гідроліз хлори-

## Приклади тестових завдань

### I рівень

1. Вкажіть суфікс, яким за номенклатурою IUPAC позначається наявність альдегідної групи? 1.-ан; 2.-ен; 3.-ол; 4.-аль; 5.-он.
2. Вкажіть речовини, необхідні для добування оцтового альдегіду? 1. Етанол та купрум (II) оксид; 2. Етанол та натрій гідроксид; 3. Етанол та натрій; 4. Етанол та водень; 5. Етанол та гідроген оксид.
3. Вкажіть речовину, за допомогою якої можна визначити формальдегід у розчині? 1. Калій гідроксид; 2. Аргентум оксид; 3. Ферум (II) хлорид; 4. Кумпрум (II) гідроксид; 5. Натрій.
4. Позначте реакції, характерні для альдегідів: 1. Окиснення аргентум оксидом; 2. Зміна забарвлення індикатора; 3. Горіння; 4. Дегідратація; 5. Відновлення; 6. Гідроліз
5. Скільки існує ізомерних карбонільних сполук складу  $C_4H_8O$ ? 1. 2. 3. 4. 5.
6. Яка карбонільна сполука утвориться при гідролізі суміші мурашиної та оцтової кислот в присутності  $ZnO$ ? 1. Етаналь; 2. Етанол; 3. Пропаналь; 4. Пропанон; 5. Диметилкетон.
7. Скільки структурних ізомерів ароматичних карбонільних сполук відповідає формулі складу  $C_8H_8O$ ? 1. 2. 3. 4. 5.
8. Яка з наведених сполук буде легше вступати в реакції нуклеофільного приєднання до карбонільної групи? 1. *n*-Нітробензальдегід; 2. Бензальдегід; 3. *n*-Амінобензальдегід; 4. *o*-Амінобензальдегід; 5. *n*-Гідроксибензальдегід.
9. Які з наведених сполук можуть вступати в окиснювально-відновну реакцію Канніццаро? 1. Мурашиний альдегід; 2. Бензальдегід; 3. Оцтовий альдегід; 4. Пропаналь. 5. Фенілоцтовий альдегід;
10. Які з наведених альдегідів вступають в реакцію бензойнової конденсації? 1. Етаналь; 2. Метаналь; 3. Пропаналь; 4. Бензальдегід; 5. Фенілоцтовий альдегід.

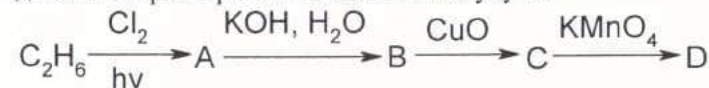
### II рівень

1. Яка сполука утвориться при гідратації пропіну в умовах реакції Кучерова? 1. Пропанол; 2. Пропаналь; 3. Пропанон; 4. Пропен; 5. Пропан.
2. Яка карбонільна сполука утвориться при піролізі оцтової та пропіонової кислот у присутності  $CaO$ ? 1. 2-Бутанон; 2. Бутаналь; 3. Пропанон; 4. Пропаналь; 5. Етаналь.

3. Що утвориться при взаємодії оцтового альдегіду з  $HCN$ ?  
1. 2-Гідроксипропанова кислота; 2. Нітрил пропанової кислоти;  
3. Нітрил 2-гідроксипропанової кислоти; 4. Нітрил етанової кислоти;  
5. Амід 2-гідроксипропанової кислоти.
4. Що утвориться при взаємодії оцтового альдегіду з етилмагнійбромідом? 1. 1-Бутанол; 2. 2-Бутанол; 3. 1-Пропанол; 4. 2-Пропанол; 5. Пропанон.
5. Що утвориться при взаємодії пропаналю з гідроксиламіном? 1. Оксим пропаналю; 2. Нітрил пропанової кислоти; 3. Амід пропанової кислоти; 4. 1-Амінопропан; 5. 2-Амінопропан.
6. Що утвориться при взаємодії бензену і хлорангідриду оцтової кислоти в присутності алюміній хлориду? 1. Бензофенон; 2. Ацетофенон; 3. Бензойна кислота; 4. Хлорангідрид бензойної кислоти; 5. Ацетон.
7. Що утвориться при взаємодії ацетофенону з  $PCl_5$ ?  
1. 1,1-Дихлоро-2-фенілетан; 2. 1-Хлоро-2-фенілетан;  
3. 2,2-Дихлоро-2-фенілетан; 4. 2-Хлоро-2-фенілетан;  
5. Фенілетан.
8. Що утвориться при взаємодії бензальдегіду з оцтовим ангідридом за Перкінім? 1. Бензойна кислота; 2. Фенілоцтова кислота; 3. Фенілоцтовий альдегід; 4. Корична кислота; 5. *n*-Метилбензальдегід.
9. Що утвориться при конденсації двох молекул бензальдегіду в присутності  $KCN$ ? 1. Ацетофенон; 2. Бензофенон; 3. Бензойн; 4. Бензиловий спирт; 5. Бензойна кислота.
10. Що утвориться при взаємодії ацетофенону з метилмагнійхлоридом?  
1. 2-Гідрокси-2-метил-2-фенілетан;  
2. 2-Гідрокси-1-метил-2-фенілетан;  
3. 1-Гідрокси-2-метил-2-фенілетан;  
4. 2-Гідрокси-2-метил-1-фенілетан;  
5. 2-Гідрокси-2-фенілетан.

### III рівень

1. Здійсніть перетворення та назвіть сполуку D.



1. Етанол; 2. Етаналь; 3. Етанова кислота; 4. Пропанова кислота; 5. Пропаналь.
2. Здійсніть перетворення та назвіть сполуку E.

### Основна література

1. Домбровський А.В., Найдан В.М. Органічна хімія. К.: Вища школа, 1992. – 503 с.
2. Грандберг И.И. Органическая химия. М.: Дрофа, 2001. – 672 с.
3. Тейлор Г. Основы органической химии (для студентов нехимических специальностей). М.: Мир, 1989. – 384 с.
4. Петров А.А., Бальян Х.В., Троценко А.Т. Органическая химия. СПб: Иван Федоров, 2002. – 624 с.
5. Найдан В.М. Органічна хімія. Малий лабораторний практикум. Київ, 1994. – 336 с.
6. Грандберг И.И. Органическая химия. Практические работы и семинарские занятия. М.: Дрофа, 2001. – 350 с.
7. Муляк О.І., Ганущак М.І. Завдання до проведення лабораторних та практичних робіт з органічної хімії. Львів, 2004. – 82 с.

### Додаткова література

1. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. Львів: Центр Європи, 2006. – 864 с.
2. Обушак М.Д., Біла Є.Є. Органічна хімія. Частина 1. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І.Франка, 2004. 204 с.; Частина 3. Гетерофункціональні сполуки. Львів: ЛНУ ім. І.Франка, 2011. – 202 с.
3. Гупало О.П. Органічна хімія. К.: ІСДО, 1994. – 384 с.
4. Бобрівник Л.Д., Руденко В.М., Лезенко Г.О. Органічна хімія. К., Ірпінь: Перун, 2002. – 544 с.
5. Перекалин В.В., Зонис С.А. Органическая химия. М.: Просвещение, 1982. – 560 с.
6. Потапов В.М., Татаринчик С.Н. Органическая химия. М.: Химия, 1989. – 448 с.
7. Кост А.Н., Сагитуллин Р.С., Терентьев А.Л. Упражнения и задачи по органической химии. М.: Высш. школа, 1974. – 223 с.
8. Альбицкая В.М., Серкова В.И. Задачи и упражнения по органической химии. М.: Высш. школа, 1983. – 207 с.