

**Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Херсонський державний університет**

**Речицький О.Н.
Решнова С.Ф.**

**ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ
З ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ**

ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

Херсон – 2011

УДК 547:371.311.1(07)

ББК 24.2

Р46

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України як навчальний посібник
для студентів вищих навчальних закладів
(лист Міністерства освіти і науки України № 1/11 – 10753 від 23.11.2010)

Автори:

Речицький

Олександр Наумович

Решнова

Світлана Федорівна

кандидат хімічних наук, доцент, завідувач кафедри органічної та біологічної хімії Херсонського державного університету
кандидат педагогічних наук, доцент кафедри органічної та біологічної хімії Херсонського державного університету

Рецензенти:

Ярошенко О.Г.

доктор педагогічних наук, професор кафедри теорії та методики навчання природничо-географічних дисциплін Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова,
член-кореспондент НАПН України

Максимов О.С.

доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри неорганічної хімії і методики викладання хімії Мелітопольського державного університету ім. Б. Хмельницького

Безпальченко В.М.

кандидат хімічних наук, доцент кафедри фізичної та неорганічної хімії Херсонського національного технічного університету

Речицький О.Н., Решнова С.Ф.

Індивідуальні завдання з органічної хімії для самостійної роботи студентів. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2011. – 120 с.

У навчальному посібнику представлені індивідуальні завдання до 12 тем дисципліни “Органічна хімія” у 15 варіантах. Кожен варіант індивідуального завдання включає 6-8 задач з однаковими вимогами, але на прикладі різних речовин чи реакцій. Задачі репродуктивні і продуктивні, прямі і обернені, комбіновані. Продуктивні задачі представлені задачами різного рівня складності.

Навчальний посібник призначений для підготовки студентів хімічних спеціальностей, а також він може використовуватись студентами біологічних, фармацевтичних, сільськогосподарських напрямів підготовки.

© Речицький О.Н., 2011

© Решнова С.Ф., 2011

© ХДУ, 2011

ВСТУП

Головний напрямок оптимізації змісту вищої освіти – визначення мети освіти як суми вмінь і, відповідно, включення задач у навчання, як важливого компоненту.

Виходячи з мети освіти (формування вмінь), задачі повинні стати одним з основних засобів переводу освіти на оперативний самоосвітній рівень.

В той же час, розв'язування одиничних пізнавальних задач має поступитися розв'язуванню системи пізнавальних задач з органічної хімії.

З метою удосконалення організації самостійної роботи студентів з органічної хімії були розроблені індивідуальні завдання для самостійної роботи. При цьому індивідуальні завдання розглядалися як засіб організації самоосвітньої роботи студентів, яка є невід'ємною частиною процесу навчання у вузі.

Мета посібника – розробка індивідуальних завдань з органічної хімії для організації самостійної роботи студентів згідно вимог Болонської системи.

Завдання посібника:

1. Фундаменталізація знань профільної дисципліни – засвоєння і поглиблення знань у процесі розв'язування системи задач, активізація мислення.

2. Індивідуалізація самостійної роботи студентів з органічної хімії – розробка достатньої кількості варіантів задач до кожної теми.

3. Практична спрямованість завдань – застосування знань і умінь для складання характеристики окремих представників.

4. Оптимізація контролю за самостійною роботою студентів з органічної хімії.

Індивідуальні завдання розроблені до 12 тем дисципліни “Органічна хімія” у 15 варіантах. Такої кількості варіантів цілком достатньо, адже заняття з органічної хімії проводяться по підгрупах, кількість студентів в яких знаходиться в межах 12-15 чоловік.

Кожен варіант індивідуального завдання включає 6-8 задач з однаковими вимогами, але на прикладі різних речовин чи реакцій. Задачі репродуктивні і продуктивні, прямі і обернені, комбіновані. Продуктивні задачі представлені задачами різного рівня складності:

- задачі з надлишковим зайвим змістом;
- задачі, в умовах яких вказують спосіб розв'язку і які логікою свого змісту приводять студента до результату.

Саме при розв'язуванні цих задач формується пізнавальний інтерес студентів до органічної хімії.

Задачами не просто охоплено зміст теми у певній послідовності, а й забезпечено розгляд одного і того ж питання у прямих і обернених задачах, що сприяє більш глибокому засвоєнню знань.

Більшість задач має комплексний характер, тобто їх розв'язок потребує знань номенклатури, властивостей, способів одержання, ідентифікації. Використання комплексних задач зумовлює поступове включення студентів в активну пізнавальну діяльність, поступове зростання її об'єму і складності, формування узагальнюючого способу розв'язування задач.

Підвищенню результативності навчання сприяє збільшення кількості пізнавальних задач, при використанні яких треба застосовувати дедуктивний шлях пізнання, пояснювати факти, явища на основі теоретичних знань, передбачати, використовуючи закономірності властивостей конкретних речовин.

Задачі кожного індивідуального завдання стосуються питань складу, будови, номенклатури, властивостей (фізичних, хімічних), встановлення будови та ідентифікації, способів аналізу, перетворень. Така різноманітність задач для самостійної роботи студентів дає можливість здійснити індивідуальний підхід до навчання, що сприяє підвищенню якості знань студентів.

У посібнику назви органічних речовин представлені за різними номенклатурами (історичній, раціональній, IUPAC), що дозволяє розширити

знання і удосконалити вміння студентів називати сполуки та від назви переходити до формули.

Кожне індивідуальне завдання містить питання для самопідготовки та перелік літератури.

Питання для самопідготовки чітко окреслюють об'єм теоретичного матеріалу, який потрібно вивчити для успішного розв'язування задач з певної теми.

З метою підвищення практичної спрямованості навчання органічної хімії студентам запропоновано до кожної теми знайти у літературі зміст для вивчення декількох окремих представників певного класу. Цей матеріал, згідно програми з органічної хімії, винесено на самостійне вивчення.

На розв'язування пізнавальних задач кожного індивідуального завдання студентам відводиться 2-3 тижні. За цей час вони можуть отримати індивідуальні або групові консультації викладача чи когось зі студентів-консультантів.

При захисті індивідуальних завдань студент повинен мати зошит з розв'язком всіх задач свого варіанту і зошит з характеристикою окремих представників.

Бали, одержані за виконання індивідуальних завдань, додаються до загального рейтингу з дисципліни.

У підготовці посібника спиралися на матеріал збірників задач:

1. Агрономов А.Е., Болесов И.Г., Потапов В.М. и др. Задачи и упражнения по органической химии. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1971. – 300 с.

2. Алісова Є.В., Козліковський Н.І., Кулік Н.І. та ін. Органічна хімія в прикладах і задачах. – К.: Вища школа, 1993. – 192 с.

3. Альбицкая В.М., Серкова В.И. Задачи и упражнения по органической химии. – М.: Высшая школа, 1968. – 230 с.

4. Васильева Н.В. Сборник задач и упражнений по органической химии. – М.: Просвещение, 1970. – 232 с.

5. Веселовская Т.К., Манчинская И.В., Пржиялговская Н.М. и др. Вопросы и задачи по органической химии. – М.: Высшая школа, 1988. – 255 с.

6. Глубіш П.А. Органічна хімія: Навч. посібник. Ч. 1 “Аліфатичні і ароматичні вуглеводні”. – К.: НМЦВО, 2002. – 292 с.

7. Кост А.Н., Сагитуллин Р.С., Терентьев А.П. Упражнения и задачи по органической химии. – М.: Высшая школа, 1974. – 223 с.

8. Моррисон Р., Бойд Р. Органическая химия. – М.: Мир, 1974. – 1132 с.

Навчальний посібник “Індивідуальні завдання з органічної хімії для самостійної роботи студентів” апробовано і впроваджено в навчальний процес Херсонського державного університету з 2002 року для студентів хімічних та біологічних спеціальностей денної, заочної та екстернатної форм навчання.

Авторами врахований п'ятнадцятирічний досвід викладачів кафедр хімії Інституту природознавства Херсонського державного університету з організації самостійної роботи з хімії.

Навчальний посібник “Індивідуальні завдання з органічної хімії для самостійної роботи студентів” буде корисним для підготовки студентів хімічних спеціальностей, а також він може використовуватись студентами біологічних, фармацевтичних, сільськогосподарських напрямів підготовки.

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №1

Будова і номенклатура органічних сполук

Питання самопідготовки

1. Історія виникнення та етапи розвитку органічної хімії.
2. Склад органічних речовин. Елементи-органогени. Емпірична та молекулярна формули.
3. Хімічна будова органічних речовин: склад, характеристична група, гомологічні ряди, структурна формула, структурна ізомерія та її види.
4. Класифікація органічних речовин.
5. Стереохімічна будова органічних речовин. Стереохімія і стереоізомерія. Стереохімічні формули. Оптична активність. Енантіомерія і енантіомери. Конфігурації (R- та S-конфігурації). Геометрична ізомерія. Конформаційний аналіз.
6. Електронна будова органічних сполук. Гібридизація атомних орбіталей та характерні властивості ковалентного зв'язку. Електронні ефекти: індукційний ефект, мезомерний ефект, гіперкон'югація. Теорія резонансу.
7. Реакційна здатність і напрямок реакцій органічних речовин. Вплив електронних та стеричних факторів на стійкість проміжної частинки.
8. Номенклатура органічних речовин: тривіальна, раціональна, IUPAC.

Література

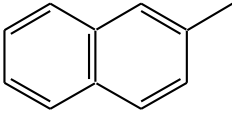
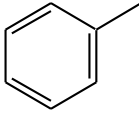
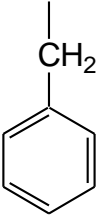
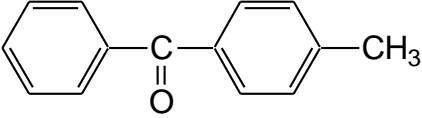
1. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Львів: Центр Європи, 2001. – С. 71-127, 190-200.
2. Нейланд О.Я. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1990. – С. 9-13, 22-38, 59-61, 81-85, 86-89, 92-95, 103-105, 130, 145, 177-179, 225-228.
3. Перекалин В.В., Зонис С.А. Органическая химия. – М.: Просвещение, 1972. – С. 6-17, 18-25, 29-38, 47-48, 54-58, 76, 78-79, 105, 160-161, 177-179.
4. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Б. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1973. – С. 5-11, 20-43, 44-48, 64-65, 248-257.

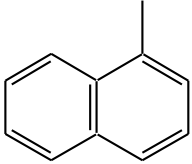
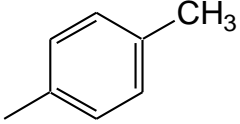
5. Толмачова В.С., Ковтун О.М., Корнілов М.Ю. та ін. Сучасна термінологія та номенклатура органічних сполук. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2008. – С. 6-29.

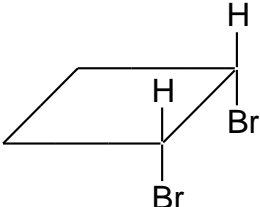
6. Чирва В.Я., Ярмолюк С.М., Толкачова Н.В., Земляков О.Є. Органічна хімія. – Львів: БаК, 2009. – С. 81-131.

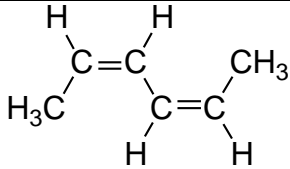
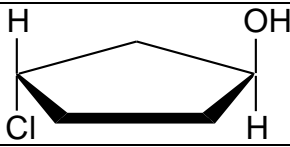
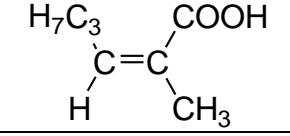
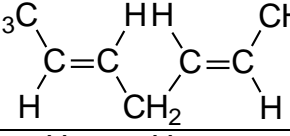
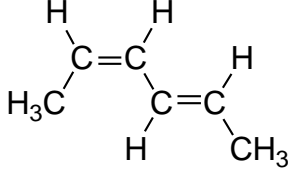
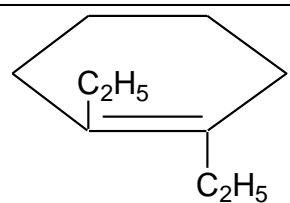
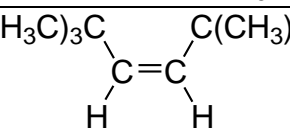
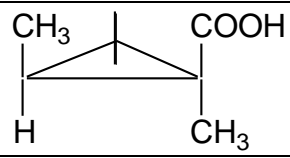
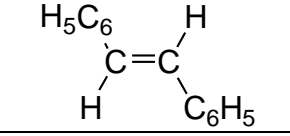
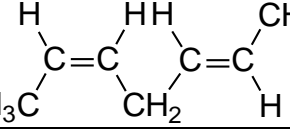
Задачі

1. Назвіть вуглеводневий замісник.
2. Напишіть структурну формулу сполуки за назвою і назвіть її за IUPAC-номенклатурою.
3. Назвіть наведену сполуку за раціональною та IUPAC-номенклатурами.
4. Назвіть сполуку та визначте її конфігурацію за *E*, *Z*-системою.
5. Напишіть просторову формулу, проєкційні формули Фішера наведеної сполуки та позначте символами *S*- або *R*-енантіомери.
6. Виведіть формули структурних ізомерів сполуки наведеного складу. Назвіть ізомери за IUPAC-номенклатурою. Вкажіть наявність асиметричних атомів карбону.
7. У формулі наведеної сполуки делокалізація електронів показана зігнутими стрілками. Опишіть будову сполуки набором резонансних структур. Напишіть гібридну структуру.
8. Вкажіть, якими електронними ефектами може володіти наведена група атомів.
9. У кожному ряду розташуйте йони чи радикали у порядку збільшення їх стійкості. Поясніть одержаний варіант ряду.
10. Напишіть рівняння реакції і назвіть основний продукт, що утворюється при приєднанні гідроген йодиду до наведеної сполуки.

№ задачі № вар.	1	2	3
1	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}- \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	метилетил-ізопропіл-метан	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
2	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	диметил-бутилметан	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
3	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	етил-ізопропіл-ацетилен	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
4	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \end{array}$	триметил-етилетилен	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}(\text{CH}_3)_3$
5	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2- \end{array}$	трет-бутил-ацетилен	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_2\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
6	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-$	сим-діізо-пропілетилен	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}=\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_2 \quad \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
7		диметил-ізопропіл-карбінол	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ \quad \quad \\ \text{CH}_2 \quad \text{OH} \quad \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
8	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-$	етилвініл-кетон	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$
9		трет-бутил-етилен	$(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
10	$\text{H}_2\text{C}=\text{}$	втор-бутил-ізопропіл-ацетилен	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ \quad \quad \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_2 \quad \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
11		метилетил-алілкарбінол	

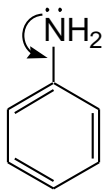
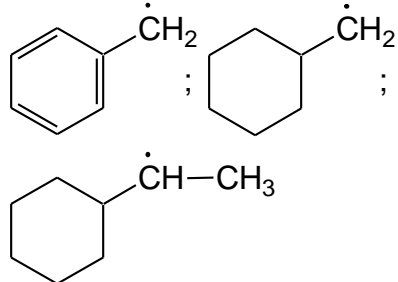
№ задачі № вар.	1	2	3
12	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-$	діізобутил	$\text{H}_2\text{C}=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_2}{\text{CH}}$
13		дивініл-ацетилен	$\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{H}_2\text{C}=\text{CH}}{\text{CH}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}_2}$
14	$\text{HC}\equiv\text{C}-$	метил-втор-бутил-трет-бутил-карбінол	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{H}}{\overset{\text{O}}{\text{C}}}$
15		форміл-оцтовий альдегід	$\text{H}_2\text{C}=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

№ задачі № вар.	4	5	6
1	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \text{C}_2\text{H}_5 \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \end{array}$	2-хлоропентан	$\text{C}_4\text{H}_8\text{Br}_2$
2	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}_2\text{CH}_3 \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H}_9\text{C}_4 \quad \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \end{array}$	аланін	$\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$
3	$\begin{array}{c} \text{H}_5\text{C}_2 \quad \text{CH}_2\text{CH}_3 \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{CH}(\text{CH}_3)_2 \end{array}$	йодохлоро-метансульфо-кислота	$\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$ жирні
4	$\begin{array}{c} \text{H}_5\text{C}_2 \quad \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{H} \end{array}$	3-метил-1,2-дихлоропентан	C_4H_6
5		3-бромо-2-метилгептан	$\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}$

№ завданні № вар.	4	5	6
6		1-йодо- 2-метилбутан	$C_5H_{10}O_2$
7		яблучна кислота	$C_3H_4Cl_2$
8		1-аміно- 2-метил- 1-фенілпропан	C_5H_{10}
9		α -дейтеро- етилбромід	C_9H_{12} ароматичні
10		4-метил- 3-хлоро- пент-1-ен	$C_8H_8O_2$ ароматичні
11		гліцероловий альдегід	$C_5H_{11}N$ з чотиричленним карбоновим циклом
12		β -метокси- адипінова кислота	C_4H_8O
13		молочна кислота	$C_3H_5Br_3$
14		2-аміно- 4-метилпентан	C_7H_{12} аліциклічні
15		β -аміно- масляна кислота	C_8H_{18} з ізопропільним радикалом

№ завдання № вар.	7	8	9	10
1		Алкіл (-CH ₃)	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ - $\dot{\text{C}}\text{H}_2$; CH ₃ - $\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}\text{H}$ - $\dot{\text{C}}\text{H}_2$; CH ₃ - $\dot{\text{C}}\text{H}$ -CH ₂ -CH ₃ ; CH ₃ - $\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}$ -CH ₃	бут-2-ен- 1-ол
2		-OH		3,3-ди- метил- бут-1-ен
3		-NH ₂	CH ₃ CH ₂ O ⁻ ; ; CH ₃ COO ⁻	β-метил- стирен
4		-COOH	CH ₃ - $\overset{+}{\text{C}}\text{H}_2$; CH ₃ - $\overset{+}{\text{C}}\text{H}$ -Cl; $\overset{+}{\text{C}}\text{H}_2$ -CH ₂ -Cl;	пент-2-ен
5		-Br	CH ₂ =CH- $\dot{\text{C}}\text{H}_2$; $\dot{\text{C}}\text{H}_3$; CH ₂ = $\dot{\text{C}}\text{H}$; CH ₃ - $\dot{\text{C}}\text{H}$ -CH ₃	2-метил- 3-хлор- бут-1-ен
6		$\overset{-}{\text{O}}\text{:}$		вініл- бромід
7		-NHR	$\overset{+}{\text{C}}\text{H}_2$ -CH=CH ₂ ; $\overset{+}{\text{C}}\text{H}_2$ -CH ₂ -CH ₃ ; CH ₃ - $\overset{+}{\text{C}}\text{H}$ -CH ₃	2,4,4- триметил- пент-2-ен

№ задачи № вар.	7	8	9	10
8		-COOR	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}^-; \text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}^-;$	2-метил-пропен
9		+NR ₃	$\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\overset{+}{\text{C}}\text{H}-\text{CH}_3; \text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\overset{+}{\text{C}}\text{H}-\text{CH}_3;$ $\overset{+}{\text{C}}\text{H}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	гепт-2-ен
10		-I		2-метил-пент-2-ен
11		-NO ₂	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{+}{\text{C}}\text{H}_2-\text{CH}_2; \text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\overset{+}{\text{C}}\text{H}_2;$ $(\text{CH}_3)_3\overset{+}{\text{C}}; \text{CH}_3-\overset{+}{\text{C}}\text{H}-\text{CH}_3$	2,3-диметил-бут-1-ен
12		-COR	$\text{CH}_3-\overset{+}{\text{C}}\text{H}_2-\overset{+}{\text{C}}\text{H}_2-\text{OCH}_3;$ $\text{CH}_3\text{O}-\overset{+}{\text{C}}\text{H}-\text{CH}_3$	3-метил-циклопентен
13		-F	$\text{CH}_2=\overset{+}{\text{C}}\text{H}-\overset{+}{\text{C}}\text{H}_2; \text{CH}_3-\overset{+}{\text{C}}\text{H}-\text{CH}_2\text{Br};$ $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{Br}}{\underset{\text{Br}}{\text{C}}}-\overset{+}{\text{C}}\text{H}_2$	3-метил-бут-1-ен
14		-NR ₂	$\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\overset{+}{\text{C}}\text{H}=\text{CH}_2; \text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\overset{+}{\text{C}}\text{H}=\text{CH}_2;$ $\text{CH}_2=\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\overset{+}{\text{C}}\text{H}-\text{CH}_3; \text{CH}_2=\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\overset{+}{\text{C}}\text{H}_2$	2,3-диметил-бут-1-ен

№ задачи № вар.	7	8	9	10
15		-Cl		2-метил- бут-1-ен

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ № 2

Залежність властивостей органічних речовин від їх будови

Питання самопідготовки

1. Властивості органічних речовин.

Залежність властивостей органічних речовин від складу і будови.

Фізичні властивості: температура плавлення і кипіння, розчинність, густина, оптична активність, колір.

Хімічні властивості: насиченість, ненасиченість, дієновість, ароматичність, електрофільно-нуклеофільні, кислотно-основні, окисно-відновні.

2. Аналіз органічних речовин.

Дослідження складу (елементний, якісний, кількісний), будови методами ЯМР- та ІЧ-спектроскопії (структурний аналіз), властивостей фізичних та хімічних. Ідентифікація органічних речовин.

3. Синтез органічних речовин.

Планування синтезу від вихідних речовин чи від кінцевих продуктів. Синтез органічних речовин без зміни і зі зміною карбонового ланцюгу.

Література

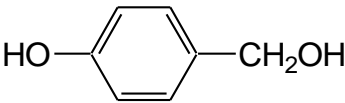
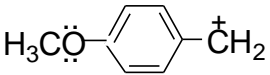
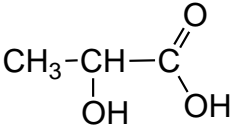
1. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Львів: Центр Європи, 2001. – С. 71-86, 128-189.
2. Нейланд О.Я. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1990. – С. 19-20, 53-54, 57-59, 95, 108-109, 134-137, 148-137, 148-149, 182-185.
3. Перекалин В.В., Зонис С.А. Органическая химия. – М.: Просвещение, 1972. – С. 40, 54-59, 78-79, 88-92, 422-424.
4. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Б. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1973. – С. 15-20, 52, 68-70, 85, 93, 363.
5. Чирва В.Я., Ярмолюк С.М., Толкачова Н.В., Земляков О.Є. Органічна хімія. – Львів: БаК, 2009. – С. 42-80.

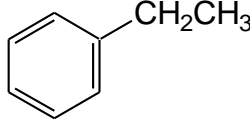
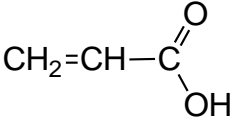
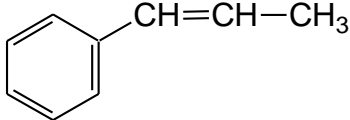
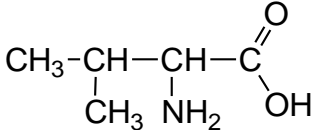
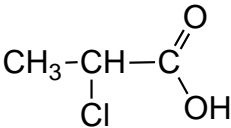
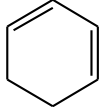
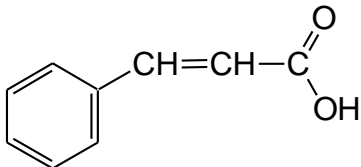
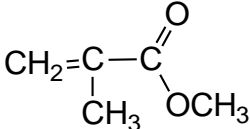
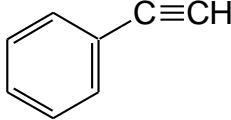
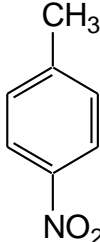
Задачі

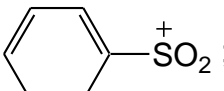
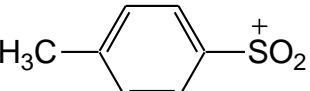
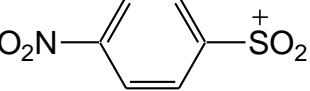
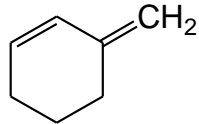
1. Розташуйте сполуки у порядку зменшення їх температур кипіння або плавлення з урахуванням закономірностей, що визначають взаємозв'язок фізичних властивостей органічних сполук з їх будовою. Дайте пояснення.
2. Розташуйте наведені сполуки у порядку зменшення кислотності. Дайте пояснення.
3. Розташуйте наведені сполуки у порядку збільшення основності. Дайте пояснення.
4. Розташуйте нуклеофільні агенти у порядку збільшення нуклеофільних властивостей. Дайте пояснення.
5. Розташуйте електрофільні агенти у порядку зменшення електрофільних властивостей. Дайте пояснення.
6. Передбачте властивості сполуки, виходячи з наведеної формули.
7. Запропонуйте теоретичний спектр ПМР (δ , м.ч.) наведеної сполуки. Вкажіть зсув протонів, інтегральні криві, тип сигналу.
8. Визначте будову сполуки наведеного складу за спектром ПМР (δ , м.ч.).

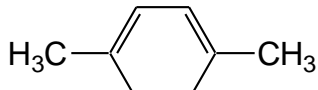
№ задачі № вар.	1	2	3
1	3,3-диметил-пент-1-ен, н-гептан, 2-метилгептан, пентан, 2-метилгексан	етан, етилен, ацетилен	анілін, бензиламін, фталімід, бензамід
2	діетилсульфід, етантіол, етанол, діетиловий етер	пропан-1-ол, пропін, пропіонова кислота	амоніак, фталімід, бензамід, метиламін
3	н-пентан, пентан-1-ол, гепт-1-ен, пентиламін	пропан-1-ол, етанол, пропан-2-ол, 2-метилпропан-2-ол	анілін, метиламін, дифеніламін, трифеніламін
4	пропан-1-ол, ацетон, пропаналь, пропан-2-ол	мурашина кислота, оцтова кислота, три- метилоцтова кислота, пропіонова кислота	п-нітроанілін, п-хлороанілін, п-толуїдин, анілін
5	оцтова кислота, етан, етанол, оцтовий альдегід	фенол, бензиловий спирт, бензойна кислота, фенілетиловий спирт	анілін, бензиламін, N,N-диметиланілін
6	фенол, о-нітрофенол, м-нітрофенол, п-нітрофенол	бензойна кислота, бензиловий спирт, м-крезол, м-нітробензойна кислота	етанол, етиламін, діетиловий етер, діетилсульфід
7	етан, етанол, етантіол, вода	пропін, етанол, вода, нітроетан	2,6-діетил- N,N-диметиланілін, N,N-диметиланілін, N-метиланілін
8	бензойна кислота, толуен, бензойний альдегід, бензиловий спирт	оцтова кислота, хлорооцтова кислота, трихлорооцтова кислота, бромооцтова кислота	диметиламін, сечовина, ацетамід, сукцинімід
9	бутан, 2-метилпропан, цис-бут-2-ен, транс-бут-2-ен	оцтова кислота, хлорооцтова кислота, нітрооцтова кислота, пропіонова кислота	N-метиланілін, дифеніламін, фенілбензиламін
10	3,3-диметилбутан, н-гексан, 2-метилгексан, 2-метилпентан	фенол, п-нітрофенол, 2,4-динітрофенол, 2,4,6-тринітрофенол	етанол, вода, етиламін, етилсульфід

№ задачі № вар.	1	2	3
11	етанол, оцтова кислота, щавлева кислота, оцтовий альдегід	β -бромомасляна кисло- та, γ -бромомасляна кислота, α -бромо- масляна кислота	п-толуїдин, п-нітроанілін, м-нітроанілін, анілін
12	гексан, цис-3-гекс-3-ен, транс-3-гекс-3-ен, 3-метилпентан	пропіонова кислота, акрилова кислота, пропаргілова кислота, малонова кислота	N-ацетилметиламін, N,N-диметилформамід, метилсечовина
13	бутаналь, метилетилкетон, 2-метилпропаналь, пропан-1-ол	1-нітропропан, 2-метил-2-нітропропан, 1,3-динітропропан, 2-метилпропан-2-ол	метиламін, амоніак, трифлуорометиламін, анілін
14	1,1-дихлоро- пропен, цис-1,2-дихлоро- пропен, транс-1,2- дихлоропропен, 3,3-дихлоро- пропен	гідроксіоцтова кисло- та, хлорооцтова кислота, нітрооцтова кислота, трифлуорооцтова кислота	N,N-диметиланілін, метилдифеніламін, трифеніламін
15	пропіламін, триетиламін, метилетиламін, ізопропіламін	бензойна кислота, п-амінобензойна кислота, п-нітробензойна кислота, п-метоксибензойна кислота	амоніак, метиламін, диметиламін, триметиламін

№ задачі № вар.	4	5	6
1	$\text{H}_2\ddot{\text{O}}; \text{CH}_3\ddot{\text{O}}\text{H};$ $\text{H}\ddot{\text{O}}^-; \text{CH}_3\ddot{\text{O}}^-$	$(\text{CH}_3)_3\text{C}^+; \text{CH}_3^+;$ $(\text{CH}_3)_2\text{CH}^+; \text{CH}_3\text{CH}_2^+$	
2	$:\ddot{\text{Cl}}^-; :\ddot{\text{I}}^-;$ $:\ddot{\text{Br}}^-; :\ddot{\text{F}}^-$	$\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{+}{\text{C}}\text{H}_2; \text{H}\ddot{\text{O}}\overset{+}{\text{C}}\text{H}_2$ $\text{CH}_3\ddot{\text{O}}\overset{+}{\text{C}}\text{H}_2$ 	

№ задачи № вар.	4	5	6
3	$\ddot{\text{N}}\text{H}_3; \ddot{\text{N}}\text{H}_2^-;$ $\text{CH}_3\ddot{\text{N}}\text{H}_2; (\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\ddot{\text{N}}^-$	$\text{H}^+; \text{HO}^+; \text{HS}^+;$	
4	$\text{H}\ddot{\text{O}}^-; \text{C}_2\text{H}_5\ddot{\text{O}}^-;$ $\text{CH}_3\text{CO}\ddot{\text{O}}^-; \text{C}_6\text{H}_5\ddot{\text{O}}^-$	$\text{F}^+; \text{Cl}^+;$ $\text{Br}^+; \text{I}^+$	
5	$(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{C}^-; (\text{C}_2\text{H}_5)_2\ddot{\text{N}}^-;$ $\text{C}_2\text{H}_5\ddot{\text{O}}^-; \text{H}^-$	$\text{NO}_2^+; \text{NO}^+; \text{H}^+$	
6	$\text{H}_3\text{C}^-; \text{C}_6\text{H}_5\ddot{\text{C}}\text{H}_2^-;$ $\text{H}_2\ddot{\text{C}}^- \text{C}\equiv\ddot{\text{N}}; \text{H}_2\ddot{\text{C}}^- \text{C}(=\text{O})\text{CH}_3$	$\text{SbF}_5; \text{AlCl}_3;$ $\text{SnCl}_4; \text{FeCl}_3$	
7	$\text{CH}_3-\ddot{\text{S}}^-; \text{H}-\ddot{\text{S}}^-;$ $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\ddot{\text{S}}^-; \text{C}_6\text{H}_5\ddot{\text{S}}^-$	$\text{H}_2\text{C}^+-\text{CH}_3; \text{H}_2\text{C}^+-\text{OH};$ $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2^+$	
8	$\ddot{\text{N}}\text{H}_3; \text{CH}_3\ddot{\text{N}}\text{H}_2;$ $(\text{CH}_3)_2\ddot{\text{N}}\text{H}; (\text{CH}_3)_3\ddot{\text{N}}$	$\text{FeCl}_3; \text{SbF}_5;$ $\text{MgBr}_2; \text{ZnCl}_2$	
9	$\text{H}_2\ddot{\text{O}}; \text{C}_2\text{H}_5\ddot{\text{O}}\text{H};$ $\text{C}_2\text{H}_5\ddot{\text{O}}^-; \text{C}_2\text{H}_5\ddot{\text{O}}\text{C}_2\text{H}_5$	$\text{Ag}^+; \text{Hg}^{2+}$ $\text{Hg}^+ \text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$	
10	$\text{H}_2\ddot{\text{S}}; \text{C}_2\text{H}_5\ddot{\text{S}}\text{H};$ $\text{H}\ddot{\text{S}}^-; \text{C}_2\text{H}_5\ddot{\text{S}}^-$	$\text{AlCl}_3; \text{MgBr}_2;$ $\text{ZnCl}_2; \text{SnCl}_4$	
11	$:\ddot{\text{Cl}}^-; \text{H}\ddot{\text{S}}^-;$ $:\ddot{\text{Br}}^-; :\ddot{\text{I}}^-$	$\text{BH}_3; \text{AlH}_3;$ $\text{Al}(\text{CH}_3)_3; \text{B}(\text{CH}_3)_3$	
12	$\text{H}_2\ddot{\text{O}}; \text{CH}_3\text{CO}\ddot{\text{O}}^-;$ $\text{NO}_3^-; \text{CH}_3\ddot{\text{O}}^-$	$\text{CH}_3-\overset{+}{\text{C}}=\text{O};$ $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\overset{+}{\text{C}}\text{H}_2;$ $\text{CH}_3\overset{+}{\text{O}}\text{CH}_2; \text{HO}\overset{+}{\text{C}}\text{H}_2;$	

№ задачи № вар.	4	5	6
13	$\text{HC}\equiv\text{C}^-;$; $\text{N}\equiv\text{C}^-;$ $\text{H}^-;$; $\text{CH}_3\dot{\text{C}}\text{H}_2^-$	$\text{H}^+;$; $\text{HO}^+;$; $\text{HS}^+;$	$\text{CH}_3-\text{CBr}-\text{CH}=\text{CH}_2$ $\quad \quad \quad $ $\quad \quad \quad \text{CH}_3$
14	$\text{H}_3\ddot{\text{P}};$; $\text{H}_3\ddot{\text{N}};$; $\ddot{\text{N}}\text{H}_2^-;$ $\text{CH}_3\ddot{\text{N}}\text{H}^-$	$\text{F}^+;$; $\text{Cl}^+;$ $\text{Br}^+;$; I^+	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$
15	$\text{H}^-;$; $\text{H}_3\text{C}^-;$ $:\ddot{\text{Cl}}^-;$; $\text{H}\ddot{\text{O}}^-$	$\text{HSO}_3^+;$   	

№ задачи № вар.	7	8
1	CH_3CHO	$\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_2$: 1,2 (д, 6H); 2,78 (м, 1H); 7,1 (м, 4H); 11 (с, 1H)
2	$\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_3$: 4,08 (с, 3H); 7,8 (м, 4H); 11,0 (с, 1H)
3	$\text{CCl}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$	$\text{C}_3\text{H}_5\text{ClF}_2$: 1,75 (т, 3H); 3,63 (кв, 2H)
4	CH_3COOH	$\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$: 0,9 (т, 6H); 2,4 (кв, 4H)
5	CH_3COCH_3	$\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$: 1,4 (т, 3H); 2,1 (с, 3H); 4,3 (кв, 2H)
6	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$	C_4H_8 : 1,7 (с, 6H); 4,6 (с, 2H)
7	CH_3OCH_3	$\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}$: 1,04 (д, 6H); 1,95 (м, 1H); 3,33 (д, 2H)
8	$\text{CH}_3\text{COOCH}_3$	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$: 3,7 (с, 4H); 4,7 (с, 2H)
9	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$: 1,20 (д, 6H); 3,2 (с, 1H); 4,00 (м, 1H)
10	$(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}$	$\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$: 0,8 (с, 1H); 1,05 (т, 6H); 2,6 (кв, 4H)
11	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	$\text{C}_4\text{H}_9\text{Br}$: 1,04 (д, 6H); 1,95 (м, 1H); 3,33 (д, 2H)
12	$\text{CH}_3\text{NHCH}_2\text{CH}_3$	$\text{C}_4\text{H}_7\text{BrO}_2$: 1,1 (т, 3H); 2,1 (м, 2H); 4,3 (т, 1H); 11,0 (с, 1H)
13		$\text{C}_{11}\text{H}_{16}$: 1,4 (с, 9H); 2,3 (с, 3H), 7,2 (м, 4H)
14	$(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{Br}$	$\text{C}_8\text{H}_8\text{Cl}_2$: 2,4 (с, 3H); 7,0 (м, 5H)
15	$(\text{CH}_3\text{CH}_2)_3\text{N}$	$\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2$: 3,2 (с, 3H); 6,8–7,5 (м, 4H); 10,5 (с, 1H)

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №3

Алкани

Питання самопідготовки

1. Склад та будова (хімічна, стереохімічна, електронна).
2. Номенклатура (тривіальна, раціональна, IUPAC).
3. Фізичні властивості: агрегатний стан, $T_{пл.}$ та $T_{кип.}$, розчинність, густина.
4. Хімічні властивості: реакції заміщення та їх механізми, крекінг, піроліз, ізомеризація, окиснення.
5. Методи синтезу: без зміни, зі зміною (зі збільшенням та зменшенням) карбонового ланцюгу.
6. Аналіз.

Література

1. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Львів: Центр Європи, 2001. – С. 203-228.
2. Нейланд О.Я. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1990. – С. 86-101.
3. Перекалин В.В., Зонис С.А. Органическая химия. – М.: Просвещение, 1972. – С. 24-47.
4. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Б. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1973. – С. 44-62.
5. Толмачова В.С., Ковтун О.М., Корнілов М.Ю. та ін. Сучасна термінологія та номенклатура органічних сполук. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2008. – С. 29-33.
6. Чирва В.Я., Ярмолюк С.М., Толкачова Н.В., Земляков О.Є. Органічна хімія. – Львів: БаК, 2009. – С. 132-169.

Задачі

1. Розташуйте наведені вуглеводні у порядку збільшення температури кипіння. Дайте пояснення.
2. Визначте структурну формулу вуглеводню наведеного складу за параметрами спектру ПМР (δ , м.ч.). Напишіть рівняння можливих реакцій цього вуглеводню з наведеними нижче реагентами, дайте назви продуктам реакції:
 - 1) HNO_3 (конц.), $500\text{ }^\circ\text{C}$;
 - 2) 1 моль Br_2 у темряві, $20\text{ }^\circ\text{C}$;
 - 3) 1 моль Br_2 , $h\nu$, $20\text{ }^\circ\text{C}$ (розрахувати склад суміші);
 - 4) KMnO_4 , H_2O , $20\text{ }^\circ\text{C}$;
 - 5) HNO_3 (розв.), $140\text{ }^\circ\text{C}$, p (вказати основний продукт);
 - 6) O_2 , t° ;
 - 7) O_2 , t° , каталізатор.
3. Напишіть рівняння реакції та назвіть продукти цієї реакції.
4. Запропонуйте всі можливі способи синтезу наведеного вуглеводню.
5. Бромистий алкіл А утворює реактив Грін'яра, який при обробці водою утворює вуглеводень Б. При дії на сполуку А натрію утворюється вуглеводень В. Встановіть будову сполуки А. Напишіть усі рівняння реакцій, назвіть речовини.
6. Здійсніть перетворення. Назвіть продукти реакції.
7. Складіть характеристику (склад, будова, фізичні властивості, особливості хімічних властивостей, застосування, добування) окремих представників: метан, етан, бутан.

№ задачі № вар.	1	2	
1	3,3-диметилпентан, н-гептан, 2-метилгептан	C ₄ H ₁₀	0,93 (т, 6Н); 1,35 (кв, 4Н)
2	н-гептан, 2-метилгексан, гексан	C ₅ H ₁₂	0,92 (т, 3Н); 1,05 (д, 6Н); 1,35 (м, 2Н); 1,6 (т, 1Н)
3	н-бутан, пропан, ізобутан	C ₅ H ₁₂	0,93 (т, 6Н); 1,2 (т, 2Н); 1,3 (м, 4Н)
4	н-пентан, ізопентан, неопентан	C ₇ H ₁₆	0,94 (т, 6Н); 1,18 (м, 6Н); 1,31 (м, 4Н)
5	н-гексан, 2-метилпентан, 2-метилгептан	C ₆ H ₁₄	0,90 (т, 6Н); 1,0 (д, 3Н); 1,35 (м, 4Н); 1,6(м, 1Н)
6	2,2-диметилбутан, 2-метилпентан, н-гексан	C ₆ H ₁₄	0,91 (т, 3Н); 1,01 (д, 6Н); 1,3 (м, 2Н); 1,4 (м, 2Н); 1,6 (м, 1Н)
7	н-гептан, 2-метилгексан, 2,2-диметилгептан	C ₃ H ₈	0,90 (т, 6Н); 1,3 (кв, 2Н)
8	3-метилгексан, 2,2-диметилпентан, гексан	C ₆ H ₁₄	0,95 (д, 12Н); 1,52 (кв, 2Н)
9	2,3-диметилпентан, 2-метилгексан, 3,3-диметилпентан	C ₆ H ₁₄	0,96 (т, 6Н); 1,3 (м, 4Н); 1,45 (м, 4Н)
10	3-етилпентан, 2,2,3-триметилбутан, 3,3-диметилпентан	C ₇ H ₁₆	0,92 (д, 6Н); 1,02 (т, 3Н); 1,28 (м, 2Н); 1,37 (м, 2Н); 1,45 (м, 2Н); 1,55 (м, 1Н)
11	2-метилгексан, н-гексан, н-гептан	C ₇ H ₁₆	0,94 (д, 3Н); 1,06 (т, 6Н); 1,31 (м, 2Н); 1,4 (м, 2Н); 1,45 (м, 2Н); 1,57 (м, 1Н)
12	н-пентан, ізобутан, н-бутан	C ₈ H ₁₈	0,9 (д, 3Н); 0,96 (д, 6Н); 1,05(т, 3Н); 1,3 (м, 2Н); 1,4 (м, 2Н); 1,5 (м, 1Н); 1,6 (м, 1Н)
13	н-гептан, н-октан, 2-метилгептан	C ₈ H ₁₈	0,9 (с, 6Н); 0,96 (т, 3Н); 1,02 (т, 3Н); 1,3 (т, 2Н); 1,39 (кв, 2Н); 1,47(м, 2Н)
14	3-метилпентан, 2,2-диметилбутан, бутан	C ₁₁ H ₂₄	0,91 (с, 9Н); 0,93 (с, 6Н); 0,98 (д, 3Н); 1,07 (т, 3Н); 1,3 (м, 2Н); 1,5 (м, 1Н)

№ завданч № вар.	1	2
15	н-нонан, 3-метилгептан, 3,3-диметилгексан	$C_{10}H_{22}$ 0,9 (с, 6Н); 1,0 (д, 6Н); 1,1 (т, 3Н); 1,28 (кв, 2Н); 1,37 (м, 2Н); 1,45 (м, 2Н); 1,55 (кв. 1Н)

№ завданч № вар.	3	4	5
1	$CH_3CH_2CH_2I + HI \xrightarrow{t^0}$	н-октан	Б н-гексан В додекан
2	$CH_3CH(CH_3)CH_2Br \xrightarrow{Na, t^0}$	2-метил- бутан	Б н-гексан В 5,6-диметил- декан
3	$CH_3(CH_2)_2CH_2Br \xrightarrow{Mg, \text{ етер, } H_2O}$	2,3-диметил- бутан	Б н-гексан В 4,5-діетил- октан
4	$CH_3-CH=CH-CH_2CH_3 \xrightarrow{H_2, Ni}$	н-гексан	Б 2-метил- пентан В 4,7-диметил- декан
5	$CH_3CH(CH_3)CH_2COONa \xrightarrow{\text{електроліз, } H_2O}$	тетраетил- метан	Б 2-метил- пентан В 4,4,5,5-тетра- метилоктан
6	$CH_3COONa + NaOH \xrightarrow{\text{сплавлення}}$	2-метил- гексан	Б 2-метил- пентан В 3,4-діетил- 2,5-диметил- гексан
7	$CH_3CH_2-\underset{\substack{ \\ CH_3}}{CH}-MgBr \xrightarrow{H_2O}$	2,2,3,3-тетра- метилбутан	Б 2-метил- пентан В 2,4,5,7-тетра- метилоктан
8	$(CH_3)_2CHCH_2COONa + NaOH \xrightarrow{\text{сплав-лення}}$	н-декан	Б 2-метил- пентан В 2,9-диметил- декан
9	$CH_3-CH_2-\underset{\substack{ \\ Br}}{CH}-CH_3 \xrightarrow{Zn, H^+}$	2,7-диметил- октан	Б 3-метил- пентан В 3,8-диметил- декан

№ задачі № вар.	3	4	5
10	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{Br} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \xrightarrow{\text{Mg, етер, H}_2\text{O}}$	3,4-диметил-гексан	Б 3-метил-пентан В 3,4,5,6-тетраметилоктан
11	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\text{CH}_2\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{Na, } t^0}$	2,5-диметил-гексан	Б 3-метил-пентан В 3,4-діетил-3,4-диметил-гексан
12	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \xrightarrow{\text{H}_2, \text{Ni}}$	н-бутан	Б 3-метил-пентан В 3,5-діетил-октан
13	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa} \xrightarrow{\text{електроліз, H}_2\text{O}}$	н-пентан	Б 2,2-диметил-пентан В 2,2,7,7-тетраметилоктан
14	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}=\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \xrightarrow{\text{H}_2, \text{Pt}}$	2-метил-пропан	Б 2,2-диметил-бутан В 2,2,3,4,5,5-тетраметил-гексан
15	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{HI, } t^0}$	пропан	Б 2,2-диметилбутан В 3,3,6,6-тетраметилоктан

№ задачі № вар.	6
1	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa} \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{електроліз}} \dots \xrightarrow{\text{Br}_2, h\nu} \dots \xrightarrow{\text{Na, } t^0} \dots \xrightarrow[t^0, \text{p}]{\text{HNO}_3} \dots$
2	$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{H}_2, \text{Ni, p}} \dots \xrightarrow{\text{Br}_2, h\nu} \dots \xrightarrow{\text{Na, } t^0} \dots \xrightarrow{\text{Cl}_2, h\nu} \dots$
3	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Br} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \xrightarrow{\text{Mg, етер}} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \dots \xrightarrow{\text{Br}_2, h\nu} \dots \xrightarrow{\text{Na, } t^0} \dots$
4	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COONa} \xrightarrow{\text{NaOH, сплавл.}} \dots \xrightarrow{\text{Br}_2, h\nu} \dots \xrightarrow{\text{Na, } t^0} \dots \xrightarrow{\text{SO}_2, \text{Cl}_2} \dots$
5	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} \xrightarrow{\text{NaOH (водн.)}} \dots \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{електроліз}} \dots \xrightarrow{\text{AlBr}_3} \dots \xrightarrow[t^0, \text{p}]{\text{HNO}_3} \dots$

№ завданч № вар.	6
6	$\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{H}_2, \text{Ni}, \text{p}} \dots \xrightarrow{\text{Br}_2, \text{h}\nu} \dots \xrightarrow{\text{Na}, \text{t}^0} \dots \xrightarrow{\text{Cl}_2, \text{h}\nu} \dots$
7	$\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Br} \xrightarrow{\text{Mg, етер}} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \dots \xrightarrow{\text{Br}_2, \text{h}\nu} \dots \xrightarrow{\text{Na}, \text{t}^0} \dots$
8	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Br} \xrightarrow{\text{Mg, етер}} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \dots \xrightarrow{\text{Br}_2, \text{h}\nu} \dots \xrightarrow{\text{Na}, \text{t}^0} \dots$
9	$\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{HI}} \dots \xrightarrow{\text{Br}_2, \text{h}\nu} \dots \xrightarrow{\text{Na}, \text{t}^0} \dots \xrightarrow{\text{F}_2, \text{h}\nu} \dots$
10	$\text{CH}_3\text{Br} \xrightarrow{\text{Na}, \text{t}^0} \dots \xrightarrow{\text{Br}_2, \text{h}\nu} \dots \xrightarrow{\text{Na}, \text{t}^0} \dots \xrightarrow[\text{O}_2, \text{t}^0]{\text{KMnO}_4} \dots$
11	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} \xrightarrow{\text{Na}, \text{t}^0} \dots \xrightarrow{\text{AlBr}_3} \dots \xrightarrow{\text{Br}_2, \text{h}\nu} \dots \xrightarrow{\text{Cl}_2, \text{h}\nu} \dots$
12	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{HI}} \dots \xrightarrow{\text{Br}_2, \text{h}\nu} \dots \xrightarrow{\text{Na}, \text{t}^0} \dots \xrightarrow[\text{O}_2, \text{t}^0]{\text{KMnO}_4} \dots$
13	$\text{CH}_3\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2\text{COONa} \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{електроліз}} \dots \xrightarrow{\text{Br}_2, \text{h}\nu} \dots \xrightarrow{\text{Na}, \text{t}^0} \dots \xrightarrow{\text{F}_2, \text{h}\nu} \dots$
14	$\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{H}_2, \text{Ni}, \text{p}} \dots \xrightarrow{\text{Br}_2, \text{h}\nu} \dots \xrightarrow{\text{Mg, етер}} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \dots$
15	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{Br}_2, \text{h}\nu} \dots \xrightarrow{\text{Na}, \text{t}^0} \dots$ <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 20px;"> $\begin{array}{l} \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{O}_2, \text{t}^0} \dots \\ \xrightarrow{\text{SO}_2, \text{Cl}_2} \dots \end{array}$ </div>

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №4

Алкени, алкіни, алкадієни

Питання самопідготовки

1. Склад і будова (хімічна, стереохімічна, електронна) алкенів, алкінів, алкадієнів зі спряженими зв'язками.
2. Номенклатура ненасичених сполук.
3. Фізичні властивості: агрегатний стан, $T_{пл.}$ та $T_{кип.}$, розчинність, густина.
4. Хімічні властивості:
 - а) алкенів: реакції приєднання та їх механізми, реакції полімеризації, карбонілування, окиснення, реакції алільного заміщення, алкілування;
 - б) алкадієнів: реакції приєднання та їх механізми, окиснення, відновлення, реакція Дільса-Альдера, особливості полімеризації;
 - в) алкінів: реакції приєднання, циклізації, полімеризації, реакції окиснення, реакції ацетиленового атома гідрогену.
5. Методи синтезу:
 - а) алкенів: реакції елімінування алканів та їх похідних, з алкінів;
 - б) алкадієнів: реакції елімінування;
 - в) алкінів: без зміни та зі збільшенням довжини скелету.
6. Аналіз алкенів, алкадієнів, алкінів.

Література

1. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Львів: Центр Європи, 2001. – С. 229-280.
2. Нейланд О.Я. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1990. – С. 102-143.
3. Перекалин В.В., Зонис С.А. Органическая химия. – М.: Просвещение, 1972. – С. 47-100.
4. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Б. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1973. – С. 62-99.

5. Толмачова В.С., Ковтун О.М., Корнілов М.Ю. та ін. Сучасна термінологія та номенклатура органічних сполук. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2008. – С. 34-41.

6. Чирва В.Я., Ярмолюк С.М., Толкачова Н.В., Земляков О.Є. Органічна хімія. – Львів: БаК, 2009. – С. 170-276.

Задачі

1. Напишіть рівняння можливих реакцій вказаного вуглеводню з наведеними нижче реагентами, дайте назви продуктам реакції:

- | | |
|---------------------|--|
| 1) H_2, Ni ; | 10) H_2O, Hg^{2+}, H^+ ; |
| 2) H_2, Pt, PbO ; | 11) $[Ag(NH_3)_2]OH$; |
| 3) Na, C_2H_5OH ; | 12) Br_2, H_2O ; |
| 4) Br_2, CCl_4 ; | 13) $Br_2, NaCl, H_2O$; |
| 5) HBr ; | 14) $KMnO_4, 20\text{ }^\circ C, OH^-$; |
| 6) $HBr, R-O-O-R$; | 15) $KMnO_4, t^\circ$; |
| 7) HI ; | 16) O_3, a потім H_2O, Zn ; |
| 8) $HI, R-O-O-R$; | 17) $NaNH_2, NH_3(\text{рідк.})$. |
| 9) H_2O, H^+ ; | |

2. Запропонуйте хімічні реакції за допомогою яких можна розрізнити наведені сполуки. Напишіть рівняння реакцій.

3. Визначте будову ненасиченого вуглеводню при озонолізі якого утворюються наведені сполуки. Запропонуйте теоретичний спектр ПМР (δ , м.ч.) вуглеводню з урахуванням порівняльної інтенсивності і спін-спінового розщеплення.

4. Визначте будову вихідної речовини. Напишіть схеми реакцій та назвіть вихідну речовину і продукти реакції.

5. Запропонуйте схему синтезу наведеної сполуки, зазначивши реагенти, умови реакції та проміжні продукти.

6. Здійсніть перетворення. Назвіть продукти реакцій.

7. Складіть характеристику (склад, будова, фізичні властивості, особливості хімічних властивостей, застосування, добування) окремих представників: етен, пропен, бутени, бута-1,3-дієн, ізопрен, ацетилен.

№задчі №вар.	1	2	3
1	бут-2-ен пент-1-ин	н-пентан пента-1,3-дієн 1-хлоропент-2-ен	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CO}_2$
2	гекс-2-ин бута-1,3-дієн	пент-1-ин пент-1-ен 2-бромо- пента-1,3-дієн	$\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{COOH} + \text{CO}_2$
3	бут-1-ен гекса-2,4-дієн	пент-1-ин пент-2-ин 2-йодопент-1-ин	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
4	2,3-диметил- бута-1,3-дієн гекс-3-ин	пента-1,3-дієн пент-1-ин 3-бромо- пент-1-ин	$\text{CH}_3\text{CHO} + \text{HCHO}$
5	пент-2-ен 4-метилпент-2-ин	бромистий аліл 2,3-диметил- бута-1,3-дієн 2-хлоропентан	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3 + \text{CH}_3\text{CHO}$
6	пент-2-ин пента-1,3-дієн	пента-1,4-дієн пент-2-ен 3-бромо- пент-1-ен	$\text{CH}_3\text{CHO} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$
7	2-метилгекс-2-ен 2,2-диметил- бут-1-ин	пента-1,3-дієн пента-1,4-дієн 3-хлоробут-1-ен	$2\text{HCHO} + \text{OHC}-\text{CH}_2-\text{CHO}$
8	гекса-1,3-дієн 2,3-диметил- бут-2-ен	пент-2-ин пент-2-ен 4-бромо- пент-2-ен	$2\text{HCHO} + \text{OHC}-\text{CHO}$
9	2-метилпент-1-ен бут-1-ин	пента-1,3-дієн пент-2-ин 3,4-хлоро- пент-2-ин	$\text{CH}_3\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3 + \text{HCHO}$
10	3-метилпент-2-ен 4-метилгекса- 1,3-дієн	гекс-2-ен трет-бутилбромід бромобут-3-ин	$\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{COOH} + \text{CO}_2$

№ задачі № вар.	1	2	3
11	3-метил-пент-2-ен 2,4-диметил-гекса-1,3-дієн	окт-1-ен пентан-1-ол 2-хлорогекс-2-ен	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{ОНС}-\text{C}-\text{СНО}+2\text{НСНО} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
12	4-метил-2-пентин 2-метил-1-бутен	пропан-1-ол проп-2-ен-1-ол окта-1,3-дієн	$\text{ОНС}-\text{СНО}+2\text{НСНО}$
13	2-метил-гепт-2-ен бут-2-ин	гекса-2,4-дієн гекс-2-ин 4-йодогекс-2-ин	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{COOH} + \text{CO}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
14	гепта-2,5-дієн 2,3-диметил-бут-1-ен	гекс-1-ин гекс-1-ен 3-бромопент-1-ен	$2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{СНО}$
15	2,3-диметил-пент-2-ен 3-метил-гекс-1-ин	гекса-2,4-дієн гекс-1-ен 4-хлорогекс-1-ен	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} + \text{CO}_2$

№ задачі № вар.	4	5
1	$\text{C}_6\text{H}_{13}\text{Br} \xrightarrow{\text{KOH(спирт.)}} \text{Б} \xrightarrow{\text{KMnO}_4, t^0} \text{ацетон} + \text{пропіонова кислота}$	$\begin{array}{c} \text{CH}\equiv\text{CH} \longrightarrow \\ \longrightarrow \text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3 \end{array}$
2	$\text{C}_5\text{H}_{10} \begin{cases} \xrightarrow{\text{H}_2, \text{Ni}} \text{2-метилбутан} \\ \xrightarrow{\text{HBr, ROOR}} \text{Б} \xrightarrow{\text{Na, } t^0} \text{2,7-диметил-октан} \end{cases}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 \longrightarrow \\ \rightarrow \text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3 \end{array}$
3	$\text{RCOOH} \xrightarrow{\text{електроліз, H}_2\text{O}} \text{C}_6\text{H}_{14} \xleftarrow{\text{H}_2, \text{Ni}} \text{2,3-диметил-бут-2-ен}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2 \longrightarrow \\ \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{Cl} \end{array}$
4	$\text{C}_6\text{H}_{10} \xrightarrow{\text{Na, C}_2\text{H}_5\text{OH}} \text{C}_6\text{H}_{12} \xrightarrow{\text{O}_3, \text{H}_2\text{O}, \text{Zn}} \text{оцтовий альдегід} + \text{ізомасляна кислота}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \longrightarrow \\ \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{C}\equiv\text{C}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3 \end{array}$

№ завдання № вар.	4	5
5	$C_3H_5Br \xrightarrow{Na, t^0} C_6H_{10} \xrightarrow{KMnO_4, t^0}$ бурштинова кислота	$CH_3-CH_2-CH=CH_2 \longrightarrow$ $\longrightarrow CH_3(CH_2)_6CH_3$
6	$C_5H_8 \begin{cases} \xrightarrow{[Cu(NH_3)_2]Cl} \text{осад червоного кольору} \\ \xrightarrow{KMnO_4, H^+} \text{ізомасляна кислота} \end{cases}$	$CH_3-CH_2-C \equiv CH \longrightarrow$ $\longrightarrow CH_3-C \equiv C-CH_3$
7	$C_6H_{10} \begin{cases} \xrightarrow{[Ag(NH_3)_2]OH} *$ \\ \xrightarrow{H_2O, HgSO_4, H_2SO_4} \text{етилізопропілкетон + метилізобутилкетон} \end{cases}	$CH_3-CH_2-CH=CH_2 \longrightarrow$ $\longrightarrow CH_3CH=CHCH_2Cl$
8	$C_{11}H_{20} \begin{cases} \xrightarrow{2 \text{ моль } H_2, Ni} \text{Б} \\ \xrightarrow{KMnO_4, H^+} \text{метилетилкетон + пропіонова кислота + бурштинова кислота} \end{cases}$	$\begin{matrix} Br \\ \\ CH_3-CH-CH_3 \end{matrix} \longrightarrow$ $\longrightarrow CH_3-C \equiv CH$
9	$C_4H_{10} \begin{cases} \xrightarrow{2Br_2} \text{Б} \\ \xrightarrow{[Cu(NH_3)_2]Cl} *$ \\ \xrightarrow{H_2O, HgSO_4, H_2SO_4} \text{метилетилкетон} \end{cases}	$CH_3-CH_2-CH=CH_2 \longrightarrow$ $\longrightarrow CH_3-C \equiv C-CH_3$
10	$C_6H_{10} \begin{cases} \xrightarrow{H_2, Ni} \text{2-метилпентан} \\ \xrightarrow{H_2O, HgSO_4, H_2SO_4} \text{кетон} \\ \xrightarrow{[Cu(NH_3)_2]Cl} *$ \end{cases}	$CH_3-(CH_2)_3Br \longrightarrow$ $\longrightarrow CH_2=CH-CH=CH_2$
11	$C_6H_{10} \xrightarrow{Br_2} C_6H_{10}Br_2 \xrightarrow{1. O_3; 2. H_2O, Zn} \text{бromoацетон}$	$\begin{matrix} Br & Br \\ & \\ CH_2-CH-CH=CH_2 \end{matrix} \longrightarrow$ $\longrightarrow \begin{matrix} CH_2-CH=CH-CH_3 \\ \\ Br \end{matrix}$
12	$C_5H_{10} \begin{cases} \xrightarrow{H_2O, H_2SO_4} \text{вторинний спирт} \\ \xrightarrow{KMnO_4, t^0} \text{мурашина кислота + ізомасляна кислота} \end{cases}$	$\begin{matrix} OH & & OH \\ & & \\ CH_2-CH_2-CH_2-CH_2 \end{matrix} \longrightarrow$ $\longrightarrow \begin{matrix} CH_2-CH=CH-CH_2 \\ & & \\ Cl & & Cl \end{matrix}$

№ завданні № вар.	4	5
13	$\begin{array}{l} \text{C}_4\text{H}_5\text{Cl} \xrightarrow[\text{полімеризація}]{\text{H}_2, \text{Ni}} \text{C}_4\text{H}_9\text{Cl} \xrightarrow{\text{Na}, t^0} \text{3,4-диметил-гексан} \\ \text{C}_4\text{H}_5\text{Cl} \longrightarrow \text{синтетичний каучук} \\ \begin{array}{c} \text{CH}-\text{C}=\text{O} \\ \quad \diagdown \\ \text{CH}-\text{C}=\text{O} \end{array} \longrightarrow \text{Б} \end{array}$	$\begin{array}{l} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{OH}}{\text{CH}_2} \longrightarrow \\ \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_5-\text{C}\equiv\text{CH} \end{array}$
14	$\begin{array}{l} \text{C}_6\text{H}_{10} \xrightarrow{2\text{Br}_2} \text{Б} \\ \text{C}_6\text{H}_{10} \xrightarrow{[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}} \text{осад} \\ \text{C}_6\text{H}_{10} \xrightarrow{\text{KMnO}_4, t^0} \text{CO}_2 + \text{ізопропіл-оцтова кислота} \end{array}$	$\begin{array}{l} \text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 \longrightarrow \\ \longrightarrow \text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}=\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$
15	$\begin{array}{l} \text{C}_6\text{H}_{10} \xrightarrow{\text{H}_2, \text{Ni}} \text{2-метилпентан} \\ \text{C}_6\text{H}_{10} \xrightarrow{\text{NaNH}_2, \text{NH}_3 (\text{p.})} \text{Б} \end{array}$	$\begin{array}{l} \text{Br} \quad \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \longrightarrow \\ \longrightarrow \text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$

№ завданні № вар.	6
1	$\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t^0} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{H}^+} \dots \xrightarrow{\text{Al}_2\text{O}_3, t^0} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{H}^+} \dots$
2	$\begin{array}{l} \text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{Br}_2, h\nu} \dots \xrightarrow{\text{KOH} (\text{спирт}), t^0} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}+\text{Cl}_2} \dots \xrightarrow{\text{KOH} (\text{спирт}), t^0} \dots \\ \xrightarrow{\text{Al}_2\text{O}_3, t^0} \dots \end{array}$
3	$\begin{array}{l} \text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{HCl}} \dots \xrightarrow{\text{KOH} (\text{спирт}), t^0} \dots \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{O}, 0^\circ\text{C}} \dots \xrightarrow{\text{Al}_2\text{O}_3, t^0} \dots \\ \xrightarrow{\text{HBr}} \dots \end{array}$
4	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{Br}_2, \text{CCl}_4} \dots \xrightarrow{\text{KOH} (\text{спирт}), t^0} \dots \xrightarrow{\text{NaNH}_2} \dots \xrightarrow{\text{CH}_3\text{I}} \dots$
5	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{KOH} (\text{спирт}), t^0} \dots \xrightarrow{\text{HBr}, \text{H}_2\text{O}_2} \dots \xrightarrow{\text{KOH} (\text{спирт})} \dots \xrightarrow{\text{Cl}_2} \dots$

6	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \qquad \qquad \\ \text{Br} \qquad \qquad \text{CH}_3 \end{array} \xrightarrow{\text{KOH (спирт), } t^0} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O, H}^+} \dots \xrightarrow{\text{Al}_2\text{O}_3} \dots \xrightarrow{\text{HOCl}} \dots$
№ задачи № вар.	6
7	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{Br}_2, \text{CCl}_4} \dots \xrightarrow{\text{Zn}} \dots \xrightarrow{\text{HBr}} \dots \xrightarrow{\text{Na, } t^0} \dots$
8	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \\ \text{H}_2\text{O, Hg}^{2+}, \text{H}^+ \end{array} \xrightarrow{\text{Br}_2, \text{CCl}_4} \dots \xrightarrow{2\text{KOH (спирт), } t^0} \dots \xrightarrow{\text{NaNH}_2, \text{NH}_3 (\text{p.})} \dots \xrightarrow{\text{CH}_3\text{I}} \dots$
9	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{HBr}} \dots \xrightarrow{\text{KOH (спирт), } t^0} \dots \xrightarrow{\text{Br}_2, \text{CCl}_4} \dots \xrightarrow{2\text{KOH (спирт), } t^0} \dots$
10	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{Br}_2, \text{h}\nu} \dots \xrightarrow{\text{Na, } t^0} \dots \xrightarrow{\text{Br}_2, \text{h}\nu} \dots \xrightarrow{\text{KOH (спирт), } t^0} \dots$ $\xrightarrow{\text{O}_3, \text{H}_2\text{O, Zn}} \dots$
11	$\text{CaC}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \dots \xrightarrow{\text{Na, NH}_3 (\text{p.})} \dots \xrightarrow{\text{CH}_3\text{I}} \dots \xrightarrow{\text{H}_2, \text{Fe, } t^0, \text{p.}} \dots \xrightarrow{\text{HBr, ROOR}} \dots$
12	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{Na, NH}_3 (\text{p.})} \dots \xrightarrow{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}} \dots \xrightarrow{\text{O}_3, \text{H}_2\text{O, Zn}} \dots$ $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O, Hg}^{2+}, \text{H}^+} \dots$
13	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} \xrightarrow{\text{KOH (спирт), } t^0} \dots \xrightarrow{\text{Br}_2, \text{CCl}_4} \dots \xrightarrow{2\text{KOH (спирт), } t^0} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O, Hg}^{2+}, \text{H}^+} \dots$ $\xrightarrow{2\text{HBr}} \dots$
14	$\text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{Br}_2} \dots \xrightarrow{\text{KOH (спирт.)}} \dots \xrightarrow{\text{NaNH}_2, \text{NH}_3 (\text{p.})} \dots \xrightarrow{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}} \dots$
15	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \xrightarrow{\text{HBr, ROOR}} \dots \xrightarrow{\text{Na, } t^0} \dots \xrightarrow{2 \text{ моль Br}_2, \text{h}\nu} \dots \xrightarrow{\text{KOH (спирт), } t^0} \dots$

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №5

Аліциклічні та ароматичні вуглеводні

Питання самопідготовки

I. Аліциклічні вуглеводні

1. Склад, будова, номенклатура.
2. Теорія напруження циклів.
3. Властивості та одержання аліциклічних вуглеводнів з малими, середніми та великими циклами.

II. Ароматичні вуглеводні

1. Склад, будова та номенклатура ароматичних вуглеводнів. Ароматичність. Правило Хюккеля.
2. Фізичні властивості: агрегатний стан, розчинність, густина.
3. Хімічні властивості: реакції електрофільного заміщення (нітрування, галогенування, сульфонування, алкілування за Фріделем-Крафтсом, ацилювання) та їх механізми.
4. Правила заміщення в бензеновому ядрі моно- та дизаміщених гомологів бензену та їх пояснення з точки зору електронної теорії.
5. Особливості реакцій за боковими ланцюгами в насичених та ненасичених аренах (реакції приєднання, окиснення, заміщення: галогенування, нітрування).
6. Особливості будови, номенклатури та властивостей багатоядерних аренів з неконденсованими ядрами.
7. Особливості будови, номенклатури та властивостей багатоядерних аренів з конденсованими ядрами.
8. Синтез одноядерних аренів і багатоядерних аренів з неконденсованими та конденсованими ядрами.
9. Аналіз аренів.

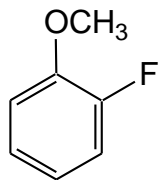
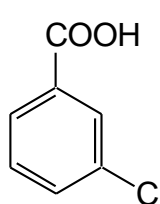
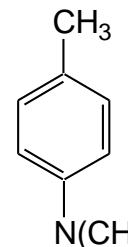
Література

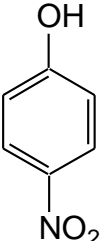
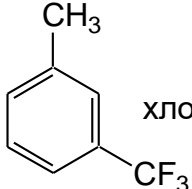
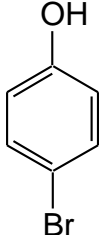
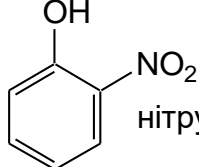
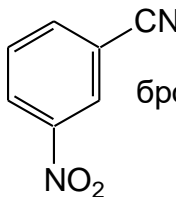
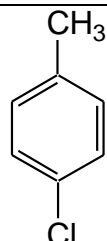
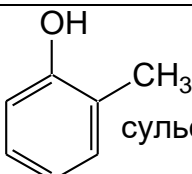
1. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Львів: Центр Європи, 2001. – С. 567-629.
2. Нейланд О.Я. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1990. – С. 159-174, 176-217.
3. Перекалин В.В., Зонис С.А. Органическая химия. – М.: Просвещение, 1972. – С. 366-387, 407-434.
4. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Б. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1973. – С. 325-348, 359-389, 480-517.
5. Толмачова В.С., Ковтун О.М., Корнілов М.Ю. та ін. Сучасна термінологія та номенклатура органічних сполук. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2008. – С. 42-48.
6. Чирва В.Я., Ярмолюк С.М., Толкачова Н.В., Земляков О.Є. Органічна хімія. – Львів: БаК, 2009. – С. 278-305, 659-697.

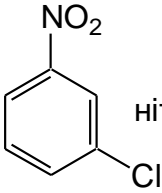
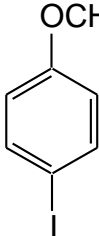
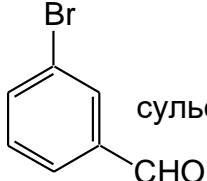
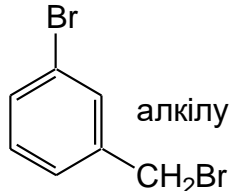
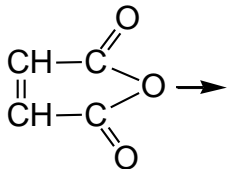
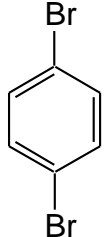
Задачі




1. Напишіть схему і назвіть продукти реакції.
2. Напишіть рівняння можливих реакцій ароматичного вуглеводню з наведеними нижче реагентами, дайте назви продуктам реакцій:
 - 1) H_2 , Ni, 20 °C, низький тиск;
 - 2) H_2 , Ni, 200 °C, $101 \cdot 10^2$ кПа;
 - 3) $KMnO_4$, 20 °C;
 - 4) $KMnO_4$, t°;
 - 5) NaOH (водн.), t°;
 - 6) HCl (водн.), t°;
 - 7) Na;
 - 8) HNO_3 , H_2SO_4 ;
 - 9) H_2SO_4 , SO_3 ;
 - 10) Br_2 , Fe;
 - 11) I_2 , Fe;
 - 12) Br_2 , $h\nu$, t°;
 - 13) CH_3Cl , $AlCl_3$, t°;
 - 14) HNO_3 (w = 10%), t°, p;
 - 15) CH_3COCl , $AlCl_3$, CS_2 ;
 - 16) CH_3COCl , $AlCl_3$, $C_2H_5NO_2$;
 - 17) CrO_3 , CH_3COOH ;
 - 18) O_2 , V_2O_5 ;
 - 19) Na, C_2H_5OH ;
 - 20) Na, $C_5H_{11}OH$;
 - 21) H_2SO_4 (конц.), 80 °C;
 - 22) H_2SO_4 (конц.), 160 °C;
 - 23) $[Cu(NH_3)_2]Cl$.

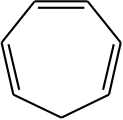
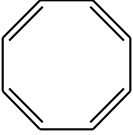
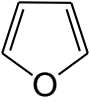
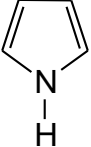
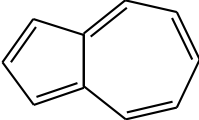
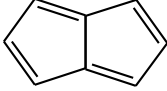
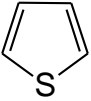
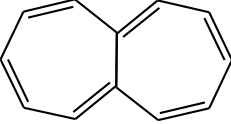
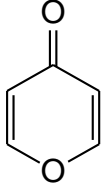
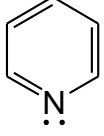
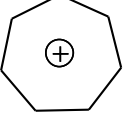
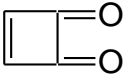
- Визначте напрямок реакції електрофільного заміщення у наведеного дизаміщеного бензену. Напишіть механізм реакції.
- Визначте, чи відноситься наведена сполука до ароматичних сполук. Дайте пояснення.
- Запропонуйте хімічні реакції, за допомогою яких можна розпізнати наведені сполуки.
- Визначте будову вуглеводню. Напишіть усі рівняння реакцій. Запропонуйте теоретичний спектр ПМР (δ , м.ч.) вуглеводню.
- Запропонуйте схему синтезу наведеної сполуки, зазначивши реагенти, умови реакції та проміжні продукти.
- Здійсніть перетворення. Назвіть продукти реакцій.
- Складіть характеристику (склад, будова, фізичні властивості, особливості хімічних властивостей, застосування, добування) окремих представників: бензен, толуен, ксилени, кумен, стирен, нафтален, антрацен, фенатрен, циклогексен.

№ завданч. № вар.	1	2	3
1	циклопропан + Br ₂ $\xrightarrow{\text{CCl}_4}$	толуен	 бромовання
2	циклопентан + Br ₂ $\xrightarrow{\text{CCl}_4, 300^\circ\text{C}}$	н-пропілбензен	 алкілування
3	1-метилциклогексен + HCl \longrightarrow	алілбензен	 нітрування

№ завдання № вар.	1	2	3
4	циклопен- + H ₂ SO ₄ $\xrightarrow{t^0}$ танол	фенілацетилен	 сульфування
5	циклопропан + Br ₂ $\xrightarrow{300^0C}$	стирен	 хлорування
6	1-метилциклогексен + HBr $\xrightarrow{H_2O_2}$	п-ксилен	 алкілування
7	бromoциклогексан + KOH $\xrightarrow{\text{спирт}}$	кумен	 нітрування
8	1,3-циклогексادیєн + HCl \longrightarrow	м-ксилен	 бромовання
9	циклопентен + Br ₂ $\xrightarrow{CCl_4}$	п-трет-бутил- толуен	 ацилювання
10	хлороциклопентан + Na $\xrightarrow{t^0}$	1-метил- нафтаден	 сульфування

№ завдань № вар.	1	2	3
11	циклопентен + $\text{KMnO}_4 \longrightarrow$	транс-1-феніл-пропен	 нітрування
12	циклопентадієн + $\text{Na} \xrightarrow{\text{NH}_3}$	мезитилен	 хлорування
13	циклопентен + $\text{KMnO}_4 \xrightarrow{t^0}$	2-метил-нафтален	 сульфування
14	3-метилциклопентен + $\text{O}_3 \xrightarrow{\text{потім H}_2\text{O, Zn}}$	о-ксилен	 алкілування
15	циклопентадієн + 	1,8-диметил-нафтален	 нітрування

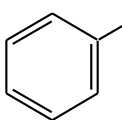
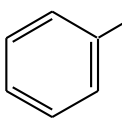
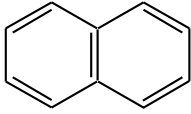
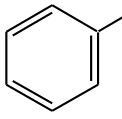
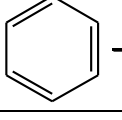
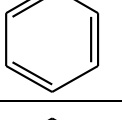
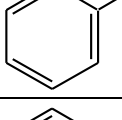
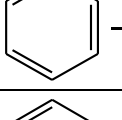
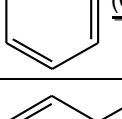
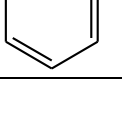
№ завдань № вар.	4	5
1		бензен гекс-1-ин гекс-1-ен
2		толуен п-хлоротолуен гекс-2-ен
3		етилбензен нітробензен бромобензен

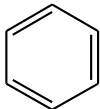
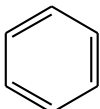
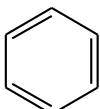
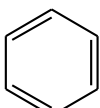
№ завданч. № вар.	4	5
4		стирен етилбензен гекс-2-ен
5		циклогексен бензен бромобензен
6		коричний спирт 3-фенілпропан-1-ол пропан-1-ол
7		циклопропан пропан пропін
8		етилбензен стирен фенілацетилен
9		1,2-диметилциклопропан циклопентан циклопентен
10		циклогексан циклогексен бромоциклогексан
11		циклопропан пропан пропілен
12		1,2-диметилциклопентен циклопентанол бромоциклопентан
13		етилциклогексан етилбензен стирен
14		нітробензен м-дибромобензен 1-бромогексан
15		хлоробензен етилбензен стирен

№ завд. № вар.	6	7
1	$\begin{array}{l} \text{C}_{10}\text{H}_{10} \xrightarrow{\text{KMnO}_4, t^0} \text{терефталева} \\ \text{кислота} \\ \text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{одне мононітро-} \\ \text{похідне А} \end{array}$	бензен \longrightarrow п-бромобензойна кислота
2	$\begin{array}{l} \text{C}_9\text{H}_{10} \xrightarrow{\text{KMnO}_4, t^0} \text{бензентрикарбо-} \\ \text{нова кислота} \\ \text{Br}_2, \text{Fe} \rightarrow \text{монобромопохідне} \end{array}$	толуен \longrightarrow 3-бromo-4-толуен-сульфо кислота
3	$\begin{array}{l} \text{C}_9\text{H}_{10} \xrightarrow{\text{KMnO}_4, t^0} \text{бензойна кислота} \\ \text{Br}_2, \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{А} \\ \text{KMnO}_4, 20^\circ\text{C} \rightarrow \text{3-фенілпропан-1,2-діол} \end{array}$	бензен \longrightarrow 2,4,6-тринітробензойна к-та
4	$\begin{array}{l} \text{C}_8\text{H}_6 \xrightarrow{\text{KMnO}_4, t^0} \text{бензойна кислота} \\ \text{Br}_2, \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{А} \\ [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{осад Б} \end{array}$	бензен \longrightarrow етил-п-толілкетон
5	$\begin{array}{l} \text{C}_8\text{H}_8 \xrightarrow{\text{Br}_2, \text{H}_2\text{O}} \text{А} \\ \text{KMnO}_4, t^0 \rightarrow \text{бензойна кислота} \end{array}$	бензен \longrightarrow м-нітроацетофенон
6	$\begin{array}{l} \text{C}_5\text{H}_6 \xrightarrow{\text{Br}_2, \text{CCl}_4} \text{А} \\ \text{HBr} \rightarrow \text{Б} \\ \text{малеїнова к-та} \rightarrow \text{В} \\ \text{C}_5\text{H}_6 \rightarrow \text{димер} \end{array}$	бензен \longrightarrow метилциклопентан
7	$\begin{array}{l} \text{C}_6\text{H}_{10} \xrightarrow{\text{Br}_2, \text{CCl}_4} \text{А} \\ \text{HBr} \rightarrow \text{Б} \\ \text{Pt} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 + \text{C}_6\text{H}_{12} \\ \text{HNO}_3 \rightarrow \text{дикарбонова к-та} \end{array}$	толуен \longrightarrow 4-нітро-2-сульфо-бензойна кислота

№ завданч. № вар.	6	7
8	$\text{C}_9\text{H}_8 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{Hg}^{2+}, \text{H}^+} \text{A}$ $\text{C}_9\text{H}_8 \xrightarrow{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}} *$ $\text{C}_9\text{H}_8 \xrightarrow{\text{KMnO}_4, t^0} \text{бензойна к-та}$	бензен \longrightarrow бензиловий спирт
9	$\text{C}_9\text{H}_8 \xrightarrow{\text{NaNH}_2} \text{A}$ $\text{C}_9\text{H}_8 \xrightarrow{\text{Br}_2, \text{H}_2\text{O}} \text{Б}$ $\text{C}_9\text{H}_8 \xrightarrow{\text{KMnO}_4, t^0} \text{терефталева к-та}$	нафтаден \longrightarrow 4-бромо-1-нітро-нафтаден
10	$\text{C}_{10}\text{H}_{12} \xrightarrow{\text{O}_3, \text{H}_2\text{O}, \text{Zn}} \text{A} + \text{Б} \text{ (оцтовий альдегід)}$ $\text{C}_{10}\text{H}_{12} \xrightarrow{\text{KMnO}_4, t^0} \text{п-бензендикарбонова кислота}$	бензен \longrightarrow п-метилацетофенон
11	$\text{C}_{10}\text{H}_{14} \xrightarrow{\text{Br}_2, \text{Fe}} \text{одне бромопохідне A}$ $\text{C}_{10}\text{H}_{14} \xrightarrow{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7, \text{H}_2\text{SO}_4} \text{м-бензендикарбонова кислота}$	толуен \longrightarrow 3-сульфо-4-хлоро-бензоатна кислота
12	$\text{C}_8\text{H}_9\text{NO}_2 \xrightarrow{\text{Br}_2, \text{Fe}} \text{одне бромопохідне A}$ $\text{C}_8\text{H}_9\text{NO}_2 \xrightarrow{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7, \text{H}_2\text{SO}_4} \text{нітробензойна к-та}$	нафтаден \longrightarrow 5-бромо-1-нітро-нафтаден
13	$\text{C}_{10}\text{H}_{10} \xrightarrow{[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}} *$ $\text{C}_{10}\text{H}_{10} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{Hg}^{2+}, \text{H}^+} \text{A}$ $\text{C}_{10}\text{H}_{10} \xrightarrow{\text{KMnO}_4, t^0} \text{ізофталева кислота}$	бензен \longrightarrow 1-бромо-3-нітро-бензен
14	$\text{C}_{14}\text{H}_{10} \xrightarrow{\text{Na}, \text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}} \text{C}_{14}\text{H}_{12}$ $\text{C}_{14}\text{H}_{10} \xrightarrow{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7, \text{H}_2\text{SO}_4} \text{дифенова к-та}$	1-метилнафта-лен \longrightarrow фталевий ангідрид

№ завданні № вар.	6	7
15	$\text{C}_9\text{H}_{10} \xrightarrow{\text{Br}_2, \text{H}_2\text{O}} \text{A}$ $\text{C}_9\text{H}_{10} \xrightarrow{\text{KMnO}_4, 20^\circ\text{C}} \text{Б}$ $\text{C}_9\text{H}_{10} \xrightarrow{\text{KMnO}_4, t^\circ} \text{терефталева кислота}$	ацетилен \longrightarrow циклобутан

№ завданні № вар.	8
1	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow[\text{бензен, } t^\circ]{\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOC}_2\text{H}_5} \dots \xrightarrow{\text{H}_2, \text{Ni}} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O, H}^+} \dots$
2	 $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{Br, AlCl}_3} \dots \xrightarrow{\text{Br}_2, h\nu} \dots \xrightarrow{\text{KOH (спирт), } t^\circ} \dots$
3	 $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCl, AlCl}_3} \dots \xrightarrow{\text{PCl}_5} \dots \xrightarrow{2\text{KOH (спирт), } t^\circ} \dots$
4	 $\xrightarrow{\text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4} \dots \xrightarrow{\text{Fe, HCl}} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (водн.)}} \dots$
5	 $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{COCl, AlCl}_3} \dots \xrightarrow{\text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4} \dots \xrightarrow{\text{KMnO}_4, t^\circ} \dots$
6	 $\xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{Br, AlCl}_3} \dots \xrightarrow{\text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4} \dots \xrightarrow{\text{KMnO}_4, t^\circ} \dots$
7	 $\xrightarrow{\text{Br}_2, \text{Fe}} \dots \xrightarrow{\text{Mg, етер}} \dots \xrightarrow{\text{CH}_3\text{I}} \dots$
8	 $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, t^\circ} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, \text{SO}_3} \dots \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH, H}^+} \dots$
9	 $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{Cl, AlCl}_3} \dots \xrightarrow{\text{HNO}_3 \text{ (розв.)}} \dots \xrightarrow{\text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4} \dots$
10	 $\xrightarrow{(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2, \text{HF}} \dots \xrightarrow{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br, AlCl}_3} \dots \xrightarrow{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7, \text{H}_2\text{SO}_4} \dots$
11	 $\xrightarrow{\text{Cl}_2, \text{Fe}} \dots \xrightarrow{\text{Cl}_2, h\nu, t^\circ} \dots \xrightarrow{\text{KOH (спирт)}} \dots$

№ задачи № вар.	8	
12		$\xrightarrow{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br, AlCl}_3} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, \text{SO}_3} \dots \xrightarrow{\text{KMnO}_4, t^0} \dots$
13		$\xrightarrow{\text{CH}_2=\text{CH}_2, \text{AlCl}_3} \dots \xrightarrow{\text{Br}_2, h\nu} \dots \xrightarrow{\text{KOH (спирт.)} } \dots \xrightarrow{\text{Br}_2} \dots$
14		$\xrightarrow{\text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4} \dots \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl, AlCl}_3} \dots \xrightarrow{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7, t^0} \dots$
15		$\xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_4, \text{AlCl}_3} \dots \xrightarrow{\text{Br}_2, h\nu} \dots \xrightarrow{\text{KOH (спирт.)} } \dots \xrightarrow{\text{HBr, ROOR}} \dots$

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №6

Галогенопохідні вуглеводнів

Питання самопідготовки

1. Галогенопохідні вуглеводнів: склад, будова, класифікація, номенклатура.
2. Моногалогенопохідні насичених, ненасичених та ароматичних вуглеводнів.
Реакційна здатність в залежності від будови вуглеводневого замісника.
3. Реакції нуклеофільного заміщення галогенів та їх механізми.
4. Реакції елімінування та їх механізми.
5. Методи синтезу моногалогенопохідних вуглеводнів.
6. Полігалогенопохідні. Особливості властивостей гемінальних ди-, тригалогенопохідних.
7. Методи синтезу полігалогенопохідних.
8. Аналіз галогенопохідних вуглеводнів.

Література

1. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Львів: Центр Європи, 2001. – С. 281-308, 631-642.
2. Нейланд О.Я. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1990. – С. 218-248.
3. Перекалин В.В., Зонис С.А. Органическая химия. – М.: Просвещение, 1972. – С. 101-119, 434-442.
4. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Б. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1973. – С. 99-114, 389-397.
5. Толмачова В.С., Ковтун О.М., Корнілов М.Ю. та ін. Сучасна термінологія та номенклатура органічних сполук. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2008. – С. 48-57.
6. Чирва В.Я., Ярмолюк С.М., Толкачова Н.В., Земляков О.Є. Органічна хімія. – Львів: БаК, 2009. – С. 306-338, 698-714.

Задачі

1. Напишіть рівняння можливих реакцій галогенопохідного вуглеводню з наведеними нижче реагентами, дайте назви продуктам реакцій:
 - 1) Mg, етер;
 - 2) киплячий водний розчин NaOH ($w = 10\%$);
 - 3) киплячий спиртовий розчин KOH;
 - 4) натрій ацетиленід;
 - 5) натрій етилат;
 - 6) NH_3 , $100\text{ }^\circ\text{C}$;
 - 7) киплячий водний розчин NaCN;
 - 8) HNO_3 , H_2SO_4 ;
 - 9) димляча сульфатна к-та;
 - 10) Cl_2 , Fe;
 - 11) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$, AlCl_3 ;
 - 12) KMnO_4 , $20\text{ }^\circ\text{C}$;
 - 13) KMnO_4 , t° ;
 - 14) Zn, H^+ ;
 - 15) Na, t° ;
 - 16) Br_2/CCl_4 ;
 - 17) H_2 , Pt;
 - 18) NaI, ацетон.
2. Розташуйте наведені сполуки у порядку збільшення реакційної здатності в реакції з водним розчином лугу. Дайте пояснення.
3. Запропонуйте хімічні реакції за допомогою яких можна розрізнити наведені сполуки. Напишіть рівняння реакцій.
4. Запропонуйте схему синтезу.
5. Визначте структурну формулу галогенопохідного вуглеводню наведеного складу за параметрами спектру ПМР (δ , м.ч.).
6. Визначте будову галогенопохідного вуглеводню. Напишіть усі рівняння реакцій, назвіть речовини.
7. а) Здійсніть перетворення, назвіть речовини.
б) Наведіть механізм реакції зазначеної стадії перетворень.
8. Складіть характеристику (склад, будова, фізичні властивості, особливості хімічних властивостей, застосування, добування) окремих представників: хлороформ, тетрахлорометан, дихлороетан, хлороетен, трихлоретен, 3-хлоропроп-1-ен, хлоробензен, фреони.

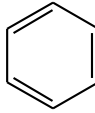
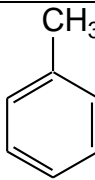
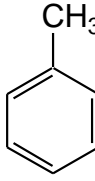
№ задачі № вар.	1	2	3	4
1	1-бромобутан	2-бromo- 2-метилбутан 1-бромопентан 2-бромопентан	трет-бутиловий спирт трет-бутил- хлорид окт-1-ен	бензен→ м-нітрохлоро- бензен
2	бромобензен	1-бromo- 3-метилбутан 2-бromo- 2-метилбутан 3-бromo- 2-метилбутан	хлористий аліл хлористий пропіл пропін	1-бромобутан→ 2-хлоробутан
3	2-хлоропентан	1-бromo-2,2- диметилпропан 1-бromo- 2-метилбутан 1-бromo- 3-метилбутан	циклогексанол циклогексил- бромід циклогексен	ізопентан→ 2-бromo- 3-метилбутан
4	4-бromo- бут-1-ен	хлористий бензил п-хлоробензил- хлорид п-метилбензил- хлорид	1-хлоропропен 3-хлоропропен пропен	ізобутилен→ 1-йодо-2-метил- пропан
5	хлористий бензил	бензилбромід α-фенілетил- бромід β-фенілетил- бромід	4-бромобут-1-ен 4-бромобут-1-ин 1-бромобутан	толуен→ п-бromo- бензиловий спирт
6	3-йодопентан	5-бromo- 2-метилпентан 3-бromo- 2-метил- пент-2-ен 4-бromo- 2-метил- бут-2-ен	3-бromo- циклопентен циклопентен хлорометил- циклопентан	1-бромобутан→ 2,2-дибromo- бутан

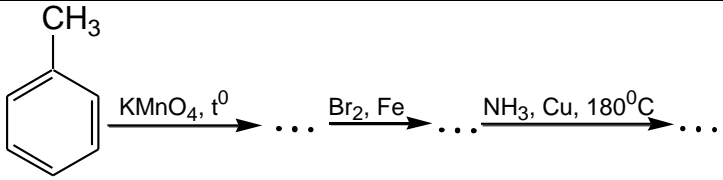
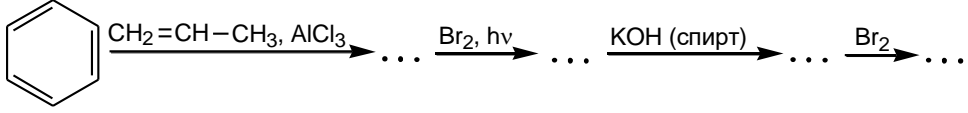
№ завдання № вар.	1	2	3	4
7	2,4-динітробромобензен	первинні хлоро-, бromo- та йодопентани	хлористий бензил п-хлоротолуен толуен	бромобензен→ п-хлоропропілбензен
8	2-бромобут-1-ен	1-бромобутан 1-бромобут-1-ен 1-бромобут-2-ен	1-феніл-1-хлоретан п-хлороетилбензен етилбензен	бут-1-ен→ 2,2-дихлоробутан
9	п-бромотолуен	3-феніл-1-хлоропропан 2-феніл-2-хлоропропан 1-феніл-1-хлоропропан	3-бromoциклогексен 1-бromoциклогексин бromoциклогексан	2-бromoпропан→ 2,3-дибromo- 2,3-диметилбутан
10	2-бromo-2-метилпропан	1-хлоропропан 2-хлоропропан 3-хлоропроп-1-ен	4-метил-4-хлорогексан 4-метилгекс-2-ен 4-метил-2-хлорогекс-2-ен	толуен→ п-бromoбензальдегід
11	п-бромостирен	4-бромобут-1-ен 3-бромобут-1-ен 2-бромобут-1-ен	1-бромобензол 1-фенілпропан 1-бromo-3-фенілпропан 1-бromoпропен	ізобутиловий спирт→ йодистий трет-бутил
12	3-бромобут-1-ен	1-бромобутан 3-метилбутан 4-бromo-2-метилбут-2-ен 3-бromo-2-метилбут-2-ен	3-бromo-1-хлоропропен 1-бromo-3-хлоропропен 3-бromo-1-хлоропропан	1,2-дибромобутан→2,3-дибромобутан
13	1-бromo-2-метилпропан	2-метил-2-хлоробутан 2-метил-3-хлоробут-2-ен 2-хлоропентан	окт-4-ин хлоробензен хлороциклогексан	толуен→ 2-бromo-4-нітробензойна к-та

№ завданч № вар.	1	2	3	4
14	1-бромо-3-фенілпропан	п-нітрохлоробензен 2,4-динітрохлоробензен 2,4,6-тринітрохлоробензен	2-хлоропентан 2-хлорпент-1-ен пент-1-ен	2-хлоробутан → 2,2-дихлоробутан
15	бромоциклобутан	хлороциклогексан 3-хлороциклогексен хлоробензен	циклогексан толуен хлоробензен	4,4-диметилпент-1-ен → 4,4-диметил-2,3-дихлоропентан

№ завданч № вар.	5	6
1	$C_3H_3Cl_5$ 4,52 (т, 1H); 6,07 (д, 2H)	$C_6H_{13}Cl \xrightarrow{KOH (водн.)}$ вторинний спирт $\xrightarrow{H_2SO_4, t^0}$ Б $\xrightarrow{O_3, Zn, H_2O}$ $\rightarrow R-\overset{O}{\underset{H}{C}} + R'-\overset{O}{\underset{H}{C}}$ один з них має четвертичний атом карбону
2	$C_3H_5Cl_3$ 2,20 (с, 3H); 4,02 (с, 2H)	$C_6H_{12}Br_2 \xrightarrow{Zn}$ Б $\xrightarrow{Br_2/H_2O}$ В $\xrightarrow{KMnO_4, t^0}$ $CH_3-\overset{O}{\parallel}C-CH_3$
3	C_4H_9Br 1,04 (д, 6H); 1,95 (м, 1H) 3,33 (д, 2H)	$C_6H_{13}Br \xrightarrow{KOH (водн.)}$ вторинний спирт $\xrightarrow{KOH (сп.)}$ Б $\xrightarrow{O_3, Zn, H_2O}$ $R-\overset{O}{\underset{H}{C}}$ (один продукт)
4	$C_{10}H_{13}Cl$ 1,57 (с, 6H); 3,07 (с, 2H); 7,27 (с, 5H)	$C_4H_8Cl_2 \xrightarrow{KOH (водн.)}$ C_4H_8O $\xrightarrow{KOH (сп.)}$ Б $\xrightarrow{NaNH_2}$ В
5	$C_9H_{11}Br$ 2,15 (кв, 2H); 2,75 (т, 2H); 3,38 (т, 2H); 7,22 (с, 5H)	$C_6H_{11}I \xrightarrow{HI}$ Б $\xrightarrow{KMnO_4, t^0}$ метилглутарова к-та (один з продуктів) аліциклічна

№ завдан. № вар.	5	6
6	$C_8H_8Cl_2$ 2,4 (с, 3H); 7,0 (м, 5H)	$C_7H_6Cl_2 \xrightarrow{H_2O, Ca(OH)_2, \text{ кип'ят.}} C_7H_6O \xrightarrow{HCN} Б$ $C_7H_6O \xrightarrow{\text{окиснення}} C_7H_6O_2 \xrightarrow{Na_2CO_3} \text{виділення } CO_2$
7	C_3H_7Br 1,1 (т, 3H); 1,9 (м, 2H); 3,4 (т, 2H)	$C_7H_6BrCl \xrightarrow{Mg, \text{ етер}} \dots Б \xrightarrow{CO_2, HCl} C_8H_7ClO_2 \xrightarrow{\text{окиснення}}$ \longrightarrow 4-хлоробензен-1,3-дикарбонова к-та
8	C_8H_9Br 2,0 (д, 3H); 5,2 (кв, 1H); 7,4 (с, 5H)	$C_6H_4BrCl \xrightarrow{Mg, \text{ етер}} \dots Б \xrightarrow{CO_2, HCl} В \xrightarrow{HNO_3, H_2SO_4} \text{одне мононітропохідне}$
9	$C_4H_6Br_2$ 2,15 (с, 3H); 4,15 (д, 2H); 5,8 (т, 1H)	$C_7H_6Cl_2 \xrightarrow{KOH (водн.)} Б \xrightarrow{\text{окиснення}} \text{o-хлоробензойна к-та}$
10	C_8H_9Br 1,0 (т, 3H); 2,5 (кв, 2H); 7,2 (с, 4H)	$C_4H_8Br_2 \xrightarrow{KOH, (спирт)} Б \xrightarrow{\text{полімеризація}} В \xrightarrow{O_3, H_2O, Zn}$ \longrightarrow $\begin{array}{c} O & & O \\ & & \\ H-C-CH_2-CH_2-C-H \\ \text{головний} \\ \text{продукт} \end{array}$
11	$C_3H_3Cl_5$ 4,6 (т, 1H); 6,05 (д, 2H)	$C_5H_{11}Br \xrightarrow{KOH, (спирт)} Б \xrightarrow{O_3, H_2O, Zn} HCHO + CH_3-\underset{CH_3}{CH}-\overset{O}{C}-H$
12	C_3H_7F 1,23 (д, 6H); 5,36 (м, 1H)	$C_7H_6Cl_2 \xrightarrow{Na_2CO_3} Б$ $\xrightarrow{KMnO_4, t^0} \text{п-хлоробензойна к-та}$
13	C_8H_9Cl 1,1 (с, 3H); 3,5 (с, 2H); 7,3 (с, 4H)	$C_3H_5Br \xrightarrow{KCN} *$ $\xrightarrow{[Ag(NH_3)_2]OH} *$ $\xrightarrow{HBr} \text{2,2-дибромопропан}$
14	$C_2H_3Br_3$ 4,3 (д, 2H); 5,9 (т, 1H)	$C_5H_{11}Br \xrightarrow{NaOH (водн.)} \text{третинний спирт}$ $\xrightarrow{NaOH (спирт)} Б$
15	C_8H_8F 3,2 (т, 2H); 4,3 (т, 2H); 7,2 (с, 5H)	$C_4H_9Br \xrightarrow{KOH (водн.)} \text{первинний спирт}$ $\xrightarrow{KOH (спирт)} Б \xrightarrow{HBr} \text{третинний бромід}$

№ задані № вар.	7
1	а) $\text{H}_2\text{C}=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{HBr}} \dots \xrightarrow{\text{NaOH (водн.)}} \dots \xrightarrow{2\text{HI, } t^0} \dots$ б) 2
2	а) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 \xrightarrow{2\text{HCl}} \dots \xrightarrow{\text{KOH (спирт)}} \dots \xrightarrow{2\text{Br}_2} \dots$ б) 1
3	а)  $\xrightarrow{\text{Br}_2, \text{Fe}} \dots \xrightarrow{\text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4} \dots \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa, C}_2\text{H}_5\text{OH, } t^0} \dots$ б) 1
4	а) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{I} \xrightarrow{\text{Mg (етер)}} \dots \xrightarrow{\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{Br}} \dots \xrightarrow{\text{окиснення за Вагнером}} \dots$ б) 2
5	а)  $\xrightarrow{\text{Br}_2, \text{Fe}} \dots \xrightarrow{\text{Cl}_2, h\nu} \dots \xrightarrow{\text{KCN, ДМФА}} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O, H}^+} \dots$ б) 2
6	а) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{I} \xrightarrow{\text{Na, } t^0} \dots \xrightarrow{2\text{HBr}} \dots \xrightarrow{\text{KOH (водн.)}} \dots$ б) 3
7	а) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{HBr}} \dots \xrightarrow{\text{Mg (етер)}} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \dots$ б) 1
8	а) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Br} \xrightarrow{\text{KOH (спирт)}} \dots \xrightarrow{\text{HBr}} \dots \xrightarrow{\text{KCN, ДМФА}} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O, H}^+} \dots$ б) 3
9	а)  $\xrightarrow{\text{H}_2, \text{Ni, } t^0} \dots \xrightarrow{1\text{Br}_2, t^0} \dots \xrightarrow{\text{KOH (спирт)}} \dots$ б) 3
10	а) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{HBr}} \dots \xrightarrow{\text{бромобензен, Na}} \dots \xrightarrow{\text{Br}_2, \text{Fe}} \dots$ б) 3

№ задачи № вар.	7
11	а) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH} \xrightarrow{\text{PCl}_5} \dots \xrightarrow{\text{KOH (спирт)}} \dots \xrightarrow{\text{HBr}} \dots \xrightarrow{\text{NaCN}} \dots$ б) 4
12	а) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHBr}_2 \xrightarrow{\text{KOH (спирт)}} \dots \xrightarrow{\text{HBr}} \dots \xrightarrow{\text{NaOH (водн.)}} \dots$ б) 3
13	а)  б) 2
14	а)  б) 1
15	а) $\text{H}_3\text{C-C}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O, Hg}^{2+}, \text{H}^+} \dots \xrightarrow{\text{PCl}_5} \dots \xrightarrow{1 \text{ моль KOH (спирт)}} \dots$ б) 1

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ № 7

Гідроксипохідні вуглеводнів (спирти, феноли, етери)

Питання самопідготовки

I. Спирти

A. Одноатомні спирти

1. Склад, будова, номенклатура.
2. Фізичні властивості.
3. Хімічні властивості:
 - а) кислотно-основні властивості;
 - б) електрофільно-нуклеофільні реакції та їх механізми;
 - в) реакції елімінування та їх механізми;
 - г) окисно-відновні реакції.
4. Методи синтезу.
5. Аналіз.

B. Багатоатомні спирти

1. Особливості складу, будови та властивостей.
2. Методи синтезу.
3. Аналіз.

II. Феноли

A. Одноатомні феноли

1. Склад, будова, номенклатура.
2. Фізичні властивості.
3. Хімічні властивості.
 - а) кислотно-основні властивості фенолів;
 - б) електрофільно-нуклеофільні властивості;
 - в) окисно-відновні властивості.
4. Методи синтезу.
5. Аналіз фенолів.

Б. Багатоатомні феноли

1. Особливості складу, будови, номенклатури, властивостей, аналізу та методів синтезу.

В. Нафтоли

1. Особливості складу, будови, номенклатури, властивостей, аналізу та методів синтезу.

III. Етери

1. Склад, будова, номенклатура.
2. Фізичні властивості.
3. Хімічні властивості.
 - а) кислотно-основні властивості;
 - б) реакції заміщення.
4. Аналіз.
5. Методи синтезу.

Література

1. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Львів: Центр Європи, 2001. – С. 309-360, 684-711.
2. Нейланд О.Я. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1990. – С. 280-345.
3. Перекалин В.В., Зонис С.А. Органическая химия. – М.: Просвещение, 1972. – С. 120-140, 474-484.
4. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Б. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1973. – С. 114-146, 409-430.
5. Толмачова В.С., Ковтун О.М., Корнілов М.Ю. та ін. Сучасна термінологія та номенклатура органічних сполук. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2008. – С. 57-72.
6. Чирва В.Я., Ярмолюк С.М., Толкачова Н.В., Земляков О.Є. Органічна хімія. – Львів: БаК, 2009. – С. 339-402, 781-817.

Задачі

1. Напишіть рівняння можливих реакцій гідроксипохідного вуглеводню з наведеними нижче реагентами, дайте назви продуктам реакцій:

- | | |
|--|---|
| 1) H_2SO_4 (конц.), $20\text{ }^\circ\text{C}$; | 14) Cu , $250\text{ }^\circ\text{C}$; |
| 2) H_2SO_4 , $100\text{ }^\circ\text{C}$; | 15) NaOH (водн.); |
| 3) H_2SO_4 , $t^\circ > 100\text{ }^\circ\text{C}$; | 16) NaHCO_3 ; |
| 4) KMnO_4 , $20\text{ }^\circ\text{C}$; | 17) диметилсульфат, NaOH (водн.); |
| 5) CrO_3 , H_2SO_4 ; | 18) бензилбромід, NaOH (водн.); |
| 6) $\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$; | 19) бромобензен, NaOH (водн.); |
| 7) Br_2/CS_2 ; | 20) $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$; |
| 8) HBr (конц. водн. розчин); | 21) фталевий ангідрид, t° ; |
| 9) $\text{P} + \text{I}_2$; | 22) п-нітробензоїлхлорид, піридин; |
| 10) Na ; | 23) HNO_3 (розв.), $20\text{ }^\circ\text{C}$; |
| 11) CH_3COOH , H^+ ; | 24) CO_2 , NaOH , $125\text{ }^\circ\text{C}$, 5 атм. ; |
| 12) H_2 , Ni , $200\text{ }^\circ\text{C}$, 2026 кПа ; | 25) CHCl_3 , NaOH (водн.), $70\text{ }^\circ\text{C}$; |
| 13) CH_3MgBr ; | 26) H_2 , Ni . |

2. Запропонуйте хімічні реакції, за допомогою яких можна розрізнити наведені сполуки. Напишіть рівняння реакцій.

3. Визначте будову наведеної сполуки. Напишіть рівняння реакцій. Запропонуйте теоретичний спектр ПМР (δ , м.ч.) цієї сполуки.

4. Запропонуйте схему синтезу.

5. а) Здійсніть перетворення і назвіть речовини.

б) Наведіть механізм реакції зазначеної стадії перетворення.

6. Складіть характеристику (склад, будова, фізичні властивості, особливості хімічних властивостей, застосування, добування) окремих представників: метанол, етанол, бензиловий спирт, етиленгліколь, гліцерол, фенол, крезолі, нафтоли, діетиловий етер, анізол.

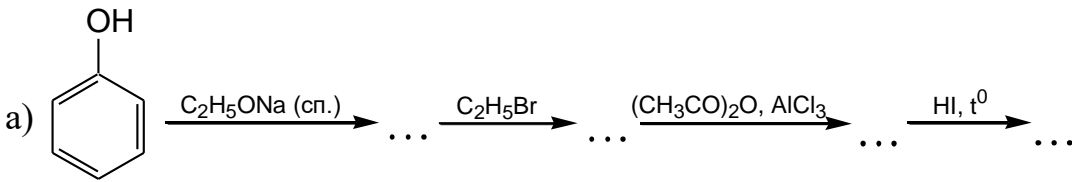
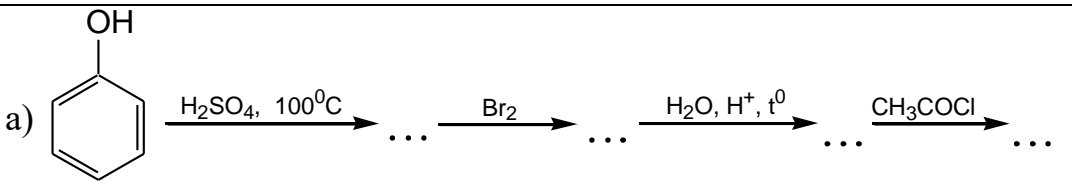
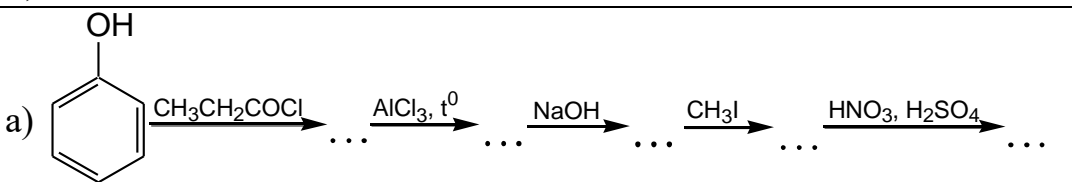
№ задачі № вар.	1	2
1	циклогексанол м-крезол	н-бутиловий спирт бут-3-ен-1-ол вінілетиловий етер
2	аміловий спирт β-нафтол	пентан-3-ол пентан-1-ол діетиловий етер
3	ізопропіловий спирт о-бромфенол	пентан-3-ол пентан-1,2-діол пентан-1-ол
4	трет-бутиловий спирт о-крезол	3-фенілпропан-1-ол коричний спирт п-етилфенол
5	пентан-2-ол α-нафтол	н-бутиловий спирт трет-пентиловий спирт дибутиловий етер
6	3-метилбутан-1-ол п-крезол	циклогекс-2-ен-1-ол 1-метилциклогексанол циклогексен
7	2,2-диметилпропан-1-ол резорцинол	п-бромобензиловий спирт п-етилбензиловий спирт п-етилфенол
8	етиленгліколь саліцилова кислота	α-фенілетиловий спирт β-фенілетиловий спирт етиловий спирт
9	критиловий спирт гідрохінон	п-крезол бензиловий спирт анізол
10	бензиловий спирт п-нітрофенол	бутан-1,3-діол бутан-2,3-діол бутан-2-ол
11	коричний спирт пірокатехол	гліцерол фенол гексиловий спирт
12	α-фенілетиловий спирт анізол	етиленгліколь етиловий спирт 2-бромостанол
13	2-хлоростанол тимол	п-бромфенол бромобензен 4-бромциклогексанол

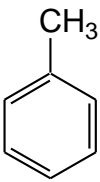
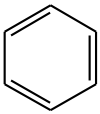
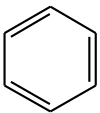
№ задачі № вар.	1	2
14	β-фенілетиловий спирт п-хлорофенол	п-метиланізол п-крезол п-хлорофенол
15	гліцерол о-нітрофенол	α-нафтол нафтален α-бромонафтален

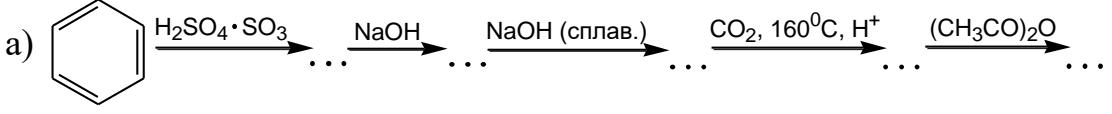
№ задачі № вар.	3	4
1	$\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{MgI}} \text{B} \uparrow (\text{газ})$ $\begin{array}{l} \text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{O} \rightarrow \times \\ \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) \rightarrow \text{B} \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}^+, t^0} \text{ацетон} + \text{оцтова к-та} \end{array}$	пропілен → диметил- ізопропіл- карбінол
2	$\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_2 \xrightarrow{\text{Na}} 2\text{H}_2 \uparrow$ $\begin{array}{l} \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{B} \xrightarrow{\text{полімеризація}} \text{B} \xrightarrow{\text{O}_3, \text{H}_2\text{O}, \text{Zn}} \text{гексан-} \\ \text{2,5-діол} \end{array}$	бензен → циклогексанол
3	$\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_2 \xrightarrow{\text{CH}_3\text{MgI}} \text{B} \uparrow (\text{газ}) (1 \text{ моль})$ $\begin{array}{l} \text{HCl} \rightarrow \text{B} \xrightarrow{\text{KOH}, (\text{спирт})} \text{вінілетиловий етер} \\ \text{HI} \rightarrow \text{етил} + 1,2\text{-дйодоетан} \\ \text{йодистий} \end{array}$	ацетилен → бут-2-ин-1,4-діол
4	$\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O} \xrightarrow{\text{FeCl}_3} \text{кольорова реакція}$ $\begin{array}{l} \text{диметилсульфат}, \text{OH}^- \rightarrow \text{B} \xrightarrow{\text{KMnO}_4, t^0} \text{п-метокси-} \\ \text{бензойна к-та} \end{array}$	о-нітрофенол → монометильовий етер пірокатехолу
5	$\text{C}_7\text{H}_8\text{O}_2 \xrightarrow{\text{NaOH}} \text{B} \uparrow (\text{сіль})$ $\begin{array}{l} (\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}, t^0 \rightarrow \text{C}_{11}\text{H}_{12}\text{O}_4 \\ \text{HBr}, t^0 \rightarrow \text{C}_7\text{H}_7\text{BrO} \end{array}$	ацетилен → діізопропіловий етер
6	$\text{C}_{11}\text{H}_{10}\text{O} \xrightarrow[\text{розчиняється}]{\text{NaOH}} \text{B}$ $\begin{array}{l} \text{азосполучення} \rightarrow \times \\ \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7, \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{фталева к-та} \end{array}$	пропін → 2-метил- пент-3-ин-2-ол

№ завдання № вар.	3	4
7	$\begin{array}{l} \text{C}_5\text{H}_{12}\text{O} \xrightarrow{\text{CrO}_3} \text{Б (кетон)} \\ \downarrow \text{Al}_2\text{O}_3, t^0 \\ \text{В} \xrightarrow{\text{KMnO}_4, t^0} \text{ацетон + оцтова к-та} \end{array}$	бензен → саліцилова к-та
8	$\begin{array}{l} \text{C}_5\text{H}_{12}\text{O} \xrightarrow{\text{Na}} * \\ \downarrow \text{HI} \\ \text{Б (йодистий етил)} + \text{спирт} \xrightarrow{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} \text{ацетон} \end{array}$	метанол → ізопропанол
9	$\begin{array}{l} \text{C}_5\text{H}_{10}\text{O} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{MgI}} \text{Б} \uparrow (\text{газ}) \\ \downarrow \text{Br}_2, \text{CCl}_4 \\ \text{В} \\ \downarrow \text{H}_2\text{SO}_4, t^0 \\ \text{ізопрен} \end{array}$	пропіловий спирт → діізопропіловий етер
10	$\begin{array}{l} \text{C}_7\text{H}_8\text{O} \xrightarrow{\text{FeCl}_3} * \\ \downarrow \text{PCl}_5 \\ \text{Б (C}_7\text{H}_7\text{Cl)} \\ \downarrow \text{KMnO}_4, t^0 \\ \text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2 \end{array}$	бензен → п-амінофенол
11	$\begin{array}{l} \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_3 \xrightarrow{\text{H}_2, \text{Ni}} \text{Б (C}_6\text{H}_7\text{NO)} \\ \downarrow \text{Br}_2 \\ \text{В (одне монобромпохідне)} \end{array}$	бензен → дифеніловий етер
12	$\begin{array}{l} \text{C}_7\text{H}_7\text{ClO} \xrightarrow{\text{PCl}_5} \text{Б} \\ \downarrow \text{KMnO}_4, t^0 \\ \text{п-хлоробензойна к-та} \end{array}$	толуен → бензиловий етер п-бромобензойної к-ти
13	$\begin{array}{l} \text{C}_7\text{H}_8\text{O} \xrightarrow{\text{NaOH (водн)}} \text{Б} \\ \text{розчиняється} \\ \downarrow \text{Br}_2/\text{H}_2\text{O} \\ \text{В} \xrightarrow{\text{KMnO}_4, t^0} \text{3,5-дибромо-4-гідрокси-бензойна к-та} \end{array}$	бензен → резорцинол
14	$\begin{array}{l} \text{C}_7\text{H}_{16}\text{O} \xrightarrow{\text{Na}} * \\ \downarrow \text{HI} \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{I} + \text{Б} \\ \downarrow \text{Ag}_2\text{O}, \text{H}_2\text{O} \\ \text{В} \end{array}$	пропілен → аліловий спирт

№ завдання № вар.	3	4
15	$\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O} \xrightarrow{(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}} \text{Б}$ $\begin{array}{l} \xrightarrow{\text{Na}} \text{В} \uparrow (\text{газ}) \\ \xrightarrow{\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}} \text{знебарвлює} \\ \xrightarrow{\text{KMnO}_4} \text{знебарвлює} \\ \xrightarrow{\text{O}_3, \text{Zn}, \text{H}_2\text{O}} \text{оцтовий альдегід +} \\ \text{гідроксипропіоновий} \\ \text{альдегід} \end{array}$	гліцерол → аліловий спирт

№ завдання № вар.	5
1	<p>а) </p> <p>б) 3</p>
2	<p>а) </p> <p>б) 2</p>
3	<p>а) $\text{HC}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{NaNH}_2, \text{NH}_3 (\text{р.})} \dots \xrightarrow{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{I}} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{Hg}^{2+}, \text{H}^+} \dots \xrightarrow{\text{LiAlH}_4} \dots$</p> <p>б) 3</p>
4	<p>а) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br} \xrightarrow{\text{KOH} (\text{ср.}), t^0} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{H}^+} \dots \xrightarrow{\text{Na}} \dots \xrightarrow{\text{CH}_3\text{I}} \dots$</p> <p>б) 1</p>
5	<p>а) </p> <p>б) 5</p>

№ завданч № вар.	5
6	а) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{H}^+} \dots \xrightarrow{\text{PCl}_5} \dots \xrightarrow{\text{Mg (етер)}} \dots \xrightarrow{\text{CH}_3\text{COCH}_3} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \dots$ б) 4
7	а) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{P} + \text{Br}_2} \dots \xrightarrow{\text{Mg (етер)}} \dots \xrightarrow{\text{CH}_2\text{O}} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{H}^+} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t^0} \dots$ б) 3
8	а)  $\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \dots \xrightarrow{\text{KOH (водн.)}} \dots \xrightarrow{\text{KOH (тв.), } 300^\circ\text{C}} \dots \xrightarrow{\text{HCl}} \dots$ б) 1
9	а) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{H}^+} \dots \xrightarrow{\text{Cu}, 300^\circ\text{C}} \dots \xrightarrow{2\text{H}^+, \text{Mg/Hg}} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t^0} \dots$ б) 1
10	а)  $\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \dots \xrightarrow{\text{NaOH (водн.)}} \dots \xrightarrow{\text{NaOH плавлення}} \dots \xrightarrow{\text{HCl (водн.)}} \dots \xrightarrow{(\text{CH}_3)_2\text{SO}_4} \dots$ б) 2
11	а) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{H}^+} \dots \xrightarrow{\text{PCl}_3} \dots \xrightarrow{\text{Mg (етер)}} \dots \xrightarrow{\text{HCHO}} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \dots$ б) 1
12	а) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{Al}_2\text{O}_3, 300^\circ\text{C}} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{H}^+} \dots \xrightarrow{\text{Na}} \dots \xrightarrow{\text{CH}_3\text{I}} \dots$ б) 2
13	а)  $\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{SO}_3} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{SO}_3, 200^\circ\text{C}} \dots \xrightarrow{\text{NaOH}} \dots \xrightarrow{(\text{CH}_3)_2\text{SO}_2} \dots$ б) 1
14	а) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{HBr}} \dots \xrightarrow{\text{Mg (етер)}} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2, \text{H}^+} \dots \xrightarrow{\text{Al}_2\text{O}_3, t^0} \dots \xrightarrow{\text{HBr}} \dots$ б) 1

№ завданч № вар.	5
15	<p>a) </p> <p>б) 3</p>

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ № 8

Карбонільні сполуки (альдегіди та кетони)

Питання самопідготовки

1. Карбонільна група: склад і будова.
2. Склад, будова і номенклатура альдегідів та кетонів.
3. Фізичні властивості.
4. Хімічні властивості:
 - а) реакції нуклеофільного приєднання та їх механізм;
 - б) реакції нуклеофільного приєднання з відщепленням та їх механізм;
 - в) реакції конденсації та їх механізм;
 - г) реакції галогенування;
 - д) заміщення карбонільного атому кисню на атоми галогенів;
 - е) окисно-відновні реакції.
5. Методи синтезу без зміни та зі зміною довжини карбонового ланцюгу.
6. Аналіз.
7. Дикарбонільні сполуки:
 - а) особливості складу, будови, номенклатури, властивостей;
 - б) кето-енольна таутомерія 1,3-дикарбонільних сполук.

Література

1. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Львів: Центр Європи, 2001. – С. 361-392, 712-725
2. Нейланд О.Я. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1990. – С. 435-503.
3. Перекалин В.В., Зонис С.А. Органическая химия. – М.: Просвещение, 1972. – С. 140-154, 484-502.
4. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Б. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1973. – С. 150-179, 450-465.

5. Толмачова В.С., Ковтун О.М., Корнілов М.Ю. та ін. Сучасна термінологія та номенклатура органічних сполук. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2008. – С. 87-93.

6. Чирва В.Я., Ярмолюк С.М., Толкачова Н.В., Земляков О.Є. Органічна хімія. – Львів: БаК, 2009. – С. 433-480, 819-837.

Задачі

1. Напишіть рівняння можливих реакцій карбонільної сполуки з наведеними нижче реагентами, дайте назви продуктам реакцій:

- | | |
|---|---|
| 1) реактив Толенса; | 12) $\text{H}_2\text{N}-\text{NHCONH}_2$, H^+ ; |
| 2) розчин KMnO_4 , $20\text{ }^\circ\text{C}$; | 13) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, HCl (сухий); |
| 3) розчин KMnO_4 , H^+ , t° ; | 14) Br_2/CCl_4 ; |
| 4) H_2 , Ni , $141,8\text{ кПа}$, $30\text{ }^\circ\text{C}$; | 15) $\text{H}_2\text{N}-\text{NH}_2$, KOH , Pt ; |
| 5) NaBH_4 ; | 16) Cl_2 , NaOH ; |
| 6) $(\text{CH}_3)_2\text{CHMgBr}$, потім H_2O ; | 17) дана карбонільна сполука, |
| 7) NaHSO_3 ; | OH^- або H^+ ; |
| 8) CN^- , H^+ ; | 18) HCHO , OH^- або H^+ ; |
| 9) NH_2OH , H^+ ; | 19) CH_3COCH_3 , OH^- або H^+ ; |
| 10) $\text{H}_2\text{N}-\text{NH}_2$, H^+ ; | 20) CH_3CHO , OH^- ; |
| 11) 2,4-динітрофенілгідразин, H^+ ; | 21) Zn , HCl ; |
| | 22) NaOH (конц.). |

2. Напишіть рівняння реакції, назвіть вихідну речовину та продукт реакції. Наведіть механізм реакції.

3. Запропонуйте хімічні реакції, за допомогою яких можна розрізнити наведені сполуки. Напишіть рівняння реакцій.

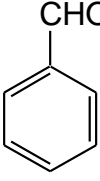
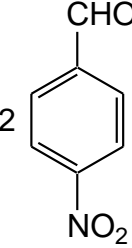
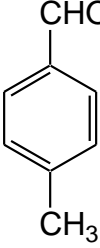
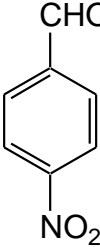
4. Визначте будову карбонільної сполуки. Напишіть рівняння реакції. Запропонуйте теоретичний спектр ПМР (δ , м.ч.) карбонільної сполуки.

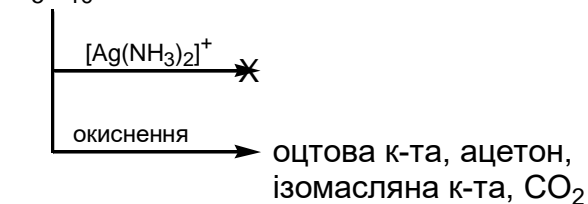
5. Запропонуйте схему синтезу наведеної сполуки, зазначивши реагенти, умови реакцій та проміжні продукти.

6. Здійсніть перетворення, назвіть усі речовини.

7. Складіть характеристику (склад, будова, фізичні властивості, особливості хімічних властивостей, застосування, добування) окремих представників: формальдегід, оцтовий альдегід, бензальдегід, ацетон, циклогексанон.

№задчі №вар.	1	2	3
1	пропіоновий альдегід	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3 \xrightarrow{\text{NaHSO}_3}$	масляний альдегід метилетилкетон пропіловий спирт
2	метилетилкетон	$2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CHO} \xrightarrow{\text{NaOH (конц.)}}$	валеріановий альдегід аміловий спирт пент-1-ен
3	масляний альдегід	$2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO} \xrightarrow{\text{HCl (H}_2\text{O)}}$	етилпропілкетон н-гексан метилетилкетон
4	етилпропілкетон	$\text{CH}_3\text{COCH}_3 \xrightarrow{\text{CH}_2\text{O, NaOH (H}_2\text{O)}}$	метилпропілкетон діетилкетон пентан-2-ол
5	триметил-оцтовий альдегід	$2\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{HCl (H}_2\text{O)}}$	пропіоновий альдегід акролеїн пропілен
6	метилпропілкетон	$2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_2\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{NaOH (H}_2\text{O)}}$	кротоновий альдегід диметилкетон бут-1-ин
7	фенілоцтовий альдегід	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} \xrightarrow{\text{CH}_2\text{O, HCl (H}_2\text{O)}}$	бензальдегід бензиловий спирт толуен
8	ацетофенон		п-толуїловий альдегід п-толуїлова к-та ацетофенон
9	п-толуїловий альдегід		бензальдегід ацетофенон п-хлоро-бензальдегід

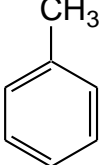
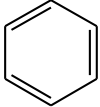
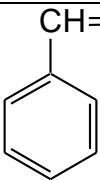
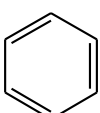
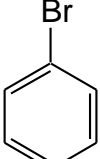
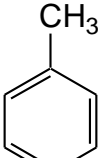
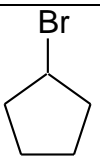
№ завдання № вар.	1	2	3
10	фенілбензил-кетон	 $\xrightarrow{\text{NaOH (конц.), CH}_2\text{O}}$	<p>п-толуїловий альдегід саліциловий альдегід фенол</p>
11	п-нітробенз-альдегід	 $\xrightarrow{\text{KOH (конц.)}}$	<p>β-фенілпропіоно-вий альдегід коричний альдегід β-феніл-пропіонова к-та</p>
12	бензофенон	 $\xrightarrow{\text{NaOH (конц.), CH}_2\text{O}}$	<p>п-гідрокси-ацетофенон п-метокси-ацетофенон п-метокси-бензальдегід</p>
13	п-метокси-бензальдегід	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CHO} \xrightarrow{\text{NH}_2-\text{NH}_2}$	<p>ізобутиловий спирт пентан-3-он пент-2-ин</p>
14	діетилкетон	 $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{COCH}_3, \text{NaOH}}$	<p>пентан-2-он пентан-3-он хлораль</p>
15	валеріановий альдегід	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CHO} \xrightarrow{\text{NH}_2-\text{NHCONH}_2, \text{H}^+}$	<p>п-толуїловий альдегід фенілоцтовий альдегід ацетофенон</p>

№ завдання № вар.	4	5
1	$\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O} \xrightarrow{\text{NaHSO}_3} \text{Б}$ 	<p>бут-1-ен → метилетилкетон</p>

№ завдання № вар.	4	5
2	$\begin{array}{l} \text{C}_4\text{H}_8\text{O} \xrightarrow{\text{NH}_2\text{OH}} \text{Б} \\ \left \begin{array}{l} \xrightarrow{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+} \text{В} \\ \xrightarrow{\text{окиснення}} \text{ізомасляна к-та} \end{array} \right. \end{array}$	бензен → п-хлоробензальдегід
3	$\begin{array}{l} \text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2 \xrightarrow{2\text{NH}_2\text{OH}} \text{Б} \\ \left \begin{array}{l} \xrightarrow{2\text{I}_2, \text{NaOH}} \text{В} \\ \xrightarrow{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+} \text{Г} \\ \xrightarrow{\text{Zn, HCl}} \text{н-пентан} \end{array} \right. \end{array}$	бутиловий спирт → пропіоновий альдегід
4	$\begin{array}{l} \text{C}_7\text{H}_{14}\text{O} \xrightarrow{\text{NH}_2\text{OH}} \text{Б} \\ \left \begin{array}{l} \xrightarrow{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+} * \\ \xrightarrow{\text{H}_2, \text{Ni}} \text{C}_7\text{H}_{16}\text{O} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{C}_7\text{H}_{14} \xrightarrow{\text{окиснення}} \\ \longrightarrow \text{пропіонова к-та +} \\ \text{масляна к-та} \end{array} \right. \end{array}$	толуен → 2,4-динітро- бензальдегід
5	$\begin{array}{l} \text{C}_{14}\text{H}_{12}\text{O}_2 \xrightarrow{\text{C}_6\text{H}_5\text{NHNH}_2} \text{Б} \\ \left \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{LiAlH}_4} \text{C}_{14}\text{H}_{14}\text{O}_2 \xrightarrow{\text{HIO}_4} \text{бензальдегід} \end{array} \right. \end{array}$	пропанол → 2-метилпент-2-еналь
6	$\begin{array}{l} \text{C}_8\text{H}_8\text{O} \xrightarrow{\text{NH}_2\text{OH}} \text{Б} \\ \left \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{I}_2, \text{NaOH}} \text{CH}_3 \\ \xrightarrow{\text{окиснення}} \text{бензойна к-та} \end{array} \right. \end{array}$	бензен → фенілоцтовий альдегід
7	$\begin{array}{l} \text{C}_8\text{H}_8\text{O} \xrightarrow{\text{C}_6\text{H}_5\text{NHNH}_2} \text{Б} \\ \left \begin{array}{l} \xrightarrow{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+} \text{Г} \\ \xrightarrow{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7, \text{H}_2\text{SO}_4} \text{терефталева к-та} \end{array} \right. \end{array}$	пропіоновий альдегід → ацетон
8	$\begin{array}{l} \text{C}_8\text{H}_8\text{O} \xrightarrow{\text{NaOH (конц.)}} \text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2 + \text{C}_8\text{H}_{10}\text{O} \\ \text{вказати} \\ \text{ізомери} \end{array} \quad \begin{array}{l} \left \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{окиснення}} \text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4 \end{array} \right. \end{array}$	толуен → м-хлоробензальдегід

№ завдання № вар.	4	5
9	$\begin{array}{l} \text{C}_9\text{H}_{10}\text{O} \xrightarrow{\text{NH}_2\text{OH}} \text{Б} \\ \left \begin{array}{l} \xrightarrow{[\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+} \text{В} \\ \xrightarrow{\text{окиснення}} \text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4 \\ \xrightarrow{\text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4} \text{Г (один ізомер)} \end{array} \right. \end{array}$	пропан → 2-метил- пент-2-еналь
10	$\begin{array}{l} \text{C}_9\text{H}_{10}\text{O} \xrightarrow{\text{C}_6\text{H}_5\text{NHNH}_2} \text{Б} \\ \left \begin{array}{l} \xrightarrow{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+} \text{В} \\ \xrightarrow{\text{окиснення}} \text{ізофталева к-та} \end{array} \right. \end{array}$	бензен → п-гідрокси- ацетофенон
11	$\begin{array}{l} \text{C}_8\text{H}_7\text{BrO} \xrightarrow{\text{NH}_2\text{OH}} \text{Б} \\ \left \begin{array}{l} \xrightarrow{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+} * \\ \xrightarrow{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7, \text{H}_2\text{SO}_4} \text{м-бромобензойна к-та} \end{array} \right. \end{array}$	бензен → 4-метокси- 4'-хлоробензофенон
12	$\begin{array}{l} \text{C}_8\text{H}_8\text{O} \xrightarrow{\text{C}_6\text{H}_5\text{NHNH}_2} \text{Б} \\ \left \begin{array}{l} \xrightarrow{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+} * \\ \xrightarrow{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7, \text{H}_2\text{SO}_4} \text{C}_7\text{H}_8\text{O}_2 \text{ (розчиняється} \\ \text{у лугах)} \end{array} \right. \end{array}$	ацетилен → ацетон
13	$\begin{array}{l} \text{C}_8\text{H}_8\text{O} \xrightarrow{\text{NH}_2\text{OH}} \text{Б} \\ \left \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{NaOH}, \text{I}_2} \text{бензойна к-та} + \text{CH}_3 \end{array} \right. \end{array}$	циклогексан → циклогексанон
14	$\begin{array}{l} \text{C}_{14}\text{H}_{10}\text{O}_2 \xrightarrow{2\text{NH}_2\text{OH}} \text{Б} \\ \left \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{окиснення}} \text{бензойна к-та} \end{array} \right. \end{array}$	бензен → п-гідрокси- бензальдегід
15	$\begin{array}{l} \text{C}_4\text{H}_8\text{O} \xrightarrow{\text{C}_6\text{H}_5\text{NHNH}_2} \text{Б} \\ \left \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{окиснення}} \text{оцтова к-та (головний продукт)} \end{array} \right. \end{array}$	бензен → бензофенон

№ завдання № вар.	6
1	$\text{HC}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{NaNH}_2} \dots \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{H}^+, \text{Hg}^{2+}} \dots \xrightarrow{\text{HCN}, \text{H}^+} \dots$
2	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CHO} \xrightarrow{\text{Br}_2} \dots \xrightarrow{2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}, \text{H}^+} \dots \xrightarrow{2\text{KOH (сп.)}} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{H}^+} \dots$
3	$\text{CH}_3\text{COOH} \xrightarrow{\text{Ca}(\text{OH})_2} \dots \xrightarrow{\text{піроліз}} \dots \xrightarrow{\text{H}_2, \text{Ni}} \dots \xrightarrow{\text{HBr}} \dots$

№ задчі № вар.	6
4	$\text{CH}_3-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{Mg, етер}} \dots \xrightarrow{\text{HCHO}} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O, H}^+} \dots \xrightarrow{\text{Cu, 200}^\circ\text{C}} \dots \xrightarrow{\text{NaHSO}_3} \dots$
5	$\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{PCl}_5} \dots \xrightarrow{\text{Mg, етер}} \dots \xrightarrow{1) \text{CO}_2, 2) \text{H}_2\text{O, H}^+} \dots \xrightarrow{\text{ThO}_2, 400}^\circ\text{C} \dots \xrightarrow{\text{C}_6\text{H}_5\text{NHNH}_2} \dots$
6	 $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{O, t}^0} \dots \xrightarrow{\text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4} \dots \xrightarrow{\text{PCl}_5} \dots \xrightarrow{\text{Benzene ring}} \dots \xrightarrow{\text{Zn, HCl}} \dots$
7	 $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{Cl, AlCl}_3} \dots \xrightarrow{2\text{Br}_2, h\nu} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O, Ca(OH)}_2} \dots \xrightarrow{\text{CH}_3\text{COCl, AlCl}_3} \dots \xrightarrow{\text{NH}_2-\text{NH}_2, \text{KOH, Pt}} \dots$
8	$\text{CH}_3\text{CH}_2\underset{\text{O}}{\text{C}}\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{H}_2, \text{Pt}} \dots \xrightarrow{\text{HBr}} \dots \xrightarrow{\text{Mg (етер)}} \dots \xrightarrow{\text{HCHO}} \dots \xrightarrow{\text{HCl}} \dots$
9	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{Br} \xrightarrow{\text{KOH (сп.)}} \dots \xrightarrow{\text{HCl}} \dots \xrightarrow{\text{NaOH (водн.)}} \dots \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}^+, \text{t}^0} \dots \xrightarrow{\text{CH}_3\text{CH}_2\underset{\text{O}}{\text{C}}\text{CH}_3, \text{OH}^-} \dots$
10	 $\xrightarrow{\text{HCl}} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \dots \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}^+, \text{t}^0} \dots \xrightarrow{3\text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}} \dots$
11	$\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{H}_3\text{C}}{\text{C}}\text{HC}(\text{O})\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{LiAlH}_4} \dots \xrightarrow{\text{HBr}} \dots \xrightarrow{\text{Mg (етер)}} \dots \xrightarrow{\text{HCHO (етер)}} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O, H}^+} \dots$
12	 $\xrightarrow{\text{Br}_2, \text{Fe}} \dots \xrightarrow{\text{Mg (етер)}} \dots \xrightarrow{\text{Benzene ring with CHO and CH}_3} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \dots \xrightarrow{\text{HBr}} \dots$
13	 $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{Cl, AlCl}_3} \dots \xrightarrow{2\text{Br}_2, h\nu} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O, Ca(OH)}_2} \dots \xrightarrow{\text{NaOH (конц.)}} \dots$
14	 $\xrightarrow{\text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4} \dots \xrightarrow{\text{CrO}_3, (\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}} \dots \xrightarrow{\text{HCHO, NaOH (конц.)}} \dots \xrightarrow{\text{HBr}} \dots$
15	 $\xrightarrow{\text{KOH (сп.)}} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O, H}^+} \dots \xrightarrow{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} \dots \xrightarrow{\text{NaCN, H}^+} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O, H}^+} \dots$

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ № 9

Карбонові кислоти та їх похідні.

Одноосновні насичені карбонові кислоти та їх похідні

Питання самопідготовки

I. Карбоксильна група: склад та будова.

II. Карбонові кислоти:

1. Склад, будова, класифікація, номенклатура.
2. Фізичні властивості одноосновних насичених карбонових кислот.
3. Хімічні властивості одноосновних насичених карбонових кислот:
 - а) кислотно-основні властивості;
 - б) реакції нуклеофільного заміщення (утворення похідних карбонових кислот) та їх механізми;
 - в) реакції відновлення;
 - г) реакції декарбоксілювання;
 - д) реакції за участю α -атому Гідрогену.
4. Методи синтезу одноосновних насичених карбонових кислот.
5. Аналіз карбонових кислот.

III. Похідні карбонових кислот: естери, ангідриди, галогенангідриди, аміди, нітрили, солі.

1. Склад, будова, номенклатура.
2. Хімічні властивості:
 - а) реакції нуклеофільного заміщення (приєднання-відщеплення) та їх механізми;
 - б) реакція Перкіна (галогенангідриди, ангідриди);
 - в) реакція Кляйзена (естери);
 - г) кислотно-основні властивості, взаємодія з HNO_2 , реакція Гофмана (аміди).
3. Методи синтезу.
4. Аналіз.

IV. Жири: склад, будова, номенклатура, властивості.

Література

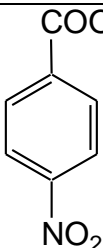
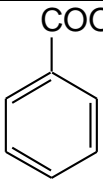
1. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Львів: Центр Європи, 2001. – С. 393-422.
2. Нейланд О.Я. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1990. – С. 536-550, 563-590, 597-601.
3. Перекалин В.В., Зонис С.А. Органическая химия. – М.: Просвещение, 1972. – С. 155-167.
4. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Б. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1973. – С. 179-192, 201-202.
5. Толмачова В.С., Ковтун О.М., Корнілов М.Ю. та ін. Сучасна термінологія та номенклатура органічних сполук. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2008. – С. 93-110.
6. Чирва В.Я., Ярмолюк С.М., Толкачова Н.В., Земляков О.Є. Органічна хімія. – Львів: БаК, 2009. – С. 481-536.

Задачі

1. Напишіть рівняння можливих реакцій карбонової кислоти з наведеними нижче реагентами, дайте назви продуктам реакцій:
 1. КОН;
 2. Al;
 3. CaO;
 4. Na₂CO₃;
 5. NH₃ (водн.);
 6. продукт (5), t°;
 - 7) H₂/Ni, 20 °C, 101,3 кПа;
 - 8) LiAlH₄;
 - 9) KMnO₄, t°;
 - 10) PCl₅;
 - 11) PCl₃;
 - 12) SOCl₂;
 - 13) Br₂/Fe;
 - 14) Br₂ + P;
 - 15) HNO₃, H₂SO₄, t°;
 - 16) димляча H₂SO₄;
 - 17) CH₃Cl, AlCl₃;
 - 18) n-C₃H₇OH (H⁺).
2. Напишіть рівняння реакції. Назвіть вихідну речовину та продукт реакції. Наведіть механізм реакції.
3. Напишіть рівняння можливих реакцій похідного карбонової кислоти з наведеними нижче реагентами, дайте назви продуктам реакцій:

- | | | |
|--|---|---|
| 1) H ₂ O; | 7) CH ₃ NH ₂ ; | 13) LiAlH ₄ , потім H ₂ O (H ⁺) |
| 2) H ₂ O (H ⁺), t°; | 8) (CH ₃) ₂ NH; | 14) Br ₂ + KOH; |
| 3) H ₂ O (OH ⁻), t°; | 9) (CH ₃) ₃ N; | 15) P ₂ O ₅ , t°; |
| 4) і-C ₃ H ₇ OH (H ⁺); | 10) NH ₃ , t°; | 16) C ₂ H ₅ OH + Na; |
| 5) п-нітрофенол; | 11) толуен, AlCl ₃ ; | 17) HNO ₂ (H ₂ O); |
| 6) NH ₃ ; | 12) C ₃ H ₇ MgBr, потім H ₂ O; | 18) H ₂ (Pd). |

- Напишіть рівняння реакції. Назвіть продукти реакції.
- Запропонуйте схему розділення суміші наведених речовин. Напишіть схеми реакцій.
- Визначте будову сполуки. Напишіть рівняння реакцій.
- Запропонуйте схему синтезу наведеної сполуки, зазначивши реагенти, умови реакцій, проміжні продукти.
- Здійсніть перетворення і назвіть усі речовини.
- Складіть характеристику (склад, будова, фізичні властивості, особливості хімічних властивостей, застосування, добування) окремих представників: мурашина кислота, оцтова кислота, ацетилхлорид, оцтовий ангідрид, етилацетат, ацетамід.

№ завдання № вар.	1	2
1	ізомасляна кислота	 $\xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH (H}^+)} \rightarrow$
2	м-толуїлова кислота	 $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O (H}^+)} \rightarrow$
3	масляна кислота	$(\text{CH}_3)_2\text{CHCOOC}_2\text{H}_5 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O, (OH}^-)} \rightarrow$

№ завдання № вар.	1	2
4	п-нітробензойна кислота	$\text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)(\text{CH}_3)\text{COOCH}_3 \xrightarrow{\text{n-C}_3\text{H}_7\text{OH (H}^+)} \text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)(\text{CH}_3)$
5	валеріанова кислота	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOC}_3\text{H}_7 \xrightarrow{\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH (OH}^-)}$
6	п-етилбензойна кислота	$\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_2\text{CH}_3)\text{CONH}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O (H}^+)} \text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_2\text{CH}_3)\text{COOH}$
7	циклогексанкарбонова кислота	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CONH}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O, (OH}^-)}$
8	фенілоцтова кислота	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} \xrightarrow{\text{n-C}_3\text{H}_7\text{OH (H}^+)}$
9	п-толуїлова кислота	$\text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)(\text{CH}_3)\text{CONH}_2 \xrightarrow{\text{Br}_2 + \text{KOH}}$
10	триметилоцтова кислота	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O (H}^+)}$
11	о-толуїлова кислота	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O, (OH}^-)}$
12	капронова кислота	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COCl} \xrightarrow{\text{n-C}_4\text{H}_9\text{OH (H}^+)}$
13	γ-фенілмасляна кислота	$\text{CH}_3\text{COOC}(\text{CH}_3)_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O (H}^+)}$
14	каприлова кислота	$(\text{CH}_3)_3\text{CCOOC}_2\text{H}_5 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O, (OH}^-)}$
15	ізовалеріанова кислота	$(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CO})_2\text{O} \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH (H}^+)}$


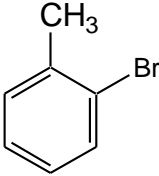
№ завдання № вар.	3	4	5
1	н-бутирилхлорид	гідрогенізація триолеату гліцеролу	капронова кислота і етилкапроат
2	пропіоновий ангідрид	лужний гідроліз олеопальмітостеарату гліцеролу	ди-н-бутиловий етер і н-масляна кислота

№ завдання № вар.	3	4	5
3	метил-н-бутаноат	утворення тригліцериду діолеостеарату	ізомасляна кислота і гексан-1-ол
4	етилацетат	лужний гідроліз трипальмітату гліцеролу	натрій бензоат і трифенілкарбінол
5	амід масляної кислоти	утворення твердого жиру	бензойна кислота і етилбензоат
6	нітрил ізомасляної кислоти	одержання пальмітодистеарату гліцеролу	н-валеронітрил і н-валеріанова кислота
7	бензоїлхлорид	лужний гідроліз ліноленодипальмітату гліцеролу	амоній бензоат і бензамід
8	бензамід	кислотний гідроліз лінолеодіолеату гліцеролу	н-масляна кислота і н-аміловий спирт
9	бензонітрил	одержання натрієвої сіллі стеаринової кислоти	н-масляна кислота і н-амілхлорид
10	етилбензоат	каталітичне гідрування тригліцериду лінолевої кислоти	бензойна кислота і анілін
11	п-нітробензоїлхлорид	одержання трилінолеату гліцеролу	бензойна кислота і фенол
12	масляний ангідрид	утворення тригліцериду діолеостеарату	бензальдегід і бензойна кислота
13	етил-3,5-динітробензоат	утворення тригліцериду олеодипальмітату	бензиловий спирт і бензойна кислота
14	амід ізомасляної кислоти	лужний гідроліз тригліцериду міристиату	валеріанова кислота і етиловий естер валеріанової кислоти
15	нітрил три метилоцтової кислоти	міжмолекулярна переестерифікація суміші тригліцеридів	ацетофенон і фенілоцтова кислота

№ завданні № вар.	6	7
1	$\begin{array}{l} \text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2 \xrightarrow{\text{NaHCO}_3} \text{CO}_2 \uparrow \\ \text{NaOH, сплавл.} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_8 \\ \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Б} \xrightarrow{\text{піроліз}} \text{діізопропілкетон} \end{array}$	етилен → пропіонова кислота
2	$\begin{array}{l} \text{C}_5\text{H}_{11}\text{NO} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O (H}^+), 20^\circ\text{C}} * \\ \text{H}_2\text{O (OH}^+), 20^\circ\text{C} \rightarrow * \\ \text{H}_2\text{O (H}^+), t^0 \rightarrow \text{Б} \\ \text{Br}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{н-C}_4\text{H}_9\text{NH}_2 \end{array}$	ацетон → ізомасляна кислота
3	$\begin{array}{l} \text{C}_6\text{H}_{13}\text{NO} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O (H}^+), t^0} (\text{CH}_3)_2\text{NH}_2\text{Cl}^+ + \text{Б (к-та)} \\ \text{i-C}_4\text{H}_9\text{OH} \xrightarrow{\text{окиснення}} \uparrow \end{array}$	бутиловий спирт → α-метилвалеріанова кислота
4	$\text{C}_4\text{H}_7\text{ClO} \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2, t^0} \text{Б} \xrightarrow{\text{LiAlH}_4} \text{етил-н-бутиламін}$	ацетилен → масляна кислота
5	$\begin{array}{l} \text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} * \text{ не розчиняється} \\ \text{NaHCO}_3 \rightarrow * \text{CO}_2 \uparrow \\ \text{H}_2\text{O (H}^+), t^0 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6\text{O} + \text{Б} \end{array}$	толуен → фенілоцтова кислота
6	$\begin{array}{l} \text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2 \xrightarrow{\text{NaHCO}_3} \text{CO}_2 \uparrow \\ \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{Б} \xrightarrow{t^0 (250^\circ\text{C})} \text{В} \\ \text{дихарбонова} \quad \text{цикл.} \\ \text{к-та} \quad \text{ангідрид} \end{array}$	пропілен → амід ізомасляної кислоти
7	$\begin{array}{l} \text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2 \xrightarrow{\text{NaOH}, 20^\circ\text{C}} * \\ \text{NaOH}, t^0 \rightarrow \text{Б} + \text{В} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O (H}^+)} \text{бензойна} \\ \text{к-та} \end{array}$	толуен → 3,5-динітро- бензоїлхлорид
8	$\begin{array}{l} \text{C}_8\text{H}_9\text{NO} \xrightarrow{\text{NaOH (H}_2\text{O)}} \text{NH}_3 + \text{Б} \\ \text{LiAlH}_4 \rightarrow \beta\text{-фенілетиламін} \end{array}$	ацетон → триметилоцтова кислота

№ задачі № вар.	6	7
9	$C_7H_{14}O_2 \xrightarrow{NaOH (H_2O)} B \text{ (сіль)}$ $\begin{array}{l} \xrightarrow{NaOH \text{ (прож.)}} B \\ \xrightarrow{Br_2 + P} C_7H_{12}Br_2O \end{array}$ <p style="text-align: center;">← електроліз ізомасляна к-та</p>	толуен → 2-бromo-4-нітробензойна кислота
10	$C_5H_{10}O_2 \xrightarrow{SOCl_2} B \xrightarrow{C_2H_5MgBr} \text{діетилізобутил-карбінол}$	циклопропанол → циклопропан-карбонова кислота
11	$C_3H_7NO \xrightarrow{HNO_2} B + N_2 \uparrow$ $\begin{array}{l} \xrightarrow{H^+, t^0} B \\ \xrightarrow{OH^-, t^0} B \end{array}$	бромобензен → етилбензоат
12	$C_5H_{10}O_2 \xrightarrow{PCl_5} B$ $\xrightarrow{NaOH, \text{сплавл.}} \text{ізобутан}$	толуен → α-метил-фенілоцтова кислота
13	$C_9H_{10}O_2 \xrightarrow{H_2O (H^+)} C_8H_8O_2 \xrightarrow{NaHCO_3} CO_2 \uparrow$ $\begin{array}{l} \xrightarrow{NH_3, t^0} B \\ \xrightarrow{LiAlH_4} \beta\text{-феніл-етиламін} \end{array}$	бромобензен → м-бромобензамід
14	$C_5H_9N \xrightarrow{LiAlH_4} B$ $\xrightarrow{H_2O (H^+)} B + NH_4^+ \xrightarrow[сплавл.]{NaOH} \text{н-бутан}$	толуен → п-аміно-бензойна кислота
15	$C_7H_{14}O_2 \xrightarrow{H_2O (H^+)} CH_3OH + B \xrightarrow{Br_2 + P} C_6H_{10}Br_2O$ $\begin{array}{l} \xrightarrow{C_2H_5OH + Na} C_6H_{14}O \xrightarrow{HI \text{ (надл.)}} \text{триметил-етилметан} \\ C_6H_{11}BrO_2 + HBr \xleftarrow{H_2O} C_6H_{10}Br_2O \end{array}$	толуен → м-аміно-бензойна кислота

№ задачі № вар.	8
1	<p style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} CH_3 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ \\ CH_3 \end{array} \xrightarrow[2) HCl]{1) KMnO_4 (H_2O)} \dots \xrightarrow{SOCl_2} \dots \xrightarrow{NH_3 \text{ (надл.)}} \dots \xrightarrow{Br_2 + KOH \text{ (надл.)}} \dots \xrightarrow{C_6H_5COCl} \dots$ </p>

№ завданч № вар.	8
2	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3 \xrightarrow{\text{KMnO}_4, t^0} \dots \xrightarrow{\text{PCl}_5} \dots \xrightarrow{\text{NH}_3} \dots \xrightarrow{\text{LiAlH}_4 (\text{ТГФ})} \dots$
3	$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{HBr} (\text{ROOR})} \dots \xrightarrow{\text{KCN} (\text{ДМФА})} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O} (\text{H}^+)} \dots \xrightarrow{\text{CH}_3\text{OH} (\text{H}^+)} \dots$
4	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{KBr}, \text{H}_2\text{SO}_4} \dots \xrightarrow{\text{Mg} (\text{етер})} \dots \xrightarrow{\text{CO}_2} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O} (\text{HCl})} \dots \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} (\text{H}^+)} \dots$
5	$\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{LiAlH}_4} \dots \xrightarrow{\text{PCl}_5} \dots \xrightarrow{\text{KCN}} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O} (\text{H}^+)} \dots \xrightarrow{\text{SOCl}_2} \dots$
6	 $\xrightarrow[\text{AlCl}_3]{\text{CH}_3\text{Cl}} \dots \xrightarrow{\text{KMnO}_4, t^0} \dots \xrightarrow{\text{SOCl}_2} \dots \xrightarrow{\text{Na}_2\text{O}_2} \dots$
7	$\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O} (\text{H}^+)} \dots \xrightarrow{\text{HCl}} \dots \xrightarrow{\text{KCN}} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O} (\text{H}^+)} \dots \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} \dots$
8	$(\text{CH}_3)_2\text{CHCOOH} \xrightarrow{\text{Br}_2+\text{P}} \dots \xrightarrow{\text{KOH} (\text{сп.})} \dots \xrightarrow{\text{HBr}} \dots \xrightarrow{\text{KCN}} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O} (\text{H}^+)} \dots$
9	$\text{C}_2\text{H}_5-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{C}_2\text{H}_5 \xrightarrow{\text{HBr}} \dots \xrightarrow{\text{KCN}} \dots \xrightarrow{\text{KOH} (\text{H}_2\text{O})} \dots \xrightarrow{\text{HCl} (\text{H}_2\text{O})} \dots \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} (\text{H}^+)} \dots$
10	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{HBr}} \dots \xrightarrow{\text{Mg} (\text{етер})} \dots \xrightarrow{\text{CO}_2} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O} (\text{H}^+)} \dots \xrightarrow{\text{PCl}_5} \dots$
11	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{MgI} \xrightarrow{\text{CO}_2} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O} (\text{H}^+)} \dots \xrightarrow{\text{SOCl}_2} \dots \xrightarrow{\text{NH}_3} \dots$
12	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} \xrightarrow{\text{Mg} (\text{етер})} \dots \xrightarrow{\text{CO}_2} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O} (\text{H}^+)} \dots \xrightarrow{\text{SOCl}_2} \dots \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}} \dots$
13	$\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2\text{COOH} \xrightarrow{\text{NH}_3} \dots \xrightarrow{t^0} \dots \xrightarrow{\text{Br}_2 + \text{KOH}} \dots \xrightarrow{\text{HNO}_2} \dots$
14	 $\xrightarrow{\text{Mg} (\text{етер})} \dots \xrightarrow{\text{CO}_2} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O} (\text{H}^+)} \dots \xrightarrow{\text{SOCl}_2} \dots \xrightarrow{\text{NH}_3} \dots$
15	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} \xrightarrow{\text{PCl}_5} \dots \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} \dots \xrightarrow{2\text{CH}_3\text{MgBr}} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O} (\text{H}^+)} \dots \xrightarrow{(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}} \dots$

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ № 10

Карбонові кислоти та їх похідні (продовження)

Питання самопідготовки

I. Ненасичені карбонові кислоти

1. Особливості складу, будови, номенклатури.
2. Особливості властивостей: реакції нуклеофільного приєднання, реакції полімеризації.
3. Методи синтезу.

II. Ароматичні монокарбонові кислоти

1. Особливості складу, будови, номенклатури.
2. Способи введення карбоксильної групи в ядро.

III. Галогенокарбонові кислоти

1. Особливості складу, будови, номенклатури.
2. Залежність властивостей від положення атома галогену.
3. Методи синтезу.

IV. Гідроксикарбонові кислоти

А. Аліфатичні гідроксикислоти

1. Особливості складу, будови, номенклатури.
2. Стереохімія гідроксикислот.
3. Особливості властивостей: а) відношення до нагрівання; б) розщеплення α -гідроксикислот.
4. Методи синтезу.

Б. Фенолокислоти

1. Особливості складу, будови, номенклатури, властивостей, методів синтезу.

V. Оксокарбонові кислоти

1. Особливості складу, будови, номенклатури.
2. Особливості властивостей: а) декарбоксилювання; б) окиснення; в) таутомерія.

3. Методи синтезу.
4. Ацетооцтовий естер: методи синтезу кислот та кетонів за допомогою ацетооцтового естеру.

VI. Дикарбонові кислоти

А. Аліфатичні дикарбонові кислоти

1. Особливості складу, будови та номенклатури.
2. Особливості властивостей насичених та ненасичених дикарбонових кислот: а) кислотність (залежність від будови); б) відношення до нагрівання; в) поліконденсація; г) утворення ангідридів.
3. Методи синтезу.
4. Діетилмалонат.

Б. Ароматичні дикарбонові кислоти

1. Особливості складу, будови, номенклатури, властивостей та методів синтезу.

VII. Похідні карбонатної кислоти

1. Склад, будова, номенклатура, властивості та методи синтезу.

Література

1. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Львів: Центр Європи, 2001. – С. 451-506, 726-741.
2. Нейланд О.Я. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1990. – С. 550-563, 602-615, 634-649.
3. Перекалин В.В., Зонис С.А. Органическая химия. – М.: Просвещение, 1972. – С. 169-203, 293-296, 503-513.
4. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Б. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1973. – С. 192-209, 244-271, 466-475, 477-480.
5. Толмачова В.С., Ковтун О.М., Корнілов М.Ю. та ін. Сучасна термінологія та номенклатура органічних сполук. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2008. – С. 93-110.
6. Чирва В.Я., Ярмолюк С.М., Толкачова Н.В., Земляков О.Є. Органічна хімія. – Львів: БаК, 2009. – С. 537-618, 838-856.

Задачі

1. Напишіть рівняння можливих реакцій карбонової кислоти з наведеними нижче реагентами, дайте назви продуктам реакцій:

- | | |
|---|---|
| 1) NaOH (H ₂ O), 20 °С; | 20) NH ₃ (H ₂ O); |
| 2) КОН (H ₂ O), t°; | 21) NH ₃ (H ₂ O), t°; |
| 3) 1 моль C ₂ H ₅ ОН (H ⁺), t°; | 22) NH ₃ (H ₂ O), потім холодна НСl; |
| 4) 2 моль C ₂ H ₅ ОН (H ⁺), t°; | 23) C ₆ H ₅ ОН; |
| 5) NaHCO ₃ (H ₂ O); | 24) C ₆ H ₅ CH ₃ , AlCl ₃ , t°; |
| 6) PCl ₅ (етер), t°; | 25) Br ₂ , P; |
| 7) SOCl ₂ (надл.); | 26) HNO ₃ , H ₂ SO ₄ , t°; |
| 8) LiAlH ₄ ; | 27) H ₂ SO ₄ (дим.), t°; |
| 9) HCN (водн.); | 28) Br ₂ , Fe, t°; |
| 10) C ₂ H ₅ ОН (сп. надл.), t°; | 29) CH ₃ Cl, AlCl ₃ , t°; |
| 11) HBr (конц.), t°; | 30) H ₂ , Ni, t°; |
| 12) (CH ₃ CO) ₂ O, t°; | 31) NaBH ₄ ; |
| 13) сильне t°; | 32) O ₃ , потім Zn, H ₂ O; |
| 14) NH ₂ ОН; | 33) Br ₂ , CCl ₄ ; |
| 15) [Ag(NH ₃) ₂]ОН, t°; | 34) H ₂ O (H ⁺); |
| 16) [Ag(NH ₃) ₂]ОН, 20 °С; | 35) бута-1,3-дієн; |
| 17) C ₆ H ₅ NHNNH ₂ ; | 36) FeCl ₃ (H ₂ O); |
| 18) H ₂ SO ₄ (розв.), 150 °С; | 37) H ₂ O (Hg ²⁺ , H ⁺). |
| 19) H ₂ SO ₄ (конц.), 60-80 °С; | |

2. Запропонуйте хімічні реакції, за допомогою яких можна розрізнити наведені сполуки. Напишіть рівняння реакцій.

3. Визначте будову сполуки. Напишіть рівняння реакцій.

4. За допомогою ацетооцтового та малонового естерів синтезуйте кислоти, а за допомогою ацетооцтового естеру – наведені кетони.

5. Напишіть стадії синтезу наведеної речовини за допомогою конденсації Кляйзена.

6. Запропонуйте найбільш раціональний спосіб синтезу наведеної речовини.

7. Здійснить перетворення і назвіть усі речовини.
8. Складіть характеристику (склад, будова, фізичні властивості, особливості хімічних властивостей, застосування, добування) окремих представників: бензоатна кислота, метакрилова кислота, оксалатна кислота, сукцинатна кислота, молочна кислота, винні кислоти, піровиноградна кислота, ацетооцтовий естер, малоновий естер.

№ задачі № вар.	1	2
1	щавлева кислота акрилова кислота	п-бромокорична кислота п-бромобензойна кислота етил-п-бромобензоат
2	тетрилова кислота β-хлоромасляна кислота	антранілова кислота о-нітробензойна кислота метил-о-нітробензоат
3	малонова кислота піровиноградна кислота	бензоїлхлорид хлоробензен бензил хлористий
4	α-гідроксимасляна кислота критонова кислота	саліцилова кислота фенол бензойна кислота
5	бурштинова кислота мигдальна кислота	пропіонова кислота акрилова кислота пропіловий спирт
6	малеїнова кислота α-бромпропіонова кислота	акрилова кислота пропаргілова кислота пропін
7	глутарова кислота ацетооцтова кислота	малонова кислота пропіонова кислота метилпропіонат
8	фталевий ангідрид метакрилова кислота	метиловий естер гліколевої кислоти метоксіоцтова кислота гліколева кислота

№ завданні № вар.	1	2
9	адипінова кислота яблучна кислота	ізоамілбутират метилметакрилат метакрилова кислота
10	бурштиновий ангідрид левулінова кислота	амід пропіонової кислоти акрилонітрил акрилова кислота
11	фталева кислота малеїновий ангідрид	метилакрилат аліловий спирт акрилова кислота
12	гліцеринова кислота γ-хлоромасляна	етилмалонова кислота метилбурштинова кислота метакрилова кислота
13	ізофталева кислота корична кислота	діетилмалоноат етилвалеріат аміловий спирт
14	β-бензоїлпропіонова кислота пропаргілова кислота	формілоцтова кислота піровиноградна кислота пропіонова к-та
15	терефталева кислота молочна кислота	етилацетат ацетооцтовий естер ацетооцтова кислота

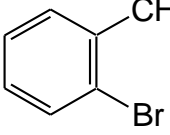
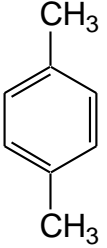
№ завданні № вар.	3	4
1	$\begin{array}{l} C_6H_8O_4 \xrightarrow{Br_2/CCl_4} Б \\ \begin{array}{l} \\ \xrightarrow{O_3} \text{піровиноградна к-та} \\ \\ \xrightarrow{t^0} H_2O + C_6H_6O_3 \end{array} \end{array}$	2-метилбутанова кислота метилетилкетон
2	$\begin{array}{l} C_4H_7ClO_2 \xrightarrow{NaHCO_3 (H_2O)} CO_2 \uparrow \\ \begin{array}{l} \\ \xrightarrow{t^0} C_4H_6O_2 \xrightarrow{Br_2 / H_2O} Б \end{array} \end{array}$	2,4-диметилпентанова кислота 3-метилпентан-2-он
3	$\begin{array}{l} C_4H_7BrO_2 \xrightarrow{NaHCO_3 (H_2O)} CO_2 \uparrow \\ \begin{array}{l} \\ \xrightarrow{p-p, t^0} C_4H_6O_2 \xrightarrow{Br_2 / H_2O} * \\ \\ \xrightarrow{NaHCO_3 (H_2O)} * \end{array} \end{array}$	глутарова кислота алілацетон

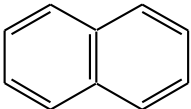
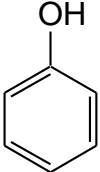
№ завд. № вар.	3	4
4	$C_5H_8O_3 \xrightarrow{t^0} *$ $\begin{array}{l} \downarrow \\ NH_2OH \rightarrow \text{Б} \\ \downarrow \\ [Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow * \\ \downarrow \\ Zn, HCl \rightarrow \text{н-валеріанова к-та} \end{array}$	левулінова кислота етилацетон
5	$C_7H_{12}O_3 \xrightarrow{FeCl_3(H_2O)} \text{вишнево-червоне забарвлення}$ $\begin{array}{l} \downarrow \\ HCl, t^0 \rightarrow CH_3OH + CO_2 + \text{Б} \xrightarrow{H_2, Ni} \text{пентан-2-ол} \end{array}$	метилетилоцтова кислота гепта-2,6-діон
6	$C_7H_{12}O_3 \xrightarrow{NaHCO_3 (H_2O)} *$ $\begin{array}{l} \downarrow \\ FeCl_3 (H_2O) \rightarrow * \\ \downarrow \\ NaOH (конц.), t^0 \rightarrow \text{ізомасляна к-та (один з продуктів)} \end{array}$	бурштинова кислота 3-етилпентан-2-он
7	$C_{10}H_{12}O_3 \xrightarrow{NaOH (H_2O), 20^{\circ}C} *$ $\begin{array}{l} \downarrow \\ NaOH (H_2O), t^0 \rightarrow C_8H_8O_3 \\ \downarrow \\ 1 \text{ моль } Br_2/Fe \rightarrow \text{один ізомер} \end{array}$	адипінова кислота 3-етилгексан-2-он
8	$C_4H_7ClO_2 \xrightarrow{NaHCO_3 (H_2O)} CO_2 \uparrow$ $\begin{array}{l} \downarrow \\ t^0 \rightarrow HCl + \text{Б} \xrightarrow{Br_2/H_2O} \text{В} \end{array}$	масляна кислота 5-метилгептан-2-он
9	$C_4H_4O_4 \xrightarrow{NaHCO_3 (H_2O)} CO_2 \uparrow$ $\begin{array}{l} \downarrow \\ H_2/Ni, t^0 \rightarrow \text{бурштинова кислота} \\ \downarrow \\ t^0 \rightarrow H_2O + C_4H_2O_3 \xrightarrow{Br_2/H_2O} \text{Б} \end{array}$	діізопропілоцтова кислота 3,4-диметилгептан-2-он
10	$C_4H_6O_4 \xrightarrow{NaHCO_3 (H_2O)} CO_2 \uparrow$ $\begin{array}{l} \downarrow \\ C_2H_5OH (H^+) \rightarrow C_8H_{14}O_4 \\ \downarrow \\ t^0 \rightarrow CO_2 \uparrow + C_3H_6O_2 \xrightarrow{NaHCO_3 (H_2O)} CO_2 \uparrow \end{array}$	3-метилпентанова кислота метилізобутилкетон
11	$C_6H_{10}O_4 \xrightarrow{NaOH (H_2O), t^0} CH_3OH + C_4H_4O_4Na_2 \rightarrow$ $\xrightarrow{H^+} C_4H_6O_4 \xrightarrow{t^0} CO_2 + \text{Б}$	2,3-диметилбутанова кислота метилізопропілкетон

№ завданч № вар.	3	4
12	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_3 \xrightarrow{\text{NaHCO}_3 (\text{H}_2\text{O})} \text{CO}_2 \uparrow$ $\downarrow t^0$ $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_2 \xrightarrow{\text{окиснення}} \text{ізомасляна к-та} + \text{щавлева к-та}$	β-метилкапронова кислота окта-2,7-діон
13	$\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_3 \xrightarrow{t^0} \text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2 \xrightarrow{\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}} \text{дибромопохідне Б}$ $\downarrow \text{NaHCO}_3 (\text{H}_2\text{O})$ $\text{CO}_2 \uparrow$ $\downarrow \text{NaHCO}_3$ $\text{CO}_2 \uparrow$ $\downarrow \text{окиснення}$ $\text{пропіонова к-та} + \text{щавлева к-та}$	β-метилмасляна кислота пентан-2-он
14	$\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_3 \xrightarrow{\text{NaHCO}_3 (\text{H}_2\text{O})} \text{CO}_2 \uparrow$ $\downarrow \text{HCl}$ $\text{C}_4\text{H}_7\text{O}_2\text{Cl}$ $\downarrow \text{PCl}_5$ $\text{C}_4\text{H}_6\text{OCl}_2$ $\downarrow \text{H}_2\text{SO}_4, t^0$ Б (альдегід)	метилбурштинова кислота дипропілкетон
15	$\text{C}_7\text{H}_6\text{N}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O} (\text{OH}^-)} \text{NH}_3 + \text{Б} \xrightarrow{\text{H}_2/\text{Ni}} \text{антранілова к-та}$	α,β-диметил-валеріанова кислота етилізопропілкетон

№ завданч № вар.	5	6
1	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}(\text{CH}_3)\text{COOC}_2\text{H}_5$	N,N'-диметилсечовина
2	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{COCH}(\text{C}_6\text{H}_5)\text{COOC}_2\text{H}_5$	2-пентилуретан
3	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OOC}\text{COCH}(\text{CH}_3)\text{COOC}_2\text{H}_5$	N,N'-дифенілсечовина
4	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{CHO})\text{COOC}_2\text{H}_5$	бензилхлорокарбонат
5	$(\text{CH}_3)_2\text{CHCOCH}_2\text{COOCH}_3$	α-бромізовалерілсечовина
6	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_2\text{COOCH}_3$	5,5-діетилбарбітурова кислота
7	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5$	сечовинформальдегідна смола
8	$\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COOCH}_3$	5-аліл-5-(2-пентил)барбітурова кислота
9	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}(\text{CH}_3)\text{COOC}_2\text{H}_5$	N,N'-діетилсечовина
10	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5$	5-етилбарбітурова кислота
11	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OOC}\text{COCH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5$	парабанова кислота
12	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OOC}\text{COCH}(\text{C}_6\text{H}_5)\text{COOC}_2\text{H}_5$	семікарбазид
13	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}(\text{C}_6\text{H}_5)\text{COOC}_2\text{H}_5$	5-етил-5-ізопентилбарбітурова к-та

№ завдання № вар.	5	6
14	$\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5$	дихлоральсечовина
15	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}(\text{CH}_3)\text{COOCH}_3$	α -нафтилметилкарбамат

№ завдання № вар.	7
1	$\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{COOH} \xrightarrow{\text{Br}_2+\text{P}} \dots \xrightarrow{\text{KOH (сп.)}} \dots \xrightarrow{\text{HBr}} \dots \xrightarrow{\text{KCN}} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O (H}^+)}$... $\xrightarrow{t^0}$...
2	$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{HBr}} \dots \xrightarrow{\text{KCN}} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O (H}^+)}$... $\xrightarrow{\text{Br}_2+\text{P}} \dots \xrightarrow{\text{KCN}} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O (H}^+)}$...
3	 $\xrightarrow{\text{Mg (етер)}} \dots \xrightarrow{\text{CO}_2} \dots \xrightarrow{\text{HCl}} \dots \xrightarrow{\text{KMnO}_4, t^0}$... $\xrightarrow{t^0}$... $\xrightarrow{\text{NH}_3}$...
4	 $\xrightarrow{\text{O}_2, \text{Co}^{2+}, 100^0\text{C}} \dots \xrightarrow{\text{CH}_3\text{OH, H}^+}$... окиснення ... $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{OH, H}^+}$... $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O (H}^+)}$...
5	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{Cl}_2, 500^0\text{C}} \dots \xrightarrow{\text{NaOH (H}_2\text{O)}} \dots \xrightarrow{\text{HBr (ROOR)}} \dots \xrightarrow{\text{KCN, } t^0\text{C}}$... $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O (H}^+)}$...
6	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH} \xrightarrow{\begin{matrix} 1) \text{Ca(OH)}_2 \\ 2) \text{піроліз} \end{matrix}} \dots \xrightarrow{\begin{matrix} 1) \text{HCN (NaOH)} \\ 2) \text{H}_2\text{O, H}^+, t^0 \end{matrix}}$... $\xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH (H}^+)}$... $\xrightarrow{\text{PCl}_5}$... $\xrightarrow{2\text{NH}_3}$... $\xrightarrow{(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}}$...
7	$\text{CH}_2(\text{COOC}_2\text{H}_5)_2 \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}} \dots \xrightarrow{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}} \dots \xrightarrow{\text{Br}_2 \text{ (етер)}}$... $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O (H}^+), 100^0\text{C}}$... $\xrightarrow{\text{NH}_3 \text{ (надп.)}}$...
8	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} \xrightarrow{\text{PCl}_5}$... $\xrightarrow{\text{AgCN}}$... $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O (H}^+)}$... $\xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH (H}^+)}$...
9	$2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5 \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa, } t^0}$... $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O (H}^+)}$... $\xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa (сп.)}}$... $\xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}}$... $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O (H}^+)}$...
10	$\text{CH}_2(\text{COOC}_2\text{H}_5)_2 \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}}$... $\xrightarrow{\text{ClCH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5}$... $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O (H}^+), t^0}$... $\xrightarrow{2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH (H}^+)}$...
11	$\text{HC}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O (Hg}^{2+}, \text{H}^+)}$... $\xrightarrow{\text{KMnO}_4}$... $\xrightarrow{2\text{Cl}_2 \text{ (hv, } t^0)}$... $\xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH (H}^+)}$...
12	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{Br}_2}$... $\xrightarrow{2\text{KCN}}$... $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O (H}^+)}$... $\xrightarrow{\text{NH}_3, 220^0}$... $\xrightarrow{\text{Na}}$... $\xrightarrow{\text{Br}_2}$...

№ завданч № вар.	7
13	 $\xrightarrow{\text{O}_2, \text{V}_2\text{O}_5, 475^\circ\text{C}}$... $\xrightarrow{\text{NH}_3}$... $\xrightarrow{\text{KOH}}$... $\xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{I}}$...
14	 $\xrightarrow{\text{NaOH}}$... $\xrightarrow{\text{CO}_2, 125^\circ\text{C}, 405,2-709,1 \text{ кПа}}$... $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O} (\text{H}^+)}$... $\xrightarrow{(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}}$... $\xrightarrow{\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}, \text{POCl}_3}$...
15	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} \xrightarrow{\text{Cl}_2, h\nu}$... $\xrightarrow{2\text{NaOH}}$... $\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4}$... $\xrightarrow{(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}}$... $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{OH}}$...

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ № 11

Нітрогеновмісні органічні сполуки

Питання самопідготовки

I. Нітросполуки

1. Особливості складу, будови, номенклатури, властивостей та методів синтезу.

II. Аміни

1. Склад, будова, класифікація та номенклатура жирних і ароматичних амінів.
2. Хімічні властивості: а) кислотно-основні властивості; б) нуклеофільні властивості; в) взаємодія з нітратною(III) кислотою; г) окиснення амінів.
3. Методи синтезу.
4. Аналіз.

III. Амінокарбонові кислоти

А. Особливості складу, будови і класифікації амінокарбонових кислот

Б. Аліфатичні амінокарбонові кислоти

1. Хімічні властивості: а) кислотно-основні властивості; б) відношення до нагрівання; в) лактим-лактамна таутомерія; г) електрофільно-нуклеофільні властивості.
2. Методи синтезу.

В. Ароматичні амінокарбонові кислоти

1. Особливості складу, будови, властивостей, методів синтезу.

Г. Аналіз.

IV. Азосполуки

Солі діазонію

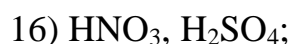
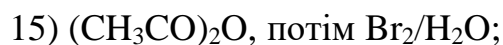
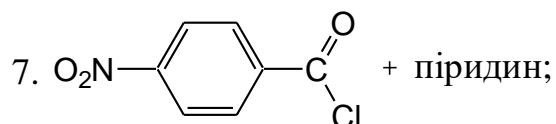
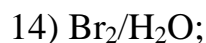
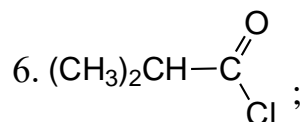
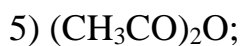
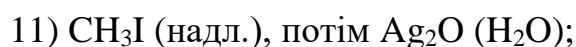
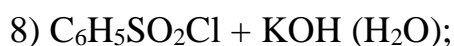
1. Склад, будова, номенклатура.
2. Властивості: а) стійкість; б) реакції з виділенням азоту; в) реакції без виділення азоту (реакції азосполучення).
3. Методи синтезу.

Література

1. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Львів: Центр Європи, 2001. – С. 423-442, 643-653, 662-683.
2. Нейланд О.Я. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1990. – С. 367-416, 420-435, 615-625.
3. Перекалин В.В., Зонис С.А. Органическая химия. – М.: Просвещение, 1972. – С. 238-255, 257-275, 453-474.
4. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Б. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1973. – С. 209-219, 401-509, 431-450, 475-477.
5. Толмачова В.С., Ковтун О.М., Корнілов М.Ю. та ін. Сучасна термінологія та номенклатура органічних сполук. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2008. – С. 72-87, 110-119
6. Чирва В.Я., Ярмолюк С.М., Толкачова Н.В., Земляков О.Є. Органічна хімія. – Львів: БаК, 2009. – С. 403-432, 725-780.

Задачі

1. Напишіть рівняння можливих реакцій нітрогеновмісної сполуки з наведеними нижче реагентами, дайте назви продуктам реакцій:



2. Запропонуйте хімічні реакції, за допомогою яких можна розрізнити наведені сполуки. Напишіть рівняння реакцій.

3. Запропонуйте схему синтезу.
4. Визначте будову нітрогеновмісної сполуки. Напишіть рівняння реакцій.
5. Запропонуйте найбільш раціональний спосіб синтезу наведеної амінокислоти. Напишіть рівняння реакцій амінокислоти з наведеними нижче реагентами, дайте назви утвореним продуктам реакцій:
 - 1) KOH (H₂O);
 - 2) HCl (H₂O);
 - 3) CH₃I;
 - 4) (CH₃CO)₂O;
 - 5) C₂H₅OH (H⁺);
 - 6) HNO₂;
 - 7) t°.
6. Здійсніть перетворення. Назвіть усі речовини.
7. Складіть характеристику (склад, будова, фізичні властивості, особливості хімічних властивостей, застосування, добування) окремих представників: метиламін, гексаметилендіамін, анілін, пікринова кислота.

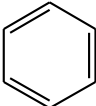
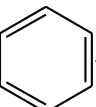
№ задчі № вар.	1	2	3
1	п-толуїдин	N-метиланілін N,N-диметиланілін анілін	толуен → 2,4-діамінотолуен
2	N-метиланілін	анілін ацетанілід N-етиланілін	хлоробензен → 2,4-динітроанілін
3	N,N-диметиланілін	п-толуїдин N-метиланілін N,N-диметиланілін	етилен → 1,4-бутандіамін
4	бензиламін	анілін бензиламін ацетанілід	нітробензен → п-амінофенол
5	диметил-н-бутиламін	анілін нітробензен N-етиланілін	пропілен → ізобутиламін
6	етиламін	етиламін діетиламін триетиламін	толуен → п-амінобензойна кислота
7	1-аміно-1-фенілбутан	анілін бензиламін N,N-диметил- бензиламін	ацетон → діізопропіламін

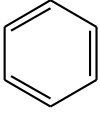
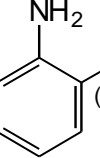
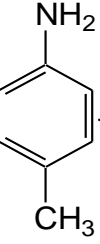
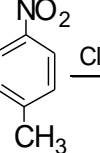
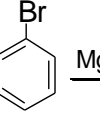
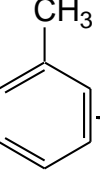
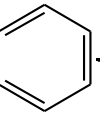
№ задачі № вар.	1	2	3
8	п-метоксіанілін	о-хлороацетанілід 2,4-діаміно- 1-хлоробензен 1-хлоро- 2,4-динітробензен	нітробензен → п-фенілендіамін
9	метилетиламін	ацетанілід етилоксалат оцтова кислота	пропілен → 2-аміно- 2-метилпентан
10	триетиламін	бензонітрил N,N-диметиланілін формаїд	бензенсульфо кислота → м-амінофенол
11	н-бутиламін	N,N-диметил- м-толуїдин нітробензен м-толунітрил	масляна кислота → пропіламін
12	п-нітроанілін	п-хлороанілін п-нітробензилхлорид п-хлоротолуен	анілін → фенілбензиламін
13	дифеніламін	N,N-дибензиламінін 2,4-динітроанілін N-бензиламінін	етилен → етилпропіламін
14	диметилетиламін	три-н-пропіламін ди-н-пропіламін н-пропіламін	ацетилен → пропіламін
15	м-броманілін	п-етиланілін анілід пропіонової кислоти пропіонова кислота	метилетилкетон → 1-аміно-2-метил- бутан

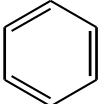
№ задачі № вар.	4	5
1	$C_{12}H_9N_3O_6S \xrightarrow{SnCl_2, HCl} \text{сульфанілова к-та} + C_6H_6N_2O_3$ $\text{м-нітрофенол} \xleftarrow{C_2H_5OH, OH^-, t^0} \text{Б} \xleftarrow{NaNO_2, H^+, 0^0C}$	β-амінопропіонова кислота
2	$C_7H_9N \xrightarrow{NaNO_2, H^+, 0^0C} \text{Б} \xrightarrow{CuCN, t^0} \text{В} \xrightarrow{H_2O, H^+} \text{карбоно-ва к-та}$ $\text{Д (мононітропо-хідне, один ізомер)} \xleftarrow{HNO_3, H_2SO_4}$	α-аміномасляна кислота

№ задачі № вар.	4	5
3	$\text{C}_9\text{H}_{11}\text{NO} \xrightarrow{\text{HCl або H}_2\text{SO}_4} *$ $\left \begin{array}{l} \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{C}_9\text{H}_9\text{NO}_3 \xrightarrow{\text{NaOH, H}_2\text{O}} \text{Б} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{COOH}} \text{п-аміно-бензойна к-та} \end{array} \right.$	β-аміномасляна кислота
4	$\text{C}_8\text{H}_9\text{NO}_2 \xrightarrow{\text{NaOH (H}_2\text{O)}} *$ $\left \begin{array}{l} \text{Br}_2, \text{Fe} \rightarrow \text{Б одне монопохідне} \end{array} \right.$	α-аміноізомасляна кислота
5	$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{NO}_2 \xrightarrow{\text{NaOH, сплавл.}} \text{C}_5\text{H}_{11}\text{NO}_2\text{Na} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{діетил-кетон}$	γ-аміномасляна кислота
6	$\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{розчиняється, слабо лужне середовище}$ $\left \begin{array}{l} \text{NaNO}_2, \text{HCl} \rightarrow \text{трет-бутиловий спирт} + \text{ізобутилен} \\ \text{CH}_3\text{I (надл.)} \rightarrow \text{йодид триметил-трет-бутил-амонію} \end{array} \right.$	β-аміноізомасляна кислота
7	$\text{C}_8\text{H}_9\text{NO}_2 \xrightarrow{\text{NaOH (H}_2\text{O)}} \text{сіль}$ $\left \begin{array}{l} \text{відновлення} \rightarrow \text{C}_8\text{H}_{11}\text{N} \\ \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{фталева к-та} \end{array} \right.$	ε-амінокапронова кислота
8	$\text{C}_7\text{H}_6\text{ClNO}_2 \xrightarrow{\text{NaOH (H}_2\text{O), t}^0} \text{C}_7\text{H}_7\text{NO}_2$ $\left \begin{array}{l} \text{окиснення} \rightarrow \text{C}_7\text{H}_5\text{NO}_4 \text{ к-та} \\ \text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Б один ізомер} \end{array} \right.$	δ-аміновалеріанова кислота
9	$\text{C}_8\text{H}_{11}\text{N} \xrightarrow{\text{HCl}} \text{сіль}$ $\left \begin{array}{l} \text{HNO}_2 \rightarrow \text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O} \xrightarrow{\text{t}^0, \text{NaOH}} (\text{CH}_3)_2\text{NH} + \text{п-нітрозобензол} \end{array} \right.$	α-аміновалеріанова кислота
10	$\text{C}_5\text{H}_{13}\text{N} \xrightarrow{\text{HCl}} \text{Б сіль}$ $\left \begin{array}{l} \text{HNO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{C}_5\text{H}_{12}\text{O} \begin{cases} \text{окиснення} \rightarrow \text{кетон В} \\ \text{окиснення} \rightarrow \text{оцтова к-та} + \text{пропіонова к-та} \end{cases} \end{array} \right.$	антранілова кислота

№ задачі № вар.	4	5
11	$C_7H_8N_2O_2 \xrightarrow{NaOH (H_2O)} *$ $\xrightarrow{H^+}$ сіль, Б $\xrightarrow{HNO_2}$ В, ароматичний спирт $\xrightarrow{Cl_2, Fe}$ Г, один ізомер	п-амінобензойна кислота
12	$C_6H_5BrN_2O_2 \xrightarrow{NaNO_2, HCl, 0^{\circ}C} *$ $\xrightarrow{NaOH (H_2O), t^{\circ}}$ В $\xrightarrow{H^+(H_2O)}$ $C_6H_6N_2O_3$ $\xrightarrow{Na_2S}$ бром-п-фенілендіамін	м-амінобензойна кислота
13	$C_{12}H_9N_3O_6S \xrightarrow{\text{відновлення}}$ сульфанілова + $C_6H_6N_2O_3$ к-та $\xleftarrow{\text{дезамінування}}$ м-нітрофенол	аспарагінова кислота
14	$C_8H_{11}N \xrightarrow{HCl}$ сіль Б $\xrightarrow{HNO_2}$ $C_8H_{10}O \xrightarrow{\text{окиснення}}$ ізофталева к-та	глутамінова кислота
15	$C_4H_{11}N \xrightarrow{HNO_2}$ $C_4H_{10}N_2O$ $\xrightarrow{CH_3I(\text{надл.}), \text{потім } AgOH, t^{\circ}}$ триметиламін+пропілен+ H_2O	лізін

№ задачі № вар.	6
1	 $\xrightarrow{Cl_2, FeCl_3}$... $\xrightarrow{2NH_3, p, t^{\circ}}$... $\xrightarrow{(CH_3CO)_2O}$... $\xrightarrow{HNO_3, H_2SO_4, t^{\circ}}$... $\xrightarrow{H_2O (OH^+)}$... $\xrightarrow{SnCl_2, HCl (\text{надл.})}$... $\xrightarrow{NaOH (H_2O)}$...
2	 $\xrightarrow{HNO_3, H_2SO_4}$... $\xrightarrow{\begin{matrix} 1) Fe + HCl \\ 2) NaOH \end{matrix}}$... $\xrightarrow{C_6H_5CHO}$... $\xrightarrow{H_2, Ni}$... $\xrightarrow{HNO_2, (H^+)}$...

№ завданч № вар.	6
3	 $\xrightarrow{2 \text{ моль } \text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4}$... $\xrightarrow{(\text{NH}_4)_2\text{S}}$... $\xrightarrow{\text{NaNO}_2, \text{HCl}, 0^\circ\text{C}}$... $\xrightarrow{t^\circ}$... $\xrightarrow{\text{SnCl}_2 + \text{HCl}}$... $\xrightarrow{\text{NaOH}}$... $\xrightarrow{\text{CO}_2, \text{p}}$...
4	 $\xrightarrow{(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}}$... $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{O}, t^\circ}$... $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O} (\text{OH}^-), t^\circ}$... $\xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}}$... $\xrightarrow{\text{NaOH} (\text{H}_2\text{O})}$...
5	 $\xrightarrow{(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}}$... $\xrightarrow{\text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ}$... $\xrightarrow{\text{NaOH}, \text{H}_2\text{O}, t^\circ}$... $\xrightarrow{\text{NaNO}_2, \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{надл.}), 0^\circ\text{C}}$... $\xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}, \text{CH}_3\text{COONa}, t^\circ}$... $\xrightarrow{\text{Fe}, \text{HCl}}$...
6	 $\xrightarrow{\text{Cl}_2, \text{Fe}}$... $\xrightarrow{\text{Fe} + \text{HCl}}$... $\xrightarrow{\text{NaNO}_2, \text{HCl}, 0^\circ\text{C}}$... $\xrightarrow{\text{CuCN}, t^\circ}$... $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O} (\text{H}^+), t^\circ}$... $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, (\text{H}_2\text{O}), t^\circ}$...
7	$\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O} (\text{H}^+, \text{Hg}^{2+})}$... $\xrightarrow{\text{NH}_3, \text{H}_2, \text{Ni}, \text{p}}$... $\xrightarrow{1 \text{ моль } \text{C}_2\text{H}_5\text{I}}$... $\xrightarrow{\text{NaOH} (\text{H}_2\text{O})}$... $\xrightarrow{\text{NaNO}_2}$...
8	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(=\text{O})\text{H} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgBr}}$... $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O} (\text{H}^+)}$... $\xrightarrow{\text{HBr} (\text{к.}), t^\circ}$... $\xrightarrow{\text{NH}_3 (\text{надл.})}$... $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{COCl}}$...
9	 $\xrightarrow{\text{Mg} (\text{етер})}$... $\xrightarrow{\text{CO}_2}$... $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$... $\xrightarrow{\text{NH}_3}$... $\xrightarrow{t^\circ}$... $\xrightarrow{\text{Cl}_2 + \text{NaOH}}$... $\xrightarrow{\text{NaNO}_2 + \text{HCl}}$... $\xrightarrow{\text{N,N-диметиланілін}}$...
10	 $\xrightarrow{\text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4}$... $\xrightarrow{\text{H}_2, \text{Ni}}$... $\xrightarrow{(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}}$... $\xrightarrow{\text{Br}_2, \text{Fe}}$... $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O} (\text{H}^+)}$... $\xrightarrow{\text{NaNO}_2 + \text{HCl}}$... $\xrightarrow{\text{H}_3\text{PO}_2}$...
11	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{HBr}}$... $\xrightarrow{\text{KCN}}$... $\xrightarrow{\text{LiAlH}_4}$... $\xrightarrow{\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}}$... $\xrightarrow{\text{LiAlH}_4}$...
12	$\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{HBr}/\text{ROOR}}$... $\xrightarrow{\text{NH}_3}$... $\xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{I}}$... $\xrightarrow{\text{NaOH}}$... $\xrightarrow{\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_2\text{Cl}}$...
13	 $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{Cl}, \text{AlCl}_3}$... $\xrightarrow{\text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ}$... $\xrightarrow{\text{H}_2, \text{Ni}}$... $\xrightarrow{\text{NaNO}_2, \text{HCl}, 0^\circ\text{C}}$... $\xrightarrow{\text{п-крезол}}$...

№ задачи № вар.	6
14	$\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{CH}_2\text{NH}_2 \xrightarrow{\text{HNO}_2} \dots \xrightarrow{\text{HBr}} \dots \xrightarrow{\text{KCN}} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O} (\text{H}^+)} \dots \xrightarrow{\text{SO}_2\text{Cl}_2} \dots \xrightarrow{\text{CH}_3\text{NH}_2} \dots$
15	 $\xrightarrow{\text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4, t^0} \dots \xrightarrow{\text{H}_2, \text{Ni}} \dots \xrightarrow{\text{NaNO}_2, \text{HCl}} \dots \xrightarrow{\text{NaOH}, t^0} \dots \xrightarrow{\text{Sn}+\text{HCl}} \dots$

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ № 12

П'ятичленні та шестичленні гетероциклічні сполуки

Питання самопідготовки

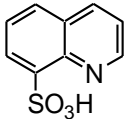
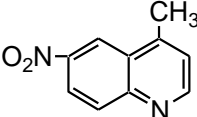
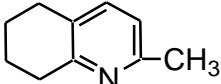

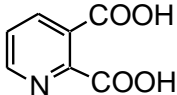
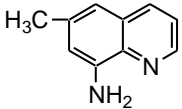
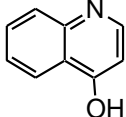
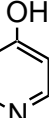
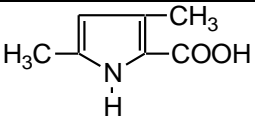
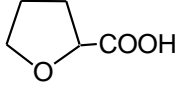
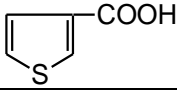
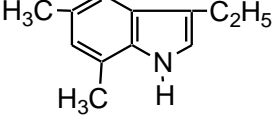
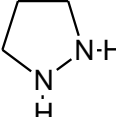
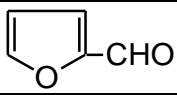
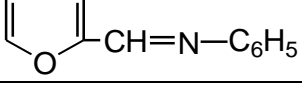
1. Склад, будова, номенклатура.
2. Фізичні властивості.
3. Хімічні властивості:
 - а) кислотно-основні властивості;
 - б) окисно-відновні властивості;
 - в) електрофільно-нуклеофільні властивості.
4. Методи синтезу.
5. Застосування.
6. Знаходження у природі.
7. Аналіз.

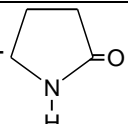
Література

1. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Львів: Центр Європи, 2001. – С. 773-813.
2. Иванский В.И. Химия гетероциклических соединений. – М.: Высшая школа, 1978. – 558 с.
3. Моррисон Р., Бойд Р. Органическая химия. – М.: Мир, 1974. – С. 1014-1037.
4. Пакетт С. Основы современной химии гетероциклических соединений. – М.: Высшая школа, 1971. – 360 с.
5. Перекалин В.В., Зонис С.А. Органическая химия. – М.: Просвещение, 1977. – С. 536-592.
6. Петров А.А., Бальян Х.В., Троцено А.Б. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1973. – С. 534-594.
7. Чирва В.Я., Ярмолюк С.М., Толкачова Н.В., Земляков О.Є. Органічна хімія. – Львів: БаК, 2009. – С. 900-971.

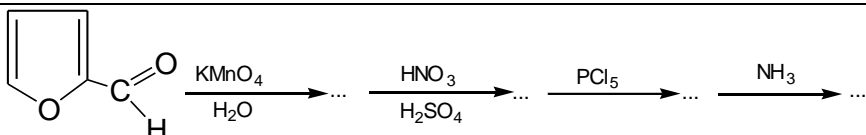
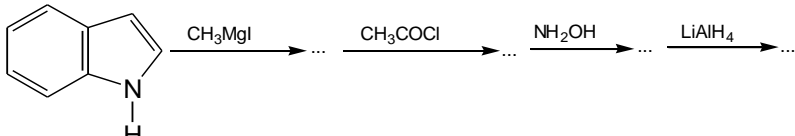
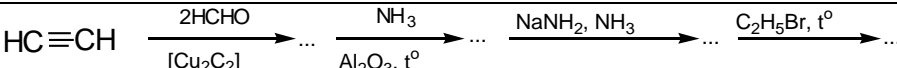
Задачі

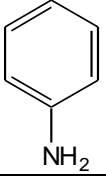
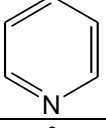
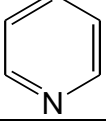
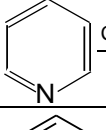
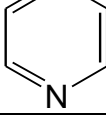
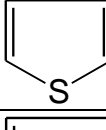
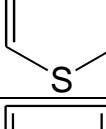
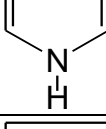
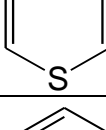
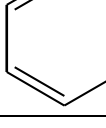
1. Назвіть наведену гетероциклічну сполуку.
2. Напишіть структурну формулу сполуки за назвою.
3. Опишіть електронну будову вказаної гетероциклічної сполуки.
4. Напишіть рівняння можливих реакцій гетероциклічної сполуки з наведеними нижче реагентами:
 - 1) Cl_2 ;
 - 2) KOH ;
 - 3) H_2 (кат);
 - 4) SOCl_2 ;
 - 5) H_2SO_4 (к.);
 - 6) CH_3MgI ;
 - 7) $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ (кат);
 - 8) NH_2Na .
5. Напишіть рівняння реакції і назвіть продукти цієї реакції.
6. Запропонуйте схему синтезу наведеної сполуки у три стадії, зазначивши реагенти та умови реакцій.
7. Здійсніть перетворення. Назвіть продукти реакції.
8. Складіть характеристику (склад, будова, фізичні властивості, особливості хімічних властивостей, застосування, добування) окремих представників:
 - а) п'ятичленні гетероциклічні сполуки: пірол, фуран, тіофен, індол, піразол, імідазол, оксазол, тіазол.
 - б) шестичленні гетероциклічні сполуки: піридин, піран, хінолін, ізохінолін, прімідин, піразин, піридазин.

№ задачі № вар.	1	2	3
1		4-метилфурфурол	пірол
2		метиловий естер пірослизевої кислоти	індол
3		фурфурамід	амінопіридин
4		1,3,5-триметил- пірол	α -метилпірол
5		3-трет-бутилтіофен	піридин
6		індоліл-3-оцтова кислота	амінотіофен
7		5-метилфуран- карбонова кислота	урацил
8		α -ацетофуран	піразол
9		α, β -диметилпірол	тіофен
10		N, α, α' -триметил- піперидин	фуран
11		2-метил- 5-етилпіридин	4-бромопіразол
12		2-метилхінолін	піридинсульфокислота
13		8-гідроксихінолін	тіонафтен
14		α -хінолінкарбонова кислота	ізоксазол
15		індиго	піримідин

№ задачі № вар.	4	5
1	індол	фуран + $(C_6H_5CO)_2O \xrightarrow{H_3PO_4}$
2	нікотинова кислота	піперидин + $NO_2C_6H_4Cl \xrightarrow{KOH}$
3	хінолін	тіофен + $2J_2 + H_2O \xrightarrow{t^\circ C}$
4	піридин	1-ацетил-1,2,3,4-тетрагідрохінолін + $\xrightarrow{HNO_3}$
5	імідазол	фуран + $\begin{array}{c} CH-CO \\ (Z) \parallel \quad O \\ CH-CO \end{array} \longrightarrow$
7	фуран	індол + $(CH_3CO)_2O \longrightarrow$
8	кумарон	піридин + $H_2O_2 \xrightarrow{CH_3COOH}$
9	ізохінолін	ацетилен +  \longrightarrow
10	тіофен	пірол + $C_6H_5N_2Cl^- \longrightarrow$
11	2-амінопіридин	хінолін + Na (в спирті C_2H_5OH) \longrightarrow
12	3-нітропіридин	тіофен + $HgCl_2 \longrightarrow$
13	пірол	2-метилпіридин + $O=\overset{C_6H_5}{\underset{ }{C}}H \xrightarrow{ZnCl_2}$
14	оксазол	тіофен + $C_6H_5COCl \xrightarrow{SnCl_2}$
15	фурфурол	2-амінопіридин + $Cl_2 \longrightarrow$

№ задачі № вар.	6
1	фурфурол → етиловий естер 5-нітропірослизевої кислоти
2	піридин → 5-сульфо-3-гідроксипіридин
3	індол → натрієва сіль індолілоцтової кислоти
4	фурфурол → 1,4-дихлробут-2-ен
5	піридин → нікотинова кислота
6	кальцій карбід → пірол
7	фурфурол → 2-бромтетрагідрофуран
8	імід янтарної кислоти → 2-хлорометилтіофен
9	акриловий альдегід → натрієва сіль нікотинової кислоти
10	фурфурол → бута-1,3-дієн
11	піридин → 4-амінопіридин
12	бутан → 3-метилтіофен
13	пірол → 2-етилпірол
14	тіофен → 1-метилпірол
15	антранілова кислота → індоксил

№ задачі № вар.	7
1	
2	
3	

№ задачи № вар.	7
4	 $\xrightarrow[\text{(HCl)}]{\text{NaNO}_2}$... $\xrightarrow[\text{(2HCl)}]{\text{SnCl}_2}$... $\xrightarrow{\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3}$... $\xrightarrow{[\text{ZnCl}_2], t^\circ}$...
5	 $\xrightarrow[\text{[H}_2\text{SO}_4], t^\circ]{\text{KNO}_3}$... $\xrightarrow{\text{Fe} + \text{HCl}}$... $\xrightarrow[\text{[H}_2\text{SO}_4]{\text{NaNO}_2}$... $\xrightarrow{[\text{CuCN}]}$...
6	 $\xrightarrow[350^\circ\text{C}]{\text{Br}_2}$... $\xrightarrow[140^\circ\text{C}, [\text{CuSO}_4]]{2\text{NH}_3}$... $\xrightarrow[\text{[HCl]}]{\text{NaNO}_2}$... $\xrightarrow{\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}}$...
7	 $\xrightarrow{\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}_2\text{H}}$... $\xrightarrow[\text{[H}_2\text{SO}_4]{\text{KNO}_3}$... $\xrightarrow{\text{Fe}, \text{CH}_3\text{COOH}}$... $\xrightarrow[2) \text{H}_2\text{O}]{1) \text{NaNO}_2(\text{HCl})}$...
8	 $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O}, t^\circ]{\text{KMnO}_4}$... $\xrightarrow{t^\circ}{\text{SOCl}_2}$... $\xrightarrow{\text{NH}_3}$... $\xrightarrow[\text{[HCl]}]{\text{NaNO}_2}$...
9	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{Br} \xrightarrow{2\text{Na}}$... $\xrightarrow{\text{O}_2}$... $\xrightarrow{2\text{H}_2\text{O}, \text{NH}_3}$... $\xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{HNO}_3}$...
10	$\text{HC}\equiv\text{CH} \xrightarrow{2\text{CH}_2\text{O}}$... $\xrightarrow[\text{Pt}]{2\text{H}_2\text{O}}$... $\xrightarrow{\text{H}_3\text{PO}_4, 270^\circ\text{C}}$... $\xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{HNO}_3}$...
11	 $\xrightarrow[\text{AlCl}_3]{\text{CH}_3\text{COCl}}$... $\xrightarrow{\text{NH}_2-\text{NH}_2}$... $\xrightarrow{\text{KOH}}$... $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O}, t^\circ]{\text{KMnO}_4}$...
12	 $\xrightarrow[\text{AlCl}_3]{\text{CH}_3\text{COCl}}$... $\xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{HNO}_3}$... $\xrightarrow{[\text{H}]}$... $\xrightarrow{\text{NaNO}_2}$...
13	 $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{MgI}}$... $\xrightarrow{\text{CO}_2, t^\circ}$... $\xrightarrow{\text{SO}_2\text{Cl}}$... $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{COCl}}$...
14	 $\xrightarrow{\text{Cl}_2}$... $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{COCl}}$... $\xrightarrow{\text{NaOCl}}$... $\xrightarrow{\text{NH}_3}$...
15	 $\xrightarrow{\text{CH}_3-\text{CO}-\text{COOH}}$... $\xrightarrow{[\text{ZnCl}_2]}$... $\xrightarrow[t^\circ]{-\text{CO}_2}$...

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №13

Високомолекулярні сполуки, вуглеводи

Питання самопідготовки

1. Особливості складу, будови (хімічної, стереохімічної), класифікації, номенклатури, властивостей: фізичних і хімічних високомолекулярних сполук.
2. Методи синтезу полімерів: полімеризація, поліконденсація.
3. Моносахариди: особливості складу, будови, класифікації, номенклатури.
4. Властивості моносахаридів: окиснення, відновлення, дегідратації, епімеризації, алкілювання, ацилювання, утворення глікозидів. Методи синтезу.
5. Пентози, гексози, альдози, кетози. Глюкоза, фруктоза.
6. Олігосахариди. Дисахариди. Відновлюючі і невідновлюючі сахара. Сахароза, мальтоза, лактоза, целобіоза.
7. Полісахариди. Будова, властивості. Крохмаль (амілаза, амілопектин), глікоген, целюлоза.

Література

1. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Львів: Центр Європи, 2009. – С. 507-536, 814-835.
2. Ластухін Ю.О. Хімія природних органічних сполук. – Львів: Центр-Захід, 2004. – С. 21-93.
3. Нейланд О.Я. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1990. – С. 118-123, 139-140, 504-522.
4. Перекалин В.В., Зонис С.А. Органическая химия. – М.: Просвещение, 1972. – С. 204-240.
5. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Б. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1973. – С. 265-305.
6. Чирва В.Я., Ярмолюк С.М., Толкачова Н.В., Земляков О.Є. Органічна хімія. – Львів: БаК, 2009. – С. 620-658.

Задачі

1. Назвіть продукти, що утворюються в наступних реакціях і написати схеми реакцій.

2. Наведіть структурні формули Фішера запропонованих моносахаридів, назвіть їх за номенклатурою IUPAC, складіть схеми циклоланцюжного таутомерного перетворення у водних розчинах, назвіть всі форми цих вуглеводів. Напишіть реакції моносахариду з наведеними нижче реагентами, дайте назви продуктам реакцій:

1. Br_2 (H_2O);

2. HNO_3 ;

3. NaBH_4 ;

4. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$;

5. $\text{C}_6\text{H}_5\text{NHNH}_2$;

6. $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$;

7. CH_3OH , HCl .

3. Наведіть методи збільшення та зменшення довжини ланцюга наведеного вуглеводу.

4. Наведіть формули Хеуорса запропонованого дисахариду. Виділіть глікозидний зв'язок. Напишіть реакції дисахариду з наведеними нижче реагентами, дайте назви утвореним продуктам реакцій:

1. Br_2 (H_2O);

2. HNO_3 ;

3. NaBH_4 ;

4. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$;

5. $\text{Cu}(\text{OH})_2$;

6. $\text{C}_6\text{H}_5\text{NHNH}_2$;

7. $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$;

8. CH_3OH , HCl .

5. Напишіть схему будови наведеного полісахариду.

6. Складіть схему вказаного типу бродіння глюкози.

1	
1.	$C_2H_2 \xrightarrow{H_2O, H^+} \dots \xrightarrow{NaOH} \dots \xrightarrow{NaBH_4} \dots \xrightarrow{Al_2O_3, t} \dots \xrightarrow{Na, t} \dots$
2.	$C_2H_2 \xrightarrow{HCHO, kat} \dots \xrightarrow{2H_2, Ni, t} \dots \xrightarrow{Al_2O_3, t} \dots \xrightarrow{Na, t} \dots$
3.	$CH_3CH_2CH_3 \xrightarrow{Br_2, h\nu} \dots \xrightarrow{2Na, t} \dots \xrightarrow{Br_2, h\nu} \dots \xrightarrow{2KOH_{(cn)}, t} \dots \xrightarrow{Na, t} \dots$
4.	$CH_4 \xrightarrow{1400^\circ C} \dots \xrightarrow{C_2H_2, Cu_2Cl_2} \dots \xrightarrow{H_2, Pd} \dots \xrightarrow{CH_2=CH-CN, Na, t} \dots$
5.	$(C_6H_{10}O_5)_n \xrightarrow{H_2O, H^+} \dots \xrightarrow{\text{броління}} \dots \xrightarrow{Al_2O_3, t} \dots \xrightarrow{Na, t} \dots$
6.	$C_2H_4 \xrightarrow{HOCl} \dots \xrightarrow{H_2O} \dots \xrightarrow{HOOC \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot COOH} \dots$
7.	$CH_3CH=CH_2 \xrightarrow{Cl_2, h\nu} \dots \xrightarrow{KOH_{(водн)}} \dots \xrightarrow{H_2O_2} \dots \xrightarrow{\text{C}_6\text{H}_4 \begin{matrix} O \\ \\ C \\ / \backslash \\ O \end{matrix}} \dots$
8.	$\text{C}_6\text{H}_6 \xrightarrow{CH_3-CH=CH_2, AlCl_3} \dots \xrightarrow{O_2, kat} \dots \xrightarrow{H_2O, H^+} \dots \xrightarrow{HCOH, H^+} \dots$
9.	$CH_4 \xrightarrow{3Cl_2, h\nu} \dots \xrightarrow{2HF, SbF_3} \dots \xrightarrow{400^\circ C} \dots \xrightarrow{ROOR} \dots$
10.	$\text{C}_6\text{H}_6 \xrightarrow{HNO_3, H_2SO_4} \dots \xrightarrow{H_2, Ni} \dots \xrightarrow{(NH_3)_2CO} \dots$
11.	$CH_4 \xrightarrow{1400^\circ C} \dots \xrightarrow{CH_3COOH, kat} \dots \xrightarrow{ROOR} \dots \xrightarrow{HBr} \dots$
12.	$CaC_2 \xrightarrow{H_2O} \dots \xrightarrow{C_2H_2, CuCl_2} \dots \xrightarrow{HCl} \dots \xrightarrow{ROOR} \dots$
13.	$C_2H_4 \xrightarrow{Cl_2} \dots \xrightarrow{\text{піроліз}} \dots \xrightarrow{ROOR} \dots$
14.	$C_2H_2 \xrightarrow{(CH_3)_2CO, KOH} \dots \xrightarrow{H_2, Pd} \dots \xrightarrow{Al_2O_3, t} \dots \xrightarrow{TiCl_3, Al(C_2H_5)_3} \dots$
15.	$CH_4 \xrightarrow{Cl_2, h\nu} \dots \xrightarrow{Si, Cu} \dots \xrightarrow{H_2O} \dots$

№	2	3	4	5	6
1.	алоза	рибоза	мальтоза	целюлоза	спиртове
2.	альтроза	арабіноза	целобіоза	амілопектин	молочнокисле
3.	глюкоза	талоза	лактоза	амілоза	гліцеролове
4.	маноза	галатоза	сахароза	глікоген	пропіоновокисле
5.	гулоза	ідоза	целобіоза	амілопектин	бутиратнокисле
6.	ідоза	гулоза	лактоза	целюлоза	ацетонобутанолове
7.	галатоза	маноза	мальтоза	амілоза	гліцеролове
8.	талоза	глюкоза	целобіоза	амілоза	бутиратнокисле
9.	алюлоза	альтроза	сахароза	глікоген	молочнокисле
10.	фруктоза	алоза	лактоза	целюлоза	спиртове
11.	сорбоза	ксилоза	целобіоза	амілопектин	ацетонобутанолове
12.	тагатоза	ліксоза	мальтоза	амілоза	бутиратнокисле
13.	рибоза	ерітроза	сахароза	целюлоза	пропіоновокисле
14.	арабіноза	треоза	мальтоза	глікоген	спиртове
15.	рибулоза	глюкоза	лактоза	амілопектин	молочнокисле

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №14

Ліпіди, білки, нуклеїнові кислоти

Питання самопідготовки

1. Прості та складні ліпіди. Жири: їх будова і склад. Властивості жирів.
2. Воски. Фосфоліпіди і гліколіпіди: класифікація, будова, властивості.
3. Амінокислотний склад білків.
4. Пептиди. Будова білків: первинна, вторинна, третинна, четвертинна структури білків. Фізико-хімічні властивості білків.
5. Методи встановлення складу білків. Пептидний синтез.
6. Класифікація, склад та будова нуклеїнових кислот.

Література

1. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Львів: Центр Європи, 2009. – С. 412-414, 479-493.
2. Ластухін Ю.О. Хімія природних органічних сполук. – Львів: Центр-Захід, 2004. – С. 94-248.
3. Нейланд О.Я. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1990. – С. 581, 615-634, 712-719.
4. Перекалин В.В., Зонис С.А. Органическая химия. – М.: Просвещение, 1972. – С. 171-173, 271-300, 638-647.
5. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Б. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1973. – С. 201-202, 307-324, 597-606.
6. Чирва В.Я., Ярмолюк С.М., Толкачова Н.В., Земляков О.Є. Органічна хімія. – Львів: БаК, 2009. – С. 384-386, 593-618.

Задачі

1. Наведіть структурні формули амінокислот, назвіть їх за номенклатурою ІУРАС, вкажіть асиметричний атом карбону, намалюйте проєкційні формули Фішера та напишіть реакції взаємодії з наведеними нижче реагентами, дайте назви утвореним продуктам реакцій:

1. NaOH (H₂O);
2. HCl;

3. CH_3OH , H^+ ;

4. CH_3COCl ;

5. $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCl}$;

6. $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OCOCl}$;

7. CH_3I ;

8. 2,4-динітрофлуоробензен;

9. NaNO_2 , HCl .

2. Визначить із залишків яких амінокислот складаються наведені пептиди. Напишіть структурні формули пептидів, назвіть їх. Використовуючи метод захисту аміногрупи карбобензоксихлоридом ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OCOCl}$), здійсніть синтез трипептиду.

3. Напишіть структурну формулу трипептиду, при повному гідролізі якого утворюються амінокислоти: А, Б, В, а при частковому гідролізі – дипептиди: Г, Д.

4. Виведіть усі ізомери трипептиду наведеного складу, якщо при гідролізі утворюються амінокислоти А, Б, В. Дати назви всім ізомерам.

5. Напишіть усі можливі структурні формули тригліцериду, до складу якого входять наведені карбонові кислоти.

6. Напишіть рівняння реакції. Назвіть продукти реакції.

7. Розрахуйте вміст фосфору у наведеному фосфоліпіді.

8. Напишіть розгорнуту структурну формулу ділянки полінуклеотидного ланцюга, представленого скороченою формулою. Назвіть його. Визначить якій нуклеїновій кислоті (ДНК чи РНК) належить полінуклеотидний ланцюг.

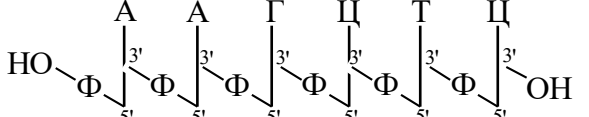
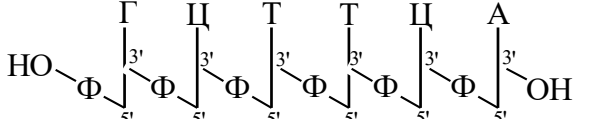
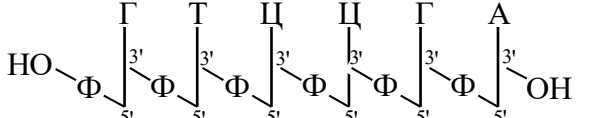
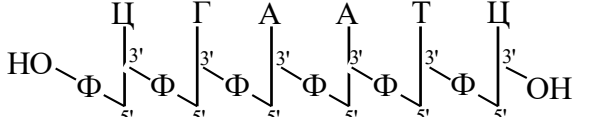
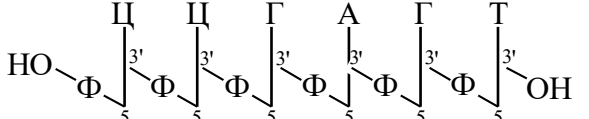
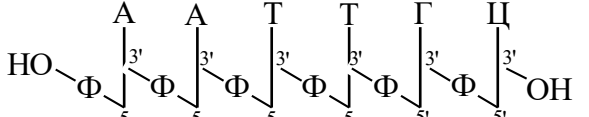
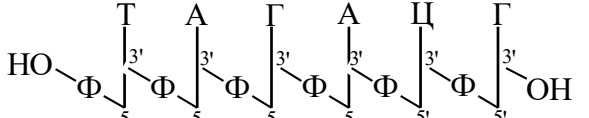
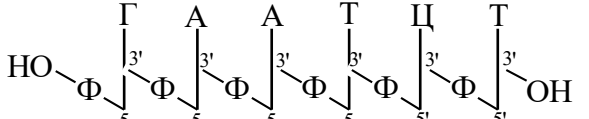
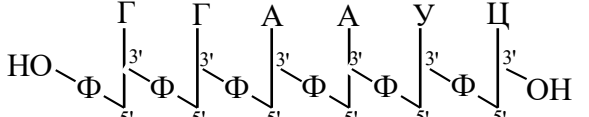
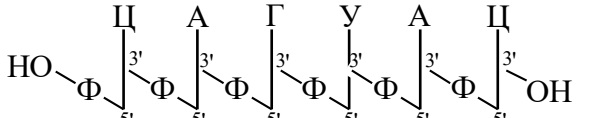
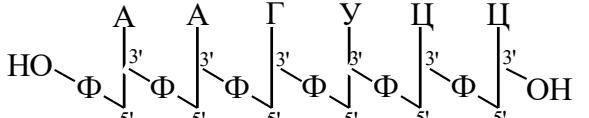
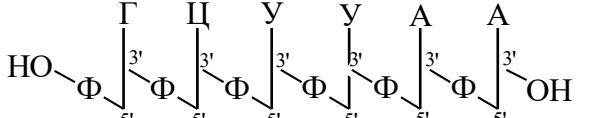
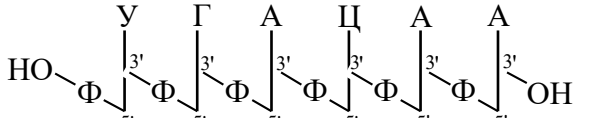
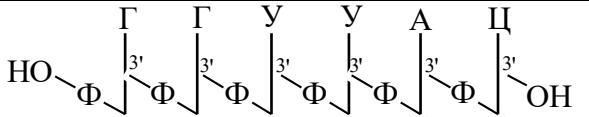
9. Відповідно принципу компліментарності складіть другий антипаралельний полінуклеотидний ланцюг молекули ДНК.

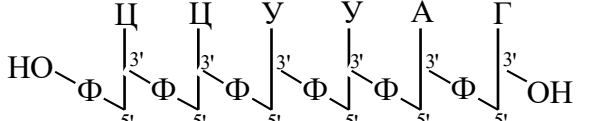
	1	2	3	4
1.	гліцин	Gly-Ala-Phe	А – аргінін Б – валін В – тирозин Г – валілтирозин Д – тирозиларгінін	А – метіонін Б – тирозин В – фенілаланін
2.	аланін	Ala-Val-Glu	А – аргінін Б – аспаргін В – лізин Г – аргініллізин Д – аспаргіларгінін	А – валін Б – гліцин В – лізин
3.	валін	Phe-Leu-Gly	А – аланін Б – лізин В – серин Г – лізилаланін Д – сериллізин	А – аланін Б – валін В – лізин
4.	лейцин	Lys-Gly-Val	А – аланін Б – гліцин В – лейцин Г – аланіллейцин Д – гліцилаланін	А – аланін Б – гістидин В – лейцин
5.	ізолейцин	Arg-Ala-Glu	А – гістидин Б – метіонін В – тирозин Г – гістидилметіонін Д – тирозилгістидин	А – гістидин Б – гліцин В – лейцин
6.	аспарагінова кислота	Try-Phe-Val	А – гістидин Б – метіонін В – фенілаланін Г – гістидилфенілаланін Д – метіонілгістидин	А – гліцин Б – лейцин В – фенілаланін
7.	аспарагін	His-Leu-Ala	А – гліцин Б – гістидин В – лейцин Г – гістидилгліцин Д – лейцилгістидин	А – аланін Б – гліцин В – фенілаланін
8.	глутамінова кислота	Val-Tyr-Arg	А – ізолейцин Б – тирозин В – фенілаланін Г – ізолейцилтирозин Д – тирозилфенілаланін	А – гліцин Б – гістидин В – лейцин

9.	глутамін	Met-His-Phe	А – аланін Б – гліцин В – фенілаланін Г – аланілфенілаланін Д – гліцилаланін	А – ізолейцин Б – тирозин В – фенілаланін
10.	лізин	Glu-Arg-Lys	А – гліцин Б – лейцин В – фенілаланін Г – лейцилгліцин Д – фенілаланілгліцин	А – гістидин Б – метіонін В – фенілаланін
11.	аргінін	Leu-His-Gly	А – гістидин Б – гліцин В – лейцин Г – гістидилгліцин Д – лейцилгістидин	А – гістидин Б – метіонін В – тирозин
12.	серин	Ser-Lys-Glu	А – аланін Б – гістидин В – лейцин Г – гістидиллейцин Д – лейцилаланін	А – аланін Б – гліцин В – лейцин
13.	треонін	Pe-Tyr-Phe	А – аланін Б – валін В – лізин Г – аланілвалін Д – валіллізин	А – аланін Б – лізин В – серин
14.	цистеїн	Gly-Ala-Leu	А – валін Б – гліцин В – лізин Г – гліцизвалін Д – лізилгліцин	А – аргінін Б – аспаргін В – лізин
15.	метіонін	Tyr-His-Met	А – метіонін Б – тирозин В – фенілаланін Г – тирозилфенілаланін Д – фенілаланінметіонін	А – аргінін Б – валін В – тирозин

№	5	6	7
1.	пальмітинова олеїнова стеаринова	гідрогенізація триолеату гліцеролу	1-стеароїл-2-олеїлгліцеро- 3-фосфохолін
2.	лауринова лінолева міристинова	лужний гідроліз олеопальмітостеарату гліцеролу	1-пальметоїл-2-олеїлгліцеро- 3-фосфохолін

3.	елаїдинова пальмітинова арахідонова	утворення тригліцериду діолеостеарату	1-арахіноїл-2- ленолеїлгліцеро- 3-фосфохолін
4.	стеаринова α -леноленова маргарина	лужний гідроліз трипальмітату гліцеролу	1-стеароїл-2- елаїдоноїлгліцеро- 3-фосфохолін
5.	олеїнова лінолева лауринова	утворення твердого жиру	1-пальметоїл-2- ленолеїлгліцеро- 3-фосфохолін
6.	пальмітинова арахінова міристинова	одержання пальміто- дистеарату гліцеролу	1,2-дистеароїлгліцеро-3- фосфохолін
7.	арахідонова олеїнова маргарина	лужний гідроліз ліноленодипальмітату гліцеролу	1,2-дипальметоїлгліцеро- 3-фосфохолін
8.	лауринова лінолева арахідонова	кислотний гідроліз лінолеодіолеату гліцеролу	1-стеароїл-2- пальметоїлгліцеро- 3-фосфохолін
9.	α -леноленова елаїдинова пальмітинова	одержання натрієвої сіллі стеаринової кислоти	1-стеароїл-2-олеїлгліцеро- 3-фосфоетаноламін
10.	стеаринова елаїдинова міристинова	каталітичне гідрування тригліцериду лінолевої кислоти	1-пальметоїл-2-олеїлгліцеро- 3-фосфоетаноламін
11.	арахідонова олеїнова маргарина	одержання трилінолеату гліцеролу	1-арахіноїл-2- ленолеїлгліцеро- 3-фосфоетаноламін
12.	пальмітинова α -леноленова стеаринова	утворення тригліцериду діолеостеарату	1-стеароїл-2-олеїлгліцеро- 3-фосфосерин
13.	лінолева арахінова елаїдинова	утворення тригліцериду олеодипальмітату	1,2-дистеароїлгліцеро- 3-фосфосерин
14.	арахідонова пальмітинова стеаринова	лужний гідроліз тригліцериду міристиату	1,2-дипальметоїлгліцеро- 3-фосфосерин
15.	олеїнова лінолева арахідонова	міжмолекулярна переестерифікація суміші тригліцеридів	1-стеароїл-2-олеїлгліцеро- 3-фосфосерин

№	8	9
1.	 <p>Diagram showing a DNA double strand with the sequence A-A-T-T-C-C. The top strand is 3' to 5' (left to right) and the bottom strand is 5' to 3' (left to right). The bases are connected by hydrogen bonds (represented by circles) between the 2' and 3' carbons of adjacent strands.</p>	Г-А-А-Т-Ц-Т
2.	 <p>Diagram showing a DNA double strand with the sequence T-A-G-A-C-G. The top strand is 3' to 5' (left to right) and the bottom strand is 5' to 3' (left to right). The bases are connected by hydrogen bonds (represented by circles) between the 2' and 3' carbons of adjacent strands.</p>	Т-А-Г-А-Ц-Г
3.	 <p>Diagram showing a DNA double strand with the sequence A-A-T-T-G-C. The top strand is 3' to 5' (left to right) and the bottom strand is 5' to 3' (left to right). The bases are connected by hydrogen bonds (represented by circles) between the 2' and 3' carbons of adjacent strands.</p>	А-А-Т-Т-Г-Ц
4.	 <p>Diagram showing a DNA double strand with the sequence C-C-G-A-G-T. The top strand is 3' to 5' (left to right) and the bottom strand is 5' to 3' (left to right). The bases are connected by hydrogen bonds (represented by circles) between the 2' and 3' carbons of adjacent strands.</p>	Ц-Ц-Г-А-Г-Т
5.	 <p>Diagram showing a DNA double strand with the sequence C-G-A-A-T-C. The top strand is 3' to 5' (left to right) and the bottom strand is 5' to 3' (left to right). The bases are connected by hydrogen bonds (represented by circles) between the 2' and 3' carbons of adjacent strands.</p>	Ц-Г-А-А-Т-Ц
6.	 <p>Diagram showing a DNA double strand with the sequence G-T-C-C-G-A. The top strand is 3' to 5' (left to right) and the bottom strand is 5' to 3' (left to right). The bases are connected by hydrogen bonds (represented by circles) between the 2' and 3' carbons of adjacent strands.</p>	Г-Т-Ц-Ц-Г-А
7.	 <p>Diagram showing a DNA double strand with the sequence G-C-T-T-C-A. The top strand is 3' to 5' (left to right) and the bottom strand is 5' to 3' (left to right). The bases are connected by hydrogen bonds (represented by circles) between the 2' and 3' carbons of adjacent strands.</p>	Г-Ц-Т-Т-Ц-А
8.	 <p>Diagram showing a DNA double strand with the sequence A-A-G-C-T-C. The top strand is 3' to 5' (left to right) and the bottom strand is 5' to 3' (left to right). The bases are connected by hydrogen bonds (represented by circles) between the 2' and 3' carbons of adjacent strands.</p>	А-А-Г-Ц-Т-Ц
9.	 <p>Diagram showing a DNA double strand with the sequence T-C-T-A-A-G. The top strand is 3' to 5' (left to right) and the bottom strand is 5' to 3' (left to right). The bases are connected by hydrogen bonds (represented by circles) between the 2' and 3' carbons of adjacent strands.</p>	Т-Ц-Т-А-А-Г
10.	 <p>Diagram showing a DNA double strand with the sequence G-C-T-T-A-A. The top strand is 3' to 5' (left to right) and the bottom strand is 5' to 3' (left to right). The bases are connected by hydrogen bonds (represented by circles) between the 2' and 3' carbons of adjacent strands.</p>	Г-Ц-Т-Т-А-А
11.	 <p>Diagram showing a DNA double strand with the sequence T-G-A-G-C-C. The top strand is 3' to 5' (left to right) and the bottom strand is 5' to 3' (left to right). The bases are connected by hydrogen bonds (represented by circles) between the 2' and 3' carbons of adjacent strands.</p>	Т-Г-А-Г-Ц-Ц
12.	 <p>Diagram showing a DNA double strand with the sequence C-T-A-A-G-C. The top strand is 3' to 5' (left to right) and the bottom strand is 5' to 3' (left to right). The bases are connected by hydrogen bonds (represented by circles) between the 2' and 3' carbons of adjacent strands.</p>	Ц-Т-А-А-Г-Ц
13.	 <p>Diagram showing a DNA double strand with the sequence A-G-C-C-T-G. The top strand is 3' to 5' (left to right) and the bottom strand is 5' to 3' (left to right). The bases are connected by hydrogen bonds (represented by circles) between the 2' and 3' carbons of adjacent strands.</p>	А-Г-Ц-Ц-Т-Г
14.	 <p>Diagram showing a DNA double strand with the sequence A-C-T-T-C-G. The top strand is 3' to 5' (left to right) and the bottom strand is 5' to 3' (left to right). The bases are connected by hydrogen bonds (represented by circles) between the 2' and 3' carbons of adjacent strands.</p>	А-Ц-Т-Т-Ц-Г

15.		<p>Т-Т-А-Г-Ц-А</p>
-----	---	--------------------

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №15

Барвники та інші групи природних речовин

Питання самопідготовки

1. Колір і будова органічних речовин. Класи барвників. Азобарвники: залежність їх забарвлення від рН. Ди- і трифенілметанові барвники. Індигоїдні, антрахінонові, акридинові барвники.
2. Терпени. Монотерпени: ациклічні та циклічні. Сексвітерпени: ациклічні, моноциклічні, біциклічні. Дитерпени, тритерпени, тетратерпени. Каротиноїди. Політерпени (каучук, гутаперча).
3. Стероїди. Стирени. Жовчні кислоти, стероїдні гормони.
4. Алкалоїди групи піролідину. Алкалоїди групи піролізидину. Алкалоїди групи піридину і піперидину. Алкалоїди групи тропану. Алкалоїди групи хіноліну. Алкалоїди групи ізохіноліну. Алкалоїди групи хінолізидину. Пептидні алкалоїди. Алкалоїди групи пурину. Інші алкалоїди.
5. Вітаміни аліфатичного ряду. Вітаміни аліциклічного ряду. Вітаміни ароматичного ряду. Вітаміни гетероциклічного ряду.

Література

1. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Львів: Центр Європи, 2009. – С. 681-683, 749-752, 790-791, 589-594.
2. Ластухін Ю.О. Хімія природних органічних сполук. – Львів: Центр-Захід, 2004. – С. 249-387, 462-493.
2. Нейланд О.Я. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1990. – С. 434-435, 533-536, 672.
3. Перекалин В.В., Зонис С.А. Органическая химия. – М.: Просвещение, 1972. – С. 376-415, 647-655.
4. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Б. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1973. – С. 325-358, 594-597.
5. Чирва В.Я., Ярмолюк С.М., Толкачова Н.В., Земляков О.Є. Органічна хімія. – Львів: БаК, 2009. – С. 274-276, 769-772, 870,878-881,892-899, 933-937.

Задачі

1. Визначте скільки ізопренових одиниць міститься в структурі наведеного терпену, до якої групи він відноситься, охарактеризуйте цей терпен.
2. Напишіть схему синтезу барвника.
3. Охарактеризуйте хімічну будову, синтез, біологічну дію, застосування наведеного вітаміну.
4. Напишіть структурну формулу наведеного алкалоїду. Визначте похідним якого гетероциклу він є. Розгляньте можливість існування оптичних ізомерів. Охарактеризуйте фізіологічну дію та застосування наведеного алкалоїду.

№	1	2
1.	β-каротин	бензен → <i>n</i> -нітроаніліновий червоний
2.	сквален	бензен → хромовий жовтий К
3.	вітамін А ₁	бензен → хромотроповий 2Р
4.	абієтинова кислота	дифеніл → конго червоний
5.	фітол	нітробензен → малахітовий зелений
6.	фарнезол	резорцинол → еозин
7.	α-каротин	антранілова кислота → тетраброміндиго
8.	неролідон	антрацен → кислотний фіолетовий антрахіноновий
9.	камфора	антрацен → антраценовий синій
10.	лікопін	<i>o</i> -толуїдин → сафранін
11.	ментол	фталевий ангідрид → пігмент голубий фталаціаніновий
12.	оцимен	анізол → синій для нітрона
13.	лімонен	нафтален → люмоген світло-жовтий
14.	гераніол	<i>o</i> -диметилбензен → хінозарин
15.	β-пінен	антранілова кислота → синій індиго

№	3	4
1.	B ₁	лобелін
2.	B ₂	ареколін
3.	B ₅ (PP)	нікотин
4	B ₆	анабазин
5.	B ₁₂	кокаїн
6.	B _C	фізистогмін
7.	H	резерпін
8.	B ₃	стрихнін
9.	C	ергометрин
10.	A	хінін
11.	K	морфін
12.	E	кодеїн
13.	D	кофеїн
14.	B ₁₃	колхамін
15.	Q	пілокарпін

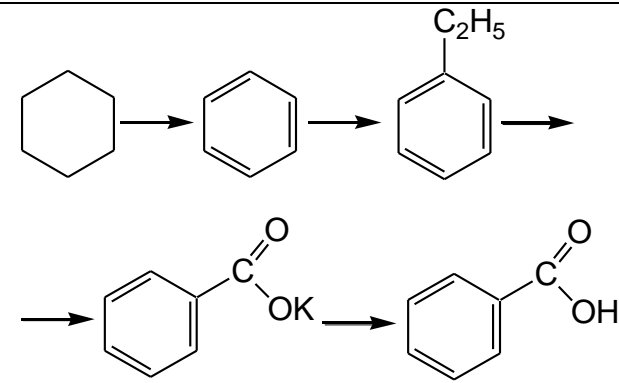
ЗАДАЧІ ДЛЯ УЗАГАЛЬНЕННЯ ЗНАТЬ І ВМІНЬ

1. Напишіть рівняння окисно-відновної реакції.
2. Визначте будову сполуки за її властивостями.
3. Здійсніть перетворення
4. Запропонуйте схему синтезу сполуки В з сполуки А, зазначивши реагенти, умови реакції та проміжні сполуки.

№ задачі № вар.	1	2
1	о-нітротолуен + $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow$	C_5H_8 — $\begin{cases} \xrightarrow{[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}} \text{осад червоного кольору} \\ \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}^+} \text{ізомасляна кислота} \end{cases}$
2	фурфурол + $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow$	$\text{C}_7\text{H}_6\text{BrNO}_2$ — $\begin{cases} \xrightarrow{\text{NaOH (вод.)}, t^0} \text{C}_7\text{H}_7\text{NO}_3 \\ \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{O}} \text{п-нітробензойна кислота} \end{cases}$
3	нітробензен + Fe + HCl \rightarrow	C_5H_{12} $\xrightarrow{\text{Cl}_2, h\nu}$ одна моноклорзаміщена сполука
4	о-ксилен + $\text{KMnO}_4 \rightarrow$	$\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ — $\begin{cases} \xrightarrow{\text{NaOH (водн.)} \times} \\ \xrightarrow{\text{HBr}} \text{1,2-диброморопан} \end{cases}$
5	ізопропіловий спирт + $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	$\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ — $\begin{cases} \xrightarrow{\text{Na}} \text{A} + \text{H}_2 \uparrow \\ \xrightarrow{[\text{O}]} \text{кетон} \end{cases}$
6	м-динітробензен + $\text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	$\text{C}_4\text{H}_7\text{ClO}_2$ — $\begin{cases} \xrightarrow{\text{Na}_2\text{CO}_3} \text{A} + \text{CO}_2 \uparrow \\ \xrightarrow{t^0} \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2 \xrightarrow{\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}} \text{знебарвлення} \end{cases}$
7	бензальдегід + HCHO + NaOH \rightarrow	C_9H_{12} $\xrightarrow{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4}$ фталева кислота
8	антрацен + $\text{CrO}_3 +$ $\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow$	$\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$ — $\begin{cases} \xrightarrow{\text{FeCl}_3} \text{A (кольорова реакція)} \\ \xrightarrow{\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}} \text{білий осад} \end{cases}$
9	циклогексанол + $\text{KMnO}_4 \rightarrow$	$\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2$ — $\begin{cases} \xrightarrow{\text{NaHCO}_3} \text{A} + \text{CO}_2 \uparrow \\ \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{O}} \text{дикарбонова кислота} \xrightarrow{t^0} \\ \rightarrow \text{фталевий ангідрид} \end{cases}$

№ завданч № вар.	1	2
10	гідрохінон + $\text{KBrO}_3 \rightarrow$	$\text{C}_9\text{H}_{10} \begin{cases} \xrightarrow{\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}} \text{знебарвлення} \\ \xrightarrow{\text{KMnO}_4, 20^\circ} \text{знебарвлення} \\ \xrightarrow{\text{KMnO}_4, t^\circ} \text{терефталева кислота} \end{cases}$
11	пропанол + $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	$\text{C}_8\text{H}_8\text{O} \begin{cases} \xrightarrow{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}} \text{A} + \text{Ag} \\ \xrightarrow{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7, \text{H}_2\text{SO}_4} \text{терефталева кислота} \end{cases}$
12	бензальдегід + $\text{KOH} \rightarrow$	$\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4 \begin{cases} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}^+ + \text{A} \\ \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}, \text{H}^+} \text{C}_8\text{H}_{14}\text{O}_4 \end{cases}$
13	бензофенон + $\text{Zn} + \text{NaOH} \rightarrow$	$\text{C}_6\text{H}_{10} \begin{cases} \xrightarrow{2\text{Br}_2} \text{A} \\ \xrightarrow{\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHO}} \text{B} \end{cases}$
14	етилловий естер олеїнової кислоти + $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{Na} \rightarrow$	$\text{C}_5\text{H}_8 \begin{cases} \xrightarrow{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}} \text{осад червоного кольору} \\ \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{H}^+, \text{Hg}^{2+}} \text{кетон} \\ \xrightarrow{\text{H}_2, \text{Ni}} \text{2-метилбутан} \end{cases}$
15	ацетофенон + $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow$	$\text{C}_7\text{H}_8\text{O} \begin{cases} \xrightarrow{\text{FeCl}_3} *$ \\ \xrightarrow{\text{HBr}} \text{C}_7\text{H}_7\text{Br} \\ \xrightarrow{\text{KMnO}_4} \text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2 \end{cases}

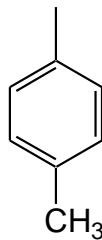
№ завд. № вар.	3	4	
		А	Б
1	$\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} \rightarrow$ $\rightarrow \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$	метан	бутан
2	$\text{C}_6\text{H}_{14} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 \rightarrow$ $\rightarrow \left[\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3 \right]^+ \text{Cl}^- \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 \xrightarrow{\text{Br}} \text{C}_6\text{H}_3\text{Br}_3\text{NH}_2$	бута-1,3-дієн	3,4-диметил-гексан
3	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} \rightarrow$ $\rightarrow \text{CH}_3-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} \rightarrow$ $\rightarrow \text{H}_2\text{N}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$	1-бромобутан	бут-1-ин
4	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} \rightarrow$ $\rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 \rightarrow$ $\rightarrow \text{CH}_3-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}_2}$	1,2-дихлороетан	1,1-дихлороетан
5	$\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} \rightarrow$ $\rightarrow \text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$	етан	діетиловий етер

№ завд.	3	4	
		А	Б
6	$\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} \rightarrow \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ $\rightarrow \text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ $\quad \quad \quad $ $\quad \quad \quad \text{Cl}$	пропан-1-ол	2,3-диметилбутан
7	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 \rightarrow$ $\rightarrow \text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\text{CH}_3 \rightarrow$ $\rightarrow (\text{CH}_3)_2\text{CHCH}(\text{CH}_3)_2$	пропен	ацетон
8	$\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_3 \rightarrow$ $\rightarrow \text{CH}_3\text{I}$	хлороетан	етил-ацетат
9	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{Cl} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}_2 \rightarrow \underset{\text{Br}}{\text{CH}_2}-\underset{\text{Br}}{\text{CH}_2} \rightarrow$ $\rightarrow \text{HC}\equiv\text{CH} \rightarrow \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	бензен	метил-амоній хлорид
10		етилен	діетил-амін
11	$\text{CH}_3-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{Cl}_2} \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Cl} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}_2 \rightarrow$ $\rightarrow \text{CH}_3-\underset{\text{Br}}{\text{CH}_2} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}$	етан	гліцин
12	$\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} \rightarrow \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ $\rightarrow \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OC}_2\text{H}_5$	бензен	етил-бензоат

№ завд. № вар.	3	4	
		А	Б
13	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{Cl} \longrightarrow \text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 \longrightarrow$ $\longrightarrow \text{CH}_3\text{-CH(Br)-CH}_2\text{(Br)} \longrightarrow \text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH} \longrightarrow$ $\longrightarrow \text{CH}_3\text{-C(=O)-CH}_3$	пропен	ізопропіл-пропіонат
14	$\text{CH}_4 \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_6 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$ $\longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$	пропанол	етан
15	$\text{C}_6\text{H}_6 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 \longrightarrow \left[\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3 \right]^+ \text{Cl}^- \longrightarrow$ $\longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_3\text{Cl}_2\text{NH}_2$	бромопропан	ацетон

ПРИКЛАДИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ТИПОВИХ ЗАДАЧ

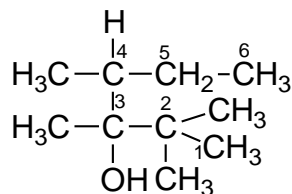
I. Назвіть вуглеводневий замісник:



п-ТОЛІЛ

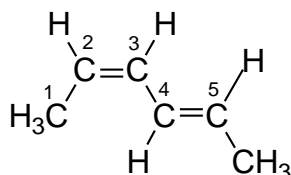
II. Напишіть структурну формулу сполуки та назвіть її за IUPAC-номенклатурою:

метил-втор-бутил-трет-бутилкарбінол



2,2,3,4-тетраметилгексан-3-ол

III. Назвіть сполуку за E-, Z-системою:



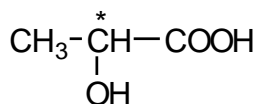
старшинство замісників



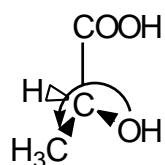
Z,E-гексан-2,4-дієн

IV. Напишіть просторові і проєкційні формули Фішера та позначте символами R- чи S-енантіомери наведеної сполуки:

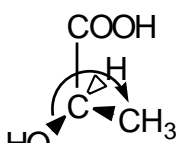
МОЛОЧНА КИСЛОТА



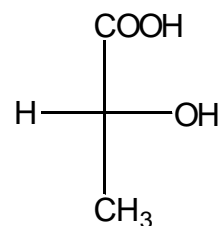
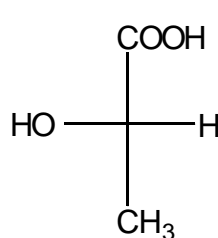
старшинство замісників



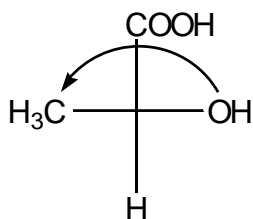
S-молочна
кислота



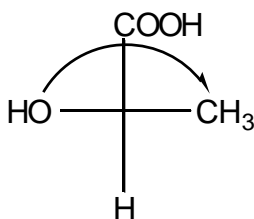
R-молочна
кислота



числом парних перестановок

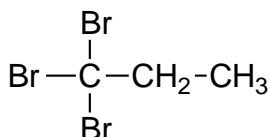
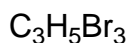


S-молочна
кислота

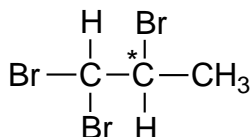


R-молочна
кислота

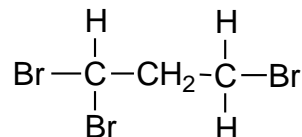
V. Напишіть формули всіх можливих структурних та геометричних ізомерів сполуки, яка має наведену молекулярну формулу. Назвіть ізомери за IUPAC -номенклатурою. Вкажіть наявність асиметричних атомів Карбону:



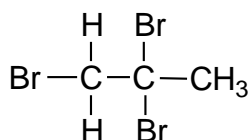
1,1,1-трибромпропан



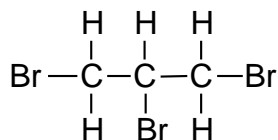
1,1,2-трибромпропан



1,1,3-трибромпропан

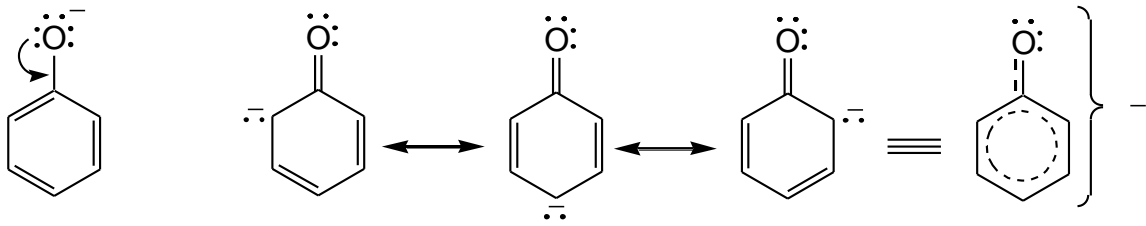


1,2,2-трибромпропан



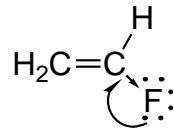
1,2,3-трибромпропан

VI. У формулі наведеної сполуки делокалізація електронів показана зігнутими стрілками. Опишіть будову цієї сполуки набором резонансних структур. Напишіть гібридну структуру.

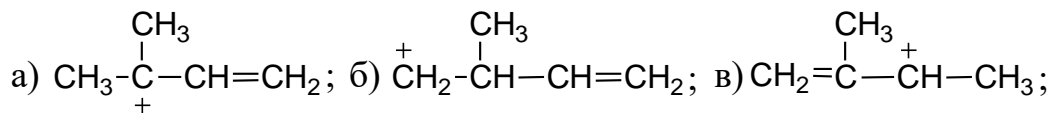


VII. Якими електронними ефектами володіє наведена група атомів? Дайте пояснення.

Флуор: -I +M



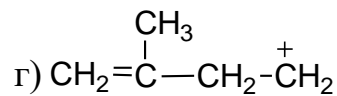
VIII. Розташуйте наведені йони чи радикали у порядку збільшення їх стійкості. Дайте пояснення.



алільний
третинний

первинний

алільний вторинний



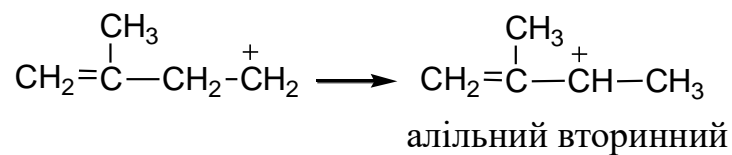
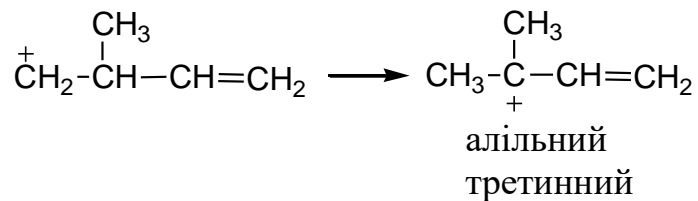
первинний

$\Gamma < \text{б} < \text{в} < \text{а}$

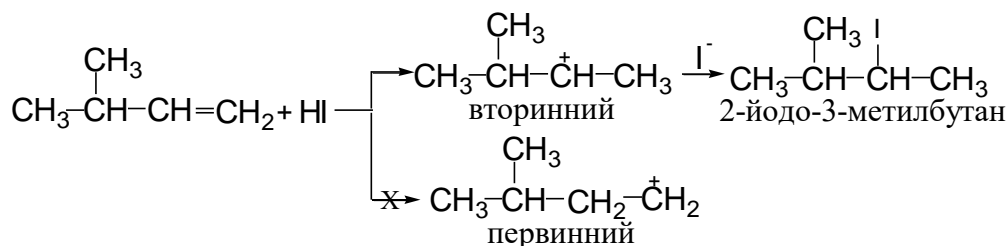
стійкість карбокатионів:

алільний, бензильний > третинний > вторинний > первинний > CH_3^+

б) і г) можуть ізомеризуватися в більш стійкі катіони:



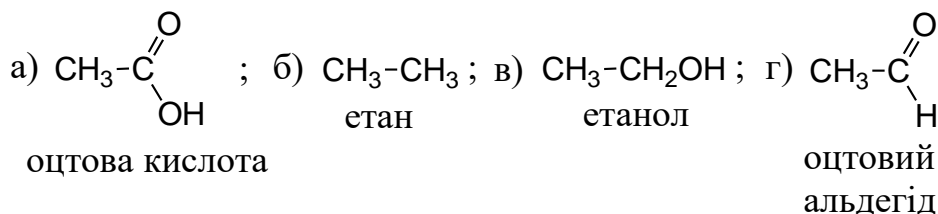
IX. Напишіть рівняння реакції і дайте назви продуктам. Наведіть механізм реакції.



Стійкість карбокатионів:

вторинний > первинний

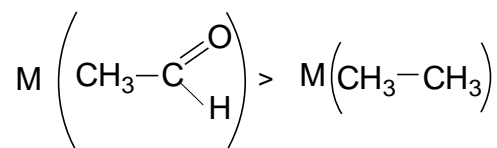
X. Розташуйте сполуки у порядку зменшення їх температур кипіння чи плавлення. Дайте пояснення.



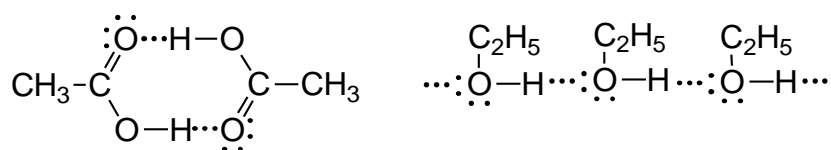
а > в > г > б

Необхідно врахувати молярну масу, міжмолекулярні взаємодії, сили Ван-дер-Ваальса та водневий зв'язок.

Етан та оцтовий альдегід не утворюють водневий зв'язок між однотипними молекулами, але

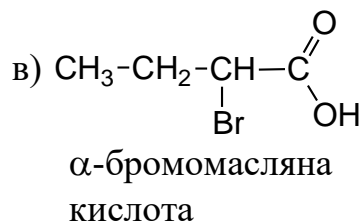
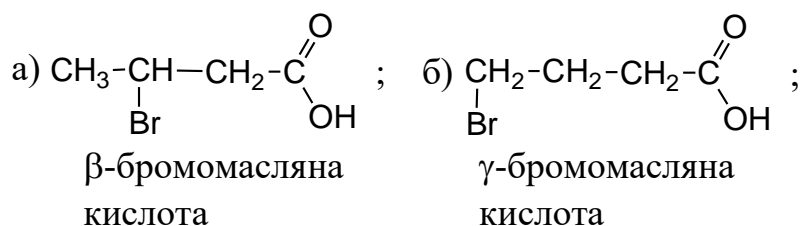


Етанол та оцтова кислота утворюють міжмолекулярні водневі зв'язки, але кислоти утворюють димери:



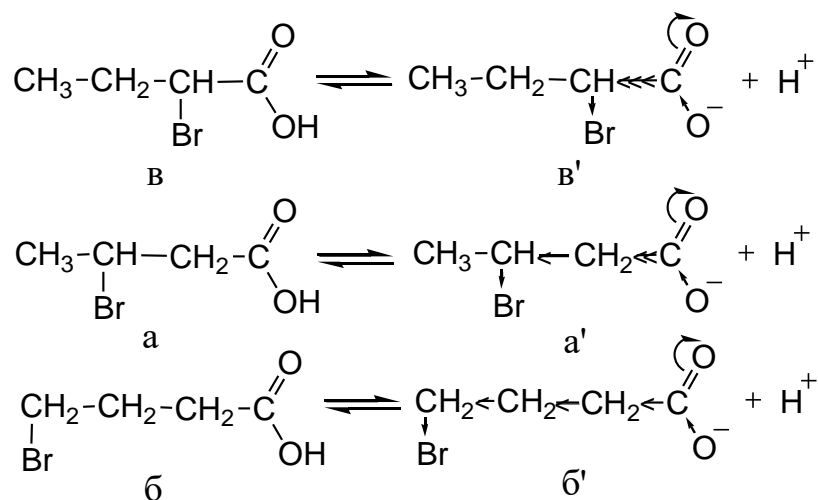
XI. Розташуйте наведені сполуки у порядку зменшення кислотності.

Дайте пояснення.



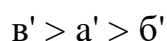
Кислотність зменшується в ряду: в > а > б

Це пояснюється стійкістю проміжної частинки:

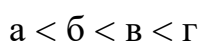
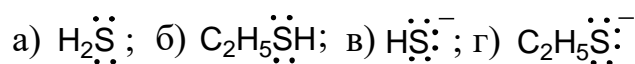


Чим менший негативний заряд на атомі Оксигену в карбокси-аніоні, тим більш стійкий аніон.

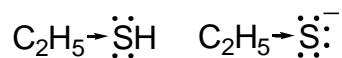
З відстанню індукційний ефект швидко згасає, тому стійкість проміжної частинки зменшується у ряду:



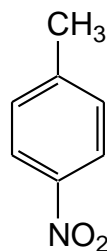
XII. Розташуйте нуклеофільні агенти у порядку збільшення нуклеофільних властивостей. Дайте пояснення.



Аніони більш сильні нуклеофіли, ніж нейтральні молекули. Алкільні групи за рахунок позитивного індукційного ефекту, збільшують електронну густину на атомі Сульфуру:

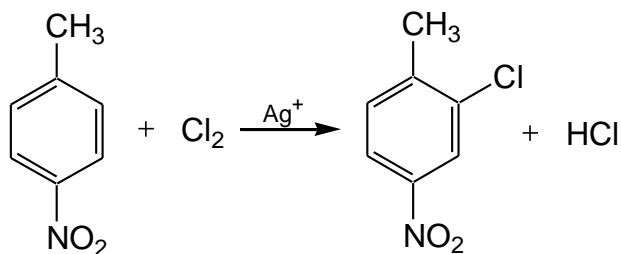


XIII. Запропонуйте хімічні властивості сполуки за наведеною структурною формулою:

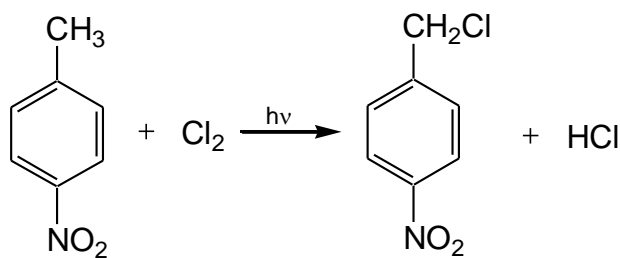


п-нітротолуен

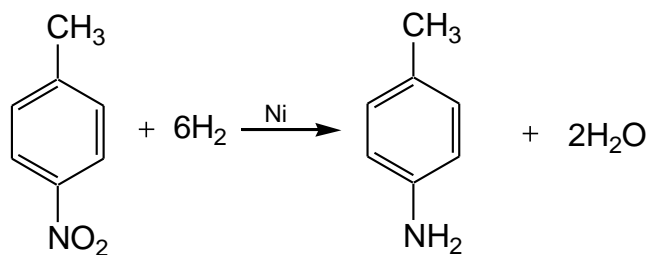
Для цієї сполуки характерні властивості ароматичних сполук, алканів, нітросполук: реакції електрофільного заміщення, реакції заміщення в боковому ланцюгу і реакції нітрогрупи:



4-нітро-2-хлоротолуен

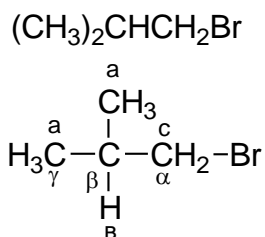


п-нітробензилхлорид



п-толуїдин

XIV. Запропонуйте теоретичний спектр ПМР (δ , м.ч.) наведеної сполуки.

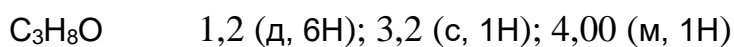


Три типи сигналів: a; b; c

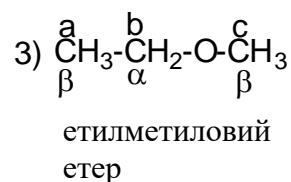
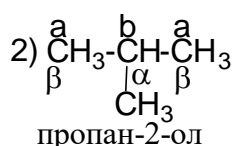
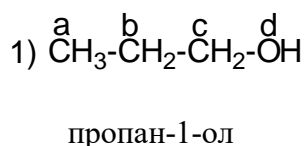
Сигнал	Σ сув, м.ч.	Інтегр. крива	Розщеплення
a	0,9	6H	дублет
b	1,55+0,25= 1,80	1H	мультиплет
c	1,2+2,18= 3,38	2H	дублет

ПМР-спектр (1-бромом-2-метилпропан), δ , м.ч. (CDCl_3): 0,9 д (6H, CH_3); 1,8 м (1H, CH); 3,38 д (2H, CH_2).

XV. Визначте структурну формулу органічної сполуки вказаного складу за параметрами спектру ПМР (δ , м.ч.).



ізомери



В сполуці 1 чотири сигнали – не підходить. Необхідно скласти теоретичні ПМР-спектри для сполук 2 та 3:

Сполука 2

Сиг-нал	Зсув, м.ч.	Інтегр. крива	Розщеплення
a	0,9+0,33=1,23	6H	дуплет
b	1,55+2,20=3,75	1H	квартет
c	1-5,5	1H	синглет

Сполука 3

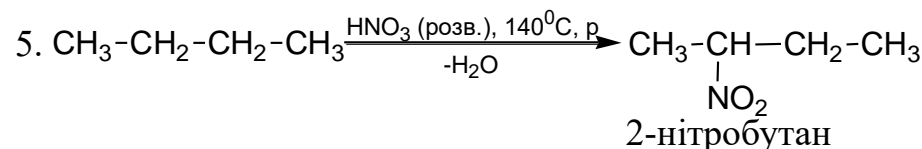
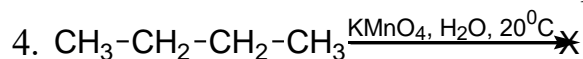
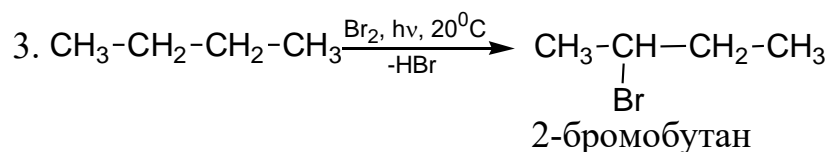
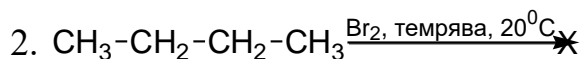
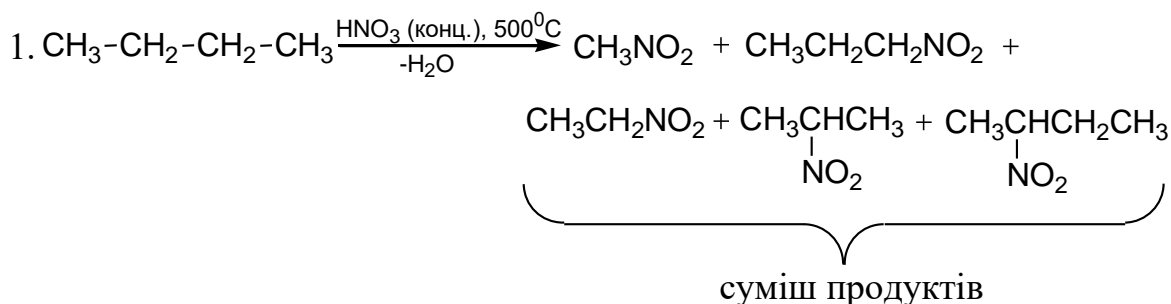
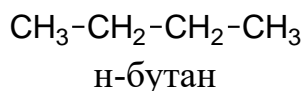
Сиг-нал	Зсув, м.ч.	Інтегр. крива	Розщеплення
a	0,9+0,33=1,23	3H	триплет
b	1,20+2,35=3,55	2H	квартет
c	0,9+2,00=2,9	3H	синглет

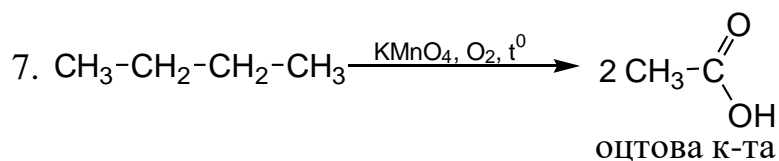
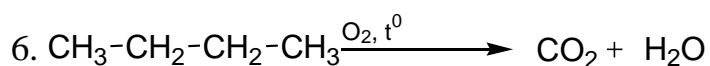
Характеристикам спектру відповідає сполука 2 – це пропан-2-ол.

ПМР-спектр (пропан-2-ол), δ , м.ч. (CCl_4): 1,23 д (6H, CH_3); 3,75 кв (1H, CH); 1-5,5 с (1H, OH).

XVI. Напишіть рівняння можливих реакцій вуглеводню з наведеними нижче реагентами, дайте назви продуктам реакцій:

Реагенти: 1) HNO_3 (конц.), 500°C ; 2) 1 моль Br_2 у темряві, 20°C ; 3) 1 моль Br_2 , $h\nu$, 20°C ; 4) KMnO_4 , H_2O , 20°C ; 5) HNO_3 (розв.), 140°C , р (назвати основний продукт); 6) O_2 , t° ; 7) KMnO_4 , O_2 , t° .





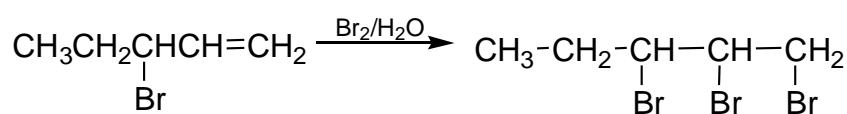
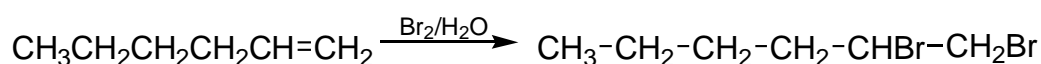
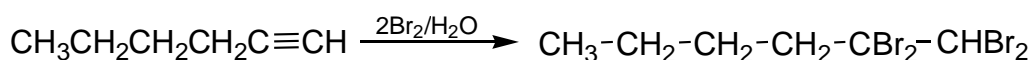
XVII. Запропонуйте хімічні реакції, за допомогою яких можна розрізнити наведені сполуки:

гекс-1-ин, гекс-1-ен, 3-бромопент-1-ен.

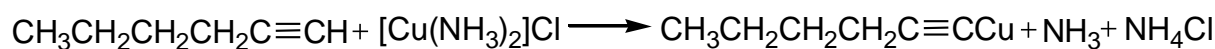
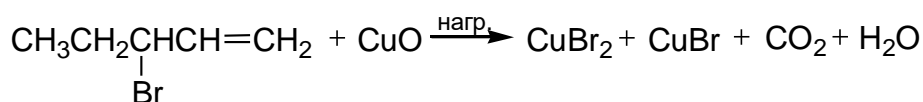
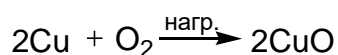
Напишіть рівняння реакцій.

Розв'язання задачі оформлюється у вигляді таблиці:

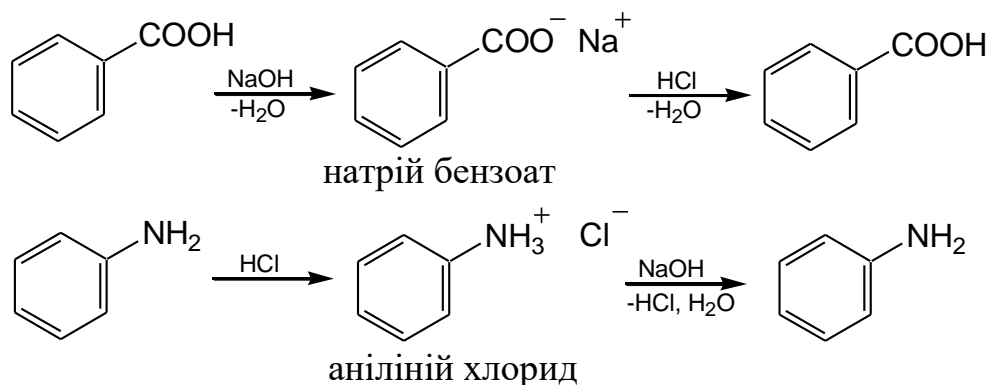
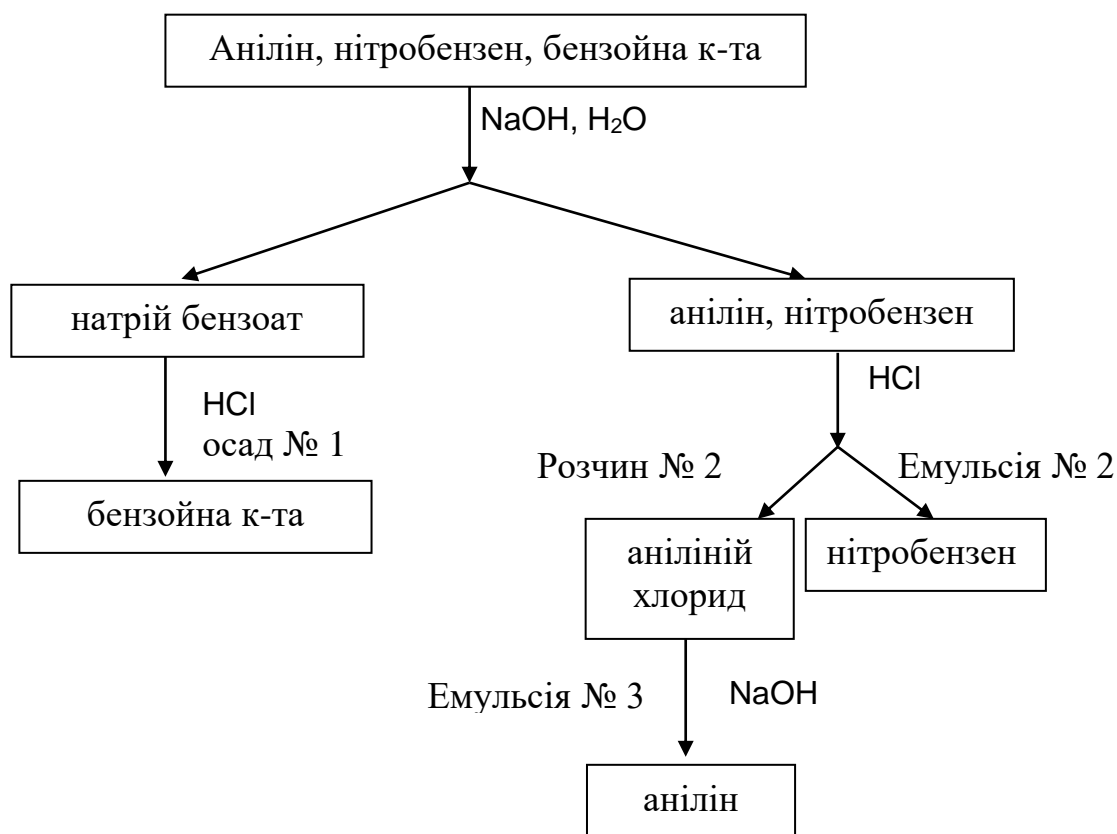
Речовина \ Реагент	Br ₂ /H ₂ O	Проба Бейльштейна	[Cu(NH ₃) ₂]Cl
CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ C≡CH гекс-1-ин	+ знебарвлення	—	+ червоний осад
CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH=CH ₂ гекс-1-ен	+ знебарвлення	—	—
CH ₃ CH ₂ CH(Br)CH=CH ₂ 3-бромопент-1-ен	+ знебарвлення	+ зелене забарвлення	—



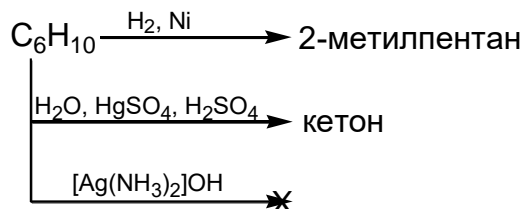
Проба Бейльштейна:



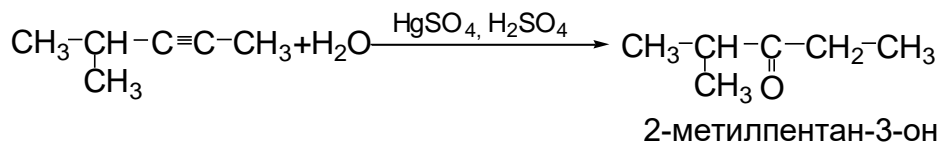
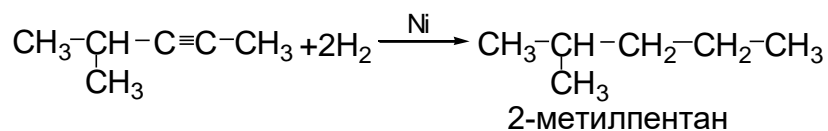
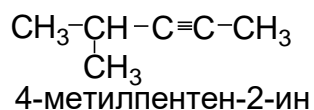
XVIII. Запропонуйте схему розділення суміші наведених речовин.
Напишіть рівняння реакцій.



XIX. Визначте будову вихідної речовини. Напишіть рівняння реакцій. Назвіть усі речовини.



Виходячи з формули, вихідна сполука – ненасичена або циклічна. Так як в умовах реакції Кучерова утворюється кетон – це алкіни. Потрійний зв'язок знаходиться всередині молекули, так як сполука не реагує з $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$.



XX. Запропонуйте схему синтезу:

толуен \longrightarrow 2-бromo-4-нітробензойна кислота

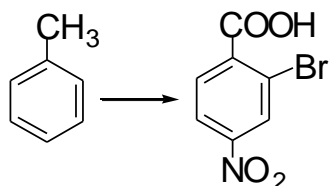
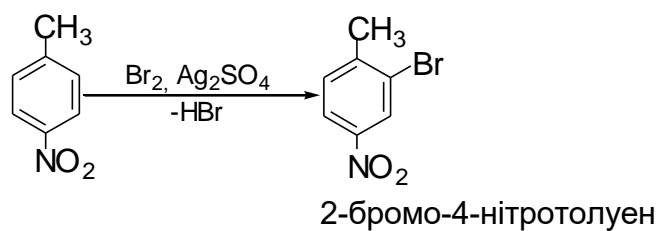
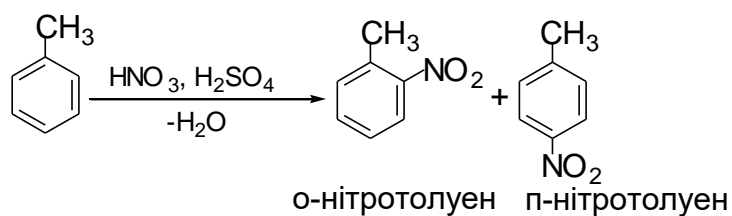
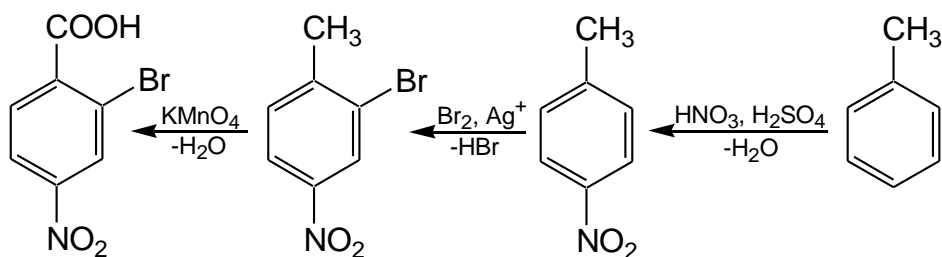
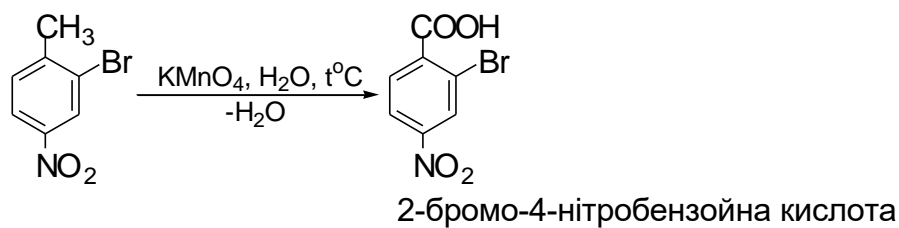
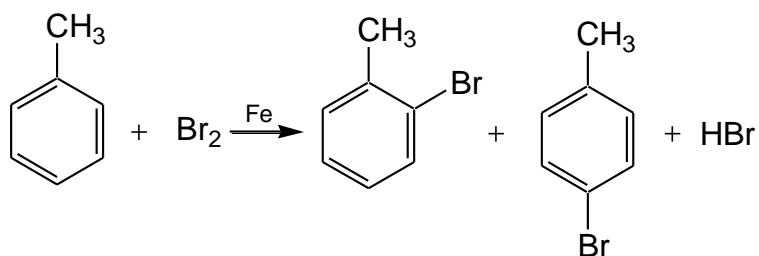
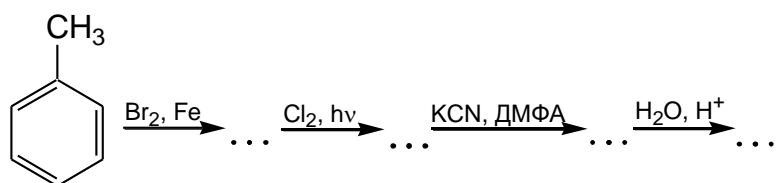


Схема складається виходячи з кінцевого продукту:

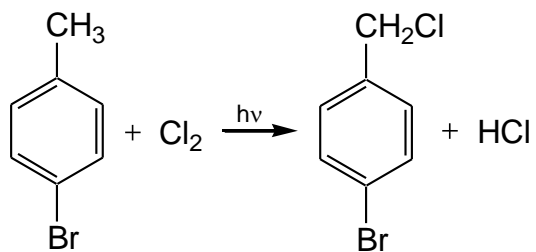




XXI. Здійснить перетворення. Наведіть механізм реакції другої стадії перетворень.

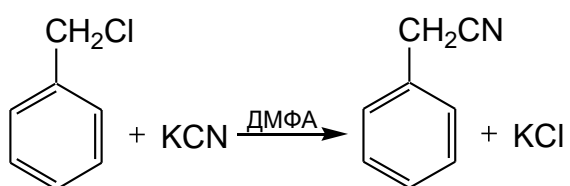
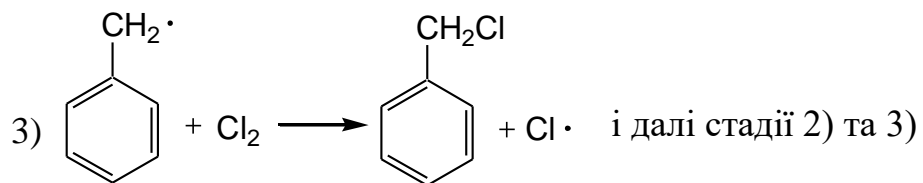
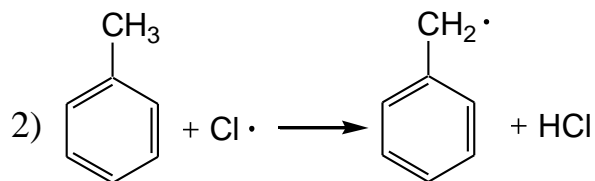
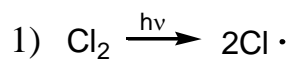


о-бромотолуен п-бромотолуен

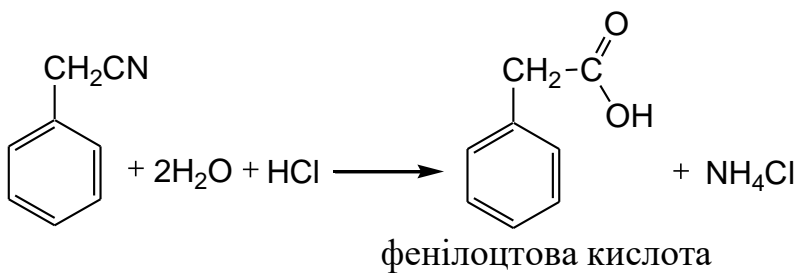


п-бромобензилхлорид

Механізм:



нітрил фенілоцтової кислоти



Рекомендована література

1. Аверина А.В., Снегирёва А.Я. Лабораторный практикум по органической химии. – М.: Высшая школа, 1975. – 208 с.
2. Веселовская Т.К., Мачинская И.В., Прижилголовская Н.М., Горбунова В.М., Сушкевич Ю.И. Вопросы и задачи по органической химии. – М.: Высшая школа, 1988. – 256 с.
3. Воскресенский П.И. Техника лабораторных работ. – М.: Химия, 1973. – 717 с.
4. Гауптман З., Грефе Ю., Ремане Х. Органическая химия. – М.: Мир, 1979. – 832 с.
5. Гитис С.С., Глаз А.И., Иванов А.В. Практикум по органической химии (органический синтез). – М.: Высшая школа, 1991. – 304 с.
6. Днепровский А.С., Темникова Т.И. Теоретические основы органической химии. – Л.: Химия, 1979. – 520 с.
7. Домбровський А.В., Найдан В.М. Органічна хімія. – К.: Вища школа, 1992. – 503 с.
8. Жедек М.С., Ключник Н.П. Лабораторные работы по курсу органической химии. – К.: Техніка, 1968. – 256 с.
9. Ионин Б.И., Ершов Б.А. ЯМР-спектроскопия в органической химии. – Л.: Химия, 1967. – 328 с.
10. Ингольд К. Теоретические основы органической химии. – М.: Мир, 1973. – 1056 с.
11. Казицина Л.А., Куплетская Н.Б. Применение УФ-, ИК- и ЯМР-спектроскопии в органической химии. – М.: МГУ, 1979. – 238 с.
12. Каррер П. Курс органической химии. – М.: Госхимиздат, 1960. – 1216 с.
13. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Львів: Центр Європи, 2001. – 864 с.
14. Ластухін Ю.О. Хімія природних органічних сполук. – Львів: Інтеллект-Захід, 2004. – 558 с.
15. Матье Ж., Панико Р. Курс теоретических основ органической химии. – М.: Мир, 1975. – 556 с.
16. Моррисон Р., Бойд Р. Органическая химия. – М.: Мир, 1974. – 1132 с.
17. Нейланд О.Я. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1990. – 752 с.
18. Некрасов В.В. Руководство к малому практикуму по органической химии. – М.: Химия, 1975. – 328 с.

19. Несмеянов А.Н., Несмеянов Н.А. Начала органической химии. – М.: Химия, 1974. – Т. 1. – 624 с., Т. 2. – 744 с.
20. Пейн Ч., Пейн Л. Как выбрать путь синтеза органического соединения. – М.: Мир, 1973. – 159 с.
21. Перекалин В.В., Зонис С.А. Органическая химия. – М.: Просвещение, 1972. – 631 с.
22. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Б. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1973. – 624 с.
23. Потапов В.М. Стереохимия. – М.: Химия. – 1976. – 695 с.
24. Практикум по органической химии. Синтез и идентификация органических соединений/ Под ред. О.Ф. Гинзбурга, А.А. Петрова. – М.: Высшая школа, 1981. – 318 с.
25. Робертс Дж., Касерио М. Органическая химия. – М.: Мир, 1968. – Т.1. – 592 с., Т.2. – 550 с.
26. Сайкс П. Механизмы реакций в органической химии. – М.: Химия, 1991. – 448с.
27. Сильверстейн Р., Басслер Г., Морил Т. Спектрометрическая идентификация органических соединений. – М.: Мир, 1977. – 590 с.
28. Смит В., Бочков А., Кейпл Р. Органический синтез. Наука и искусство. – М.: Мир, 2001. – 574 с.
29. Смолина Т.А., Васильева Н.В., Куплетская Н.Б. Практические работы по органической химии. – М.: Просвещение, 1986. – 304 с.
30. Справочник химика. – Л.- М.: Химия, 1964. – Т. 2. – 1168 с.
31. Терней А. Современная органическая химия. – М.: Мир, 1981. – Т. 1. – 678 с., Т. 2. – 651 с.
32. Толмачова В.С., Ковтун О.М., Корнілов М.Ю., Гордієнко О.В., Василенко С.В. Сучасна термінологія та номенклатура органічних сполук. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2008. – 172 с.
33. Физер Л., Физер М. Органическая химия. – М.: Химия, 1970. – Т. 1. – 688 с., Т. 2. – 800 с.
34. Чирва В.Я., Ярмолук С.М., Голкачова Н.В., Земляков О.Є. Органічна хімія. – Львів: Бак, 2009. – 996 с.
35. Шарп Дж., Госни И., Роули А. Практикум по органической химии. – М.: Мир, 1993. – 240 с.
36. Цветков Л.А. Эксперимент по органической химии. – М.: Просвещение, 1973. – 286 с.

ЗМІСТ

Вступ.....	3
<i>Індивідуальне завдання № 1. Будова і номенклатура органічних сполук</i>	<i>7</i>
<i>Індивідуальне завдання № 2. Залежність властивостей органічних речовин від їх будови</i>	<i>15</i>
<i>Індивідуальне завдання № 3. Алкани</i>	<i>21</i>
<i>Індивідуальне завдання № 4. Алкени, алкіни, алкадієни.....</i>	<i>27</i>
<i>Індивідуальне завдання № 5. Аліциклічні та ароматичні вуглеводні</i>	<i>34</i>
<i>Індивідуальне завдання № 6. Галогенопохідні вуглеводнів.....</i>	<i>44</i>
<i>Індивідуальне завдання № 7. Гідроксипохідні вуглеводнів (спирти, феноли, етери)</i>	<i>52</i>
<i>Індивідуальне завдання № 8. Карбонільні сполуки (альдегіди та кетони).....</i>	<i>61</i>
<i>Індивідуальне завдання № 9. Карбонові кислоти та їх похідні.</i>	<i>68</i>
<i>Індивідуальне завдання № 10. Карбонові кислоти та їх похідні (продовження)</i>	<i>76</i>
<i>Індивідуальне завдання № 11. Нітрогеновмісні органічні сполуки.....</i>	<i>85</i>
<i>Індивідуальне завдання № 12. П'ятичленні та шестичленні гетероциклічні сполуки</i>	<i>93</i>
<i>Індивідуальне завдання № 13. Високомолекулярні сполуки, вуглеводи.....</i>	<i>99</i>
<i>Індивідуальне завдання № 14. Ліпіди, білки, нуклеїнові кислоти.....</i>	<i>102</i>
<i>Індивідуальне завдання № 15. Барвники та інші групи природних речовин....</i>	<i>109</i>
Задачі для узагальнення знань і вмінь.....	112
Приклади розв'язання типових задач.....	117
Література.....	130

***Технічний редактор – Блах Е.І.
Головний редактор – Беляєва О.Ю.***

Підписано до друку 23.11.2010. Формат 60x84/16.
Папір офсетний. Друк цифровий. Гарнітура Times New Roman.
Умовн. друк. арк. 6,98. Наклад 100.

Друк здійснено з готового оригінал-макета у Видавництві ХДУ.
Свідоцтво серія ХС № 33 від 14 березня 2003 р.
Видано Управлінням у справах преси та інформації облдержадміністрації.
73000, Україна, м. Херсон, вул. 40 років Жовтня, 4. Тел.: (0552) 32-67-95.