

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**до вивчення навчального курсу та виконання індивідуального  
контрольного завдання  
з дисципліни «Хімія вуглеводнів»**

для студентів заочної форми навчання

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

**освітня програма «Технології жирів, продуктів бродіння і виноробства»**

спеціалізації 181-01 «Технології жирів, жирозамінників і ефірних масел»

Харків  
НТУ «ХП»  
2019

**Методичні вказівки** до вивчення навчального курсу та виконання індивідуального контрольного завдання з дисципліни «Хімія вуглеводнів» / Уклад. Л.І. Перевалов. – Харків: НТУ «ХП», 2017. – 9 с .

Укладачі: Л.І. Перевалов

Рецензент І.М. Демидов

Кафедра технології жирів та продуктів бродіння

## Вступ

Викладання навчальної дисципліни «Хімії вуглеводнів» є підготовка студентів професійного спрямування «Технології жирів, жирозамінників і ефірних масел» до ефективної професійної діяльності на підприємствах галузі та в наукових закладах в умовах ринкової економіки, технічного переоснащення підприємств та удосконалення класичних і застосування сучасних інноваційних технологій за умови творчого поєднування і впровадження у виробництво на сучасному рівні знань з фундаментальних, загально-інженерних, економічних та спеціальних дисциплін для виробництва високоякісних жирів, жирозамінників, ефірних масел та продуктів їх переробки з гарантованим ступенем безпеки для людини і навколишнього середовища та оптимальними питомими витратами людської праці, матеріальних та енергетичних ресурсів.

**Предмет дисципліни** складається з вивчення студентами як основних положень теорії хімії вуглеводнів та їх похідних, а також раціонального використання ресурсів, їх комплексної переробки, економіки, стандартизації. Отримання знання за дисципліною є базою для виконання курсового та дипломного проектів.

**Мета викладання дисципліни** – міститься у навчанні розуміння хімічних властивостей вуглеводнів та технологічних процесів у виробництві і теоретичних основ застосування цих продуктів.

В результаті вивчення дисципліни, проходження лабораторних, виконання курсового проекту, участі в науково-дослідній роботі **студент повинен** одержати міцний фундамент спеціальних знань і набути досвід практичної діяльності для самостійного і кваліфікованого вирішення виробничих завдань. Він повинен розуміти суть хімічних перетворень вуглеводнів, знати використання технологічних прийомів, методів переробки, їх переваги і недоліки, сировину для використання, вміти вирішувати технологічні задачі.

# СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## Змістовий модуль 1.

### Алкани як сировина для отримання жирозамінників та інших виробів харчового, побутового і технічного призначення.

**Тема 1.** Загальні відомості і структура алканів, номенклатура і ізомерія н-алканів. Структура алканів (загальні уявлення). Структура алканів у твердому стані.

Поліморфізм н-алканів і їх сумішей. Роль структури кристалів при отриманні технічних сумішей н-алканів.

**Тема 2.** Основні властивості алканів.

Фізичні, теплофізичні, реологічні (густина і коефіцієнт об'ємного розширення, в'язкість, розчинність у різних розчинниках, селективні розчинники) та інші властивості алканів.

**Тема 3.** Хімічні основи переробки алканів у синтетичні жирозамінники і їх похідні.

Реакційна здатність н-алканів.

Радикально-ланцюгові процеси переробки алканів. Основні поняття. Стадії процесів. Механізми радикально-ланцюгових реакцій переробки алканів у жирозамінники та їх похідні. Термічні перетворення алканів у вищі алкени-1. Сполуки включення з карбамідом. Їх роль у процесах вилучення алканів із вуглеводневих сумішей.

**Тема 4.** Промислові методи отримання технічних сумішей н-алканів.

Синтез із CO і H<sub>2</sub> по Фішеру –Тропшу. Вилучення алканів з нафтових фракцій селективними розчинниками, у вигляді комплексів з карбамідом, на молекулярних ситах (цеолітах). Метод «кристалізації» і «потіння».

## **Змістовий модуль 2.**

### **Алкени як сировина для отримання жирозамінників**

**Тема 5.** Загальні відомості та фізичні властивості.

Номенклатура та ізомерія. Деякі фізичні властивості алкенів: температура плавлення, температура кипіння, густина, рефракція та шляхи переробки алкенів у жирозамінники.

**Тема 6.** Хімічні властивості і шляхи переробки алкенів у синтетичні жирозамінники та їх похідні.

Особливості реакційної здатності алкенів і основні шляхи уведення в їх молекули полярних функціональних груп. Реакції приєднання за подвійним зв'язком алкена галогенів, інтергалогенів і псевдогалогенів. Спрямоване приєднання галогенводнів і бісульфіта натрію по Карашу. Сульфування алкенів різними сульфоагентами. Гідратація вищих алкенів. Реакції вільнорадикального приєднання до алкенів-1 полігалогенметанів, карбонових кислот, спиртів.

**Тема 7.** Отримання жирозамінників у вигляді кисеньвмісних похідних алкенів.

Окислення алкенів за подвійним зв'язком молекулярним і зв'язаним киснем. Взаємодія алкенів з CO і H<sub>2</sub> (реакція оксосинтеза по Релену). Реакція гідрокарбосилування по Реппе і Коху.

**Тема 8.** Основні закономірності і механізми реакцій отримання лінійних алкенів.

Крекінг сумішей n-алканів. Термокatalітичне дегідрування вищих алканів. Олігомерізація етилену у присутності триетилалюмінію. Координаційна олігомерізація етилену у присутності комплексних каталізаторів Циглера – Натта. Переробка алкенів с числом вуглецевих атомів менше C<sub>8</sub> і більше C<sub>20</sub> в алкени дегергентної фракції (C<sub>9</sub>-C<sub>20</sub>).

**Тема 9.** Загальні відомості, фізичні властивості та шляхи отримання аренів та їх похідних.

Номенклатура. Фізичні властивості. Отримання моноалкілбензолів алкілюванням бензолу алкенами і хлоралкенами. Отримання моноалкілфенолів алкілюванням фенолу алкенами. Окислення аренів як метод визначення в алкілбензолах кількості і положення бічних ланцюгів.

**Тема 10.** Хімічні властивості та шляхи переробки аренів у жирозамінники.

Іонне і радикально-ланцюгове галогенування аренів. Особливості нітрування аренів. Особливості сульфування аренів різними сульфоагентами.

**Тема 11.** Вищі жирні спирти, як сировина для одержання СЖЗ і ПАР. Класифікація, номенклатура і ізомерія. Основні хімічні і фізичні властивості алканолів-1. Одержання складних ефірів алканолів по реакціях етерифікації сірчаною і хлор сірчаною кислотами, галоген водневими кислотами галоїдними з'єднаннями фосфору, азотистою кислотою і умови проведення реакції. Етерифікація карбоновими кислотами, ангідридами і хлорангідрідами карбонових кислот.

Елімінування алканолів, дегідрогенізація й окислювання алканолів. Взаємодія алканолів з неорганічними з'єднаннями.

**Тема 12.** Методи промислового одержання вищих жирних спиртів. Метод гідрогеніза жирів. Одержання вищих спиртів шляхом омилення восків.

Інші методи одержання ВЖС

## ВАРІАНТИ ІНДИВІДУАЛЬНИХ КОНТРОЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

Тема: ( н а з в а п р о д у к т у )

1. Охарактеризуйте продукт, його властивості (хімічні, фізичні).
2. Наведіть методи одержання продукту, як лабораторні, так і промислові.
3. Сфери застосування продукту.

№ варіанту	Назва продукту
1	н-алкани
2	алкени-1
3	алкілбензоли
4	алканоли
5	алкілсульфати
6	алкілбензолсульфонати
7	алкілгалогеніди
8	алкілсульфонати
9	алкенсульфонати
10	неокислоти

## РОЗРАХУНКОВЕ ЗАВДАННЯ

Розрахувати фракційний склад синтетичних жирних кислот, які одержано методом каталітичного окиснювання індивідуальних н-алканів киснем повітря.

Розрахунки виконати у відповідності з емпіричною формулою Потатусева-Майзус.

№ варіанту	Назва н-алкану
1	н-додекан
2	н-тридекан
3	н-тетрадекан
4	н-гексадекан
5	н-октадекан
6	н-козан
7	н-докозан
8	н-октакозан
9	н-триоконтан
10	н-октатриоконтан

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна література:

1. Перевалов Л.И. Химия углеводов и высших жирных спиртов. Учебн. пособие для студ. спец. 7.091705 «Технология жиров и жирозаменителей» / Л.И.Перевалов. - Харьков: НТУ «ХПИ», 2007, 336с.
2. Хімія жирів / Під редак. Ф.Ф. Гладкого. – Харків: НТУ «ХПІ», 2002, 425с.
3. Паронян В.Х. Технология жиров и жирозаменителей. учебн. пособ. М.: Де Ли принт, 2006. -760 с.
4. Міхедькіна О.Й., Бикова А.С. та ін. – Основи органічної хімії – Харків, 2000, 339с.
5. Черных В.П. и др. Органическая химия. Учебник для фарм. вузов в трех книгах / В.П. Черных, В.С. Зименковский, И.С. Гриценко. Книга 2. Углеводороды и их функциональные производные. Харьков: Основа, 1995. – 496с.
6. Магеррамов А.М., Ахмедова Р.А., Ахмедова Н.Ф. Нефтехимия и нефтепереработка. Учебн. для вузов. Баку: Издательство «Баку Университет» 2008.-660с.
7. Пешук Л.В., Бавіка Л.Г., Демидов І.М. Технологія парфумерно – косметичних продуктів. - К., Центр учбової літератури, 2007,-376с.
8. Тимофеев В.С., Серафимов Л.А. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. Учебное пособие для ВУЗов. 2-е изд. - М.: Высшая школа, 2003. - 536с.
9. Ахметов А.Ф., Кондрашева Н.К., Герасимова Е.В. Основы нефтепереработки. Учебное пособие. — Уфа, 2011. — 301с.

### Додаткова література:

10. Русановский Е.С. Производство жидких парафинов с помощью раствора карбамида. – М.: Химия, 1990, 72с.
11. Высшие олефины. Производство и применение. – Сербрякова Б.Р., Плаксунов Т.К. и др.- Л.: Химия, 1984, 264с.
12. Переверзев А.М. и др. - Производство парафинов. - М.: Химия, 1973, 224с.
13. Бухштаб З.И., Мельник А.П. – Технология синтетических моющих средств. – учебн. пособ. для вузов. - М.: Легпромбытиздат, 1988.
14. Потатуєв О.С. Окисление n-октадекана //Дисертація на здобуття ступеню кандидата наук. МИХФ. – 1982.



Адреса сайта, де розташовані складові навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни «Хімія вуглеводнів»:

<https://web.kpi.kharkov.ua/tg/navchalno-metodichne-zabezpechennya/>

## ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 ... 100	A	відмінно
82 ... 89	B	добре
74 ... 81	C	
64 ... 73	D	задовільно
60 ... 63	E	
35 ... 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0 ... 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

**ДОДАТОК А.**

**Зразок оформлення титульного аркуша індивідуального контрольного завдання**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Кафедра технології жирів та продуктів бродіння

Індивідуальне контрольне завдання  
з дисципліни

«Хімія вуглеводнів»

Виконав студент групи \_\_\_\_\_  
Прізвище, ім'я, по батькові

Перевірив  
Проф. Перевалов Л.І.

Харків 20 \_\_\_\_\_

## **ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ**

1. Кафедра технології жирів та продуктів бродіння Національного технічного університету «ХПІ»: <https://web.kpi.kharkov.ua/tg/>
2. Асоціація «Укроліяпром»: <http://www.ukroilprom.org.ua>
3. American Oil Chemists' Society: <https://www.aocs.org>
4. The U.S. Department of Agriculture: <https://www.usda.gov>