

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до вивчення навчального курсу та виконання індивідуального
контрольного завдання
з дисципліни «Технологія галузі. Технологічні розрахунки, облік і звітність
у галузі. Ч. 1»

для студентів заочної форми навчання
зі спеціальності 181 «Харчові технології»
спеціалізації 181.01 «Технології жирів, жирозамінників і ефірних масел»

Харків
НТУ «ХПІ»
2019

Методичні вказівки до вивчення навчального курсу та виконання індивідуального контрольного завдання з дисципліни «Технологія галузі. Технологічні розрахунки, облік і звітність у галузі. Ч. 1» / Уклад. І.М. Демидов. – Харків: НТУ «ХП», 2017. – 20 с .

Укладач: І.М. Демидов

Рецензент Ф. Ф. Гладкий

Кафедра технології жирів і продуктів бродіння

Вступ

Дисципліна «Технологія галузі. Технологічні розрахунки та звітність в галузі» входить до циклу дисциплін професійної та практичної підготовки викладається на завершальному етапі підготовки бакалаврів зі спеціальності 181 «Харчові технології» спеціалізація «Технології жирів, жирозамінників і ефірних масел».

Мета курсу полягає у формуванні комплексу знань та умінь про закономірності взаємозв'язку між структурою і властивостями ліпідів, їх роль в процесах переробки, пов'язаних з одержанням модифікованих жирів різних типів, гліцерину, жирних кислот, мила, поверхнево-активних речовин; надати найбільш важливі уявлення про ефірні олії, їх поширеність у природі, загальні властивості, значення з метою застосування знань у курсовому та дипломному проектуванні та подальшій практичній роботі на підприємствах олійножирової галузі.

Компетентності дисципліни:

- здатність до організації та проведення технологічного процесу виробництва якісних і безпечних харчових продуктів;
- здатність аналізувати стан галузі, сучасні досягнення науки і техніки, проводити соціально-орієнтовану політику в галузі харчових виробництв;
- здатність використовувати професійно-профільовані знання щодо теоретичних основ та технологій олійножирових виробництв; методів та способів кваліфікаційного використання відходів виробництва; опанування системою нормування відходів і втрат в галузі; основними видами нормативної документації на сировину, матеріали, готову продукцію та корисні відходи виробництв; основами методів технологічних розрахунків; основними тенденціями розвитку та інноваційними технологіями в галузі.

Результати навчання:

Внаслідок вивчення дисципліни студент повинен уміти

- демонструвати знання фундаментальних і загальноінженерних дисциплін на рівні, необхідному для розуміння технологічних процесів;
- характеризувати технологічні властивості основної сировини, технологічні процеси окремих технологій, вплив їх на якість готової продукції;
- пояснювати та науково обґрунтовувати окремі технологічні процеси з позицій фізичної, колоїдної хімії, біохімії, фізики, інженерних дисциплін;
- надавати оцінку технологічним процесам виробництва різних продуктів щодо раціональної переробки сировини, матеріаломісткості та енергоємності, екологічності;
- здійснювати обґрунтований вибір технологічного рішення;
- складати схему технохімічного контролю відповідного виробництва; виявляти критичні точки негативного впливу на технологію та якість готової продукції;
- складати матеріальні та теплові баланси основних процесів та обладнання для видобування олій;
- визначати потребу у сировині та матеріалах, розраховувати витрати енергоресурсів і ін.,
- вибирати та розраховувати основне та допоміжне обладнання.

Під час вивчення розділу, присвяченого ліпідам і жирам необхідно мати на увазі наступне.

- Терміни «ліпіди» і «жири» не мають однозначного визначення. Ще досить недавно ~ 50 – 70 років тому деякі науковці та фахівці вважали, що термін «ліпіди» є більш об'ємним і поглинає поняття «жири», а деякі науковці вважали навпаки, що поняття «жири» поглинає поняття «ліпіди». Зараз абсолютна більшість наукової спільноти вважає, що поняття «ліпіди» поглинає поняття «жири» і це є загальновизнаним. Але, не зважаючи на це, є декілька визначень поняття «ліпіди». Так Ф. Д. Ганстон вважає, що до ліпідів належать лише похідні вищих жирних кислот. Р. П. Євстігнєєва відносить до ліпідів похідні

вищих жирних кислот спиртів і альдегідів. Ці визначення зручні для хіміків органіків та біохіміків. Для технологів більш зручним є визначення М. Кейса: ліпиди – це речовини, що містять у складі молекул вищі алкільні радикали, розчиняються в органічних розчинниках, таких як бензол, хлороформ, діетиловий ефір. У відповідності до визначення М. Кейса до ліпідів відноситься велика кількість сполук: це і вищі вуглеводні, спирти, жирні кислоти, і, також, ацилгліцероли, фосфоліпиди, сульфоліпиди, воски та інші речовини. При цьому відносно усіх визначень безумовно діє правило, що ліпиди продукуються живими організмами – тобто це речовини біологічного походження.

- Що стосується класифікації ліпідів, то загальновизнаної класифікації теж не існує. Так найбільш поширеними є класифікація Р. П. Євстигнеєвої і класифікація, запропонована Н. Є Кучеренко і А. Н. Васильєвим.

- Жири – це самостійна група ліпідів. Їх визначають як суміш ацилгліцеролів вищих жирних кислот з супутніми речовинами ліпідного і не ліпідного характеру. При цьому супутні речовини містяться в жирах, як правило, в кількості 3% - 5% (інколи, як виключення, кількість супутніх речовин перевищує 5%).

- Згідно з визначенням М. Кейса вищі вуглеводні відносяться до ліпідів і це може слугувати формальним приводом, щоб розглянути перспективу одержання вуглеводнів як корисних копалин, та альтернативу нафті і газу – ліпиди і їх складовій – жири. Жири вже зараз можуть замінити деякі види палива, мастильних матеріалів, у все більшій мірі похідні жирів використовуються в технології ПАР технічного призначення, у виробництві лако-фарбних матеріалів та у інших галузях техніки.

- Велике значення в різних процесах перетворення жирів мають окиснювальні процеси та процеси гальмування їх окиснення. При вивченні цієї теми слід звернути увагу на механізм окиснення жирів. Цей механізм вперше було запропоновано і розвинуто в наукових працях академіка Н. М. Семенова,

який за цикл робот зі створення теорії ланцюгового вільнорадикального окиснення органічних сполук отримав нобелівську премію.

- При вивченні теми також доцільно зосередитись на ролі каталізаторів вільно радикального окиснення жирів – металах змінної валентності. Головним чинником впливу на прискорення окиснення жирів у присутності металів змінної валентності є їх взаємодія з гідро пероксидами за схемою Габера–Вейтса. Слід звернути увагу і на велике значення інгібіторів (антиоксидантів) ланцюгового окиснення жирів в процесі подовження терміну зберігання жирів і жировмісних продуктів. Необхідно знати класифікацію інгібіторів. За класифікацією Є. Т. Денисова антиокислювачі (антиоксиданти або інгібітори) поділяються на 4 групи: 1) інгібітори, що обривають ланцюги вільнорадикальної реакції, шляхом взаємодії з пероксидними вільними радикалами; 2) інгібітори, що обривають ланцюги вільнорадикальної реакції, шляхом взаємодії з алкільними вільними радикалами; 3) Інгібітори, що взаємодіють з гідропероксидами без утворення вільних радикалів; 4) інгібітори - дезактиватори металів змінної валентності. Потрібно знати які сполуки відносяться до різних груп антиоксидантів, який механізм дії інгібіторів різних груп, доцільність використання інгібіторів різних груп в конкретних умовах виробництва і збереження жирів та жировмісних продуктів.

- При вивченні теми «ефірні масла» слід звернути увагу на визначення терміну «ефірні масла». Зазвичай ефірними маслами називають леткі речовини, рослинного походження, що переганяються з водяною парою, найчастіше рідкі за консистенцією, і що володіють приємним запахом.

- За хімічним складом ефірні масла не являють собою (навіть переважно) якої-небудь певної органічної речовини, а складаються з самих різних органічних сполук. До складу ефірних масел входять вуглеводні (переважно терпенового ряду), спирти, альдегіди, кетони, жирні і ароматичні кислоти, ефіри та естери, азотвмісні сполуки і т.і. Потрібно також знати як впливають умови одержання і зберігання ефірних масел на їх складові компоненти різної приро-

ди і які технологічні прийоми використовуються в технології ефірних масел для збереження якісних показників цієї продукції. Потрібно також звернути увагу на те в яких галузях господарства найчастіше і найефективніше використовуються ефірні масла .

- Для технолога харчової промисловості потрібно знати і уміти вилучати окремі класи органічних речовин з харчових продуктів. До таких задач належить і задача вилучення ліпідів (перш за все жирів) з харчової сировини і готової продукції. Ця задача має на меті не тільки визначення кількісного вмісту жирів в сировині і готовій продукції, але і аналіз препаративно вилучених жирів. При вилученні ліпідів з харчових продуктів слід обов'язково мати на увазі що ліпіди за ступенем зв'язування з «матрицею» поділяються на три групи; не зв'язані, зв'язані і міцно зв'язані. Методи вилучення цих груп різні і мають специфічні ознаки.

- Слід звернути увагу на показники безпеки ліпідів харчових продуктів, та на ті якісні показники. Також слід мати на увазі, що деякі показники якості (пероксидне число, анізидинове число) фактично є показниками безпеки. Потрібно звернути увагу на такі відносно нові показники безпеки як вміст ПАВ – полі циклічних ароматичних вуглеводнів, а також вміст хлорвмісних та фосфоровмісних гербіцидів і інсектицидів в жирах.

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Загальний обсяг (годин) / кредитів ECTS	з них		За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль	Семестровий контроль	
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари		Контрольні роботи (кількість робіт)	Залік	Екзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	120/4	12	108	8		4	Р			+

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Ліпіди, терміни та визначення, Їх класифікація. Компоненти ліпідів.

1.1. Показники складу та якості ліпідів і жирів. Використання функційних чисел для визначення якісних показників жирової продукції.

Тема 2. Вуглеводневі компоненти ліпідів, їх поширеність у природі, способи одержання в техніці..

2.1. Методи аналізу жирів та ліпідів методами «мокрої» хімії. Можливості традиційних та нових методів при аналізі складу та якісних показників жирів та ліпідів.

Тема 3. Кислоти ліпідів. Їх номенклатура, фізичні, хімічні властивості та значення.

3.1. Методи аналізу жирів та ліпідів за допомогою сучасних приладів. Можливості традиційних та нових методів при аналізі складу та якісних показників жирів та ліпідів.

Тема 4. Спирти ліпідів. Їх номенклатура, фізичні, хімічні властивості та значення.

4.1. Механічні Методи вилучення ліпідів з рослинної і тваринної сировини, їх порівняльна характеристика, переваги та недоліки.

Тема 5. Ацилгліцероли. Їх номенклатура, фізичні, хімічні властивості та значення.

5.1. Екстракційні Методи вилучення ліпідів з рослинної і тваринної сировини, їх порівняльна характеристика, переваги та недоліки.

Тема 6. Речовини супутні ацилгліцерамам.

Тема 7. Окислення вуглеводнів за ланцюговим вільнорадикальним механізмом. Шляхи утворення та подальшого перетворення кисневмісних сполук при окисленні ліпідів.

Тема 8. Кінетичні закономірності процесу окиснення ліпідів.

8.1. Шляхи утворення та подальшого перетворення сполук з гідроксильною групою при окисленні ліпідів.

8.2. Шляхи утворення та подальшого перетворення сполук з карбонільною групою при окисленні ліпідів.

8.3. Шляхи утворення та подальшого перетворення сполук з епоксидною групою при окисленні ліпідів.

8.4. Шляхи утворення та подальшого перетворення сполук з кислотною групою при окисленні ліпідів.

Тема 9. Каталізатори процесу окислення. Роль гідропероксидів в цепній реакції.

9.1. Гомогенні каталізатори процесу окислення.

Тема 10. Інгібітори процесу ланцюгового окислення. Їх класифікація.

10.1. Гетерогенні каталізатори процесу окислення.

Тема 11. Речовини ліпідного характеру, що є супутніми речовинами жирів (фосфоліпіди, гліколіпіди, воски, вітаміни і т.п.).

11.1. Класифікація харчових продуктів і вибір методів вилучення з них ліпідів.

Тема 12. Ефірні олії, їх поширеність у природі, загальні властивості, значення.

Тема 13. Компоненти ефірних олій, їх хімічна природа та деякі інші властивості.

Тема 14. Препаративне вилучення ліпідів з органічної сировини та харчових продуктів.

14.1. Методи вилучення ліпідів з харчових продуктів з високим вмістом жиру (загальний огляд), їх порівняльна характеристика, переваги та недоліки.

14.2. Методи вилучення ліпідів з харчових продуктів з низьким вмістом жиру (загальний огляд), їх порівняльна характеристика, переваги та недоліки.

Тема 15. Вільні, зв'язані, та міцно зв'язані ліпіди в технологічній сировині.

15.1. Особливості вилучення вільних, зв'язаних, та міцно зв'язаних ліпідів з технологічної сировини.

15.2. Залежності методів вилучення жирів від агрегатного стану харчового продукту та вмісту жиру в ньому.

Тема 16. Аналіз ліпідів харчових продуктів. Показники безпеки та якості жирових компонентів харчових продуктів.

16.1. Методи визначення вмісту ліпідів (і жирів) в харчових продуктах без вилучення ліпідів з них.

16.2. Теоретичні основи методів розробки рецептур харчових жирових продуктів з бажаним вмістом жирних кислот та інших компонентів продукту.

ЗМІСТ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ ЗА ВАРІАНТАМИ

Індивідуальне завдання складається з двох частин:

1) Теоретичної (письмові відповіді на контрольні питання відповідно до варіанту (номер за списком), приведених в таблиці 1.

2) Виконання розрахункового завдання – розрахунок вмісту компонентів по функціональним числам, відповідно до варіанту (номер за списком), приведених в таблиці 1.

Таблиця 1 – Розподіл питань за варіантами

Варіанти:	Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3	Варіант 4
Питання:	1,8,15,22,	2,9,16,23	3,10,17,24	4,11,18,25
Задачі	Задачі:1, 14, 33	Задачі: 2, 15, 34	Задачі: 3, 16, 35	Задачі:4, 17, 36
Розподіл питань за варіантами:				
Варіанти:	Варіант 5	Варіант 6	Варіант 7	Варіант 8
Питання:	5,12,19,26	6,13,20,27	7,14,21,28	1,9,17,26
Задачі	Задачі:5, 18, 37	Задачі: 6,19,38	Задачі: 7, 20, 39	Задачі:8, 21, 40
Розподіл питань за варіантами:				
Варіанти:	Варіант 9	Варіант 10	Варіант 11	Варіант 12
Питання:	2,10,18,27.	3,11,19,28	4,12,20,29	5,13,21,30
Задачі:	Задачі: 9,22,32	Задачі: 10,23,31	Задачі:11,24,41	Задачі:12,25,33

Питання:

1. Ліпіди, терміни та визначення. Визначення Кучеренко, Васильєва; Євстигнеєвої; Кейтса.
2. Класифікація ліпідів за різними авторами.
3. Компоненти ліпідів, до яких класів сполук вони відносяться?
4. Жири , їх визначення і класифікація за визначенням різних авторів.
5. Вуглеводневі компоненти ліпідів. Окиснення ліпідів. Загальна схема ланцюгового, вільно радикального окиснення органічних сполук.
6. Шляхи утворення та подальшого перетворення кисневмісних сполук при окисненні ліпідів.

7. Кінетичні закономірності процесу окислення ліпідів.
8. Каталізатори процесу окислення. Роль гідропероксидів в цепній реакції.
9. Інгібітори процесу ланцюгового окислення. Їх класифікація.
10. “Сила” та ефективність інгібіторів ланцюгового окислення. Роль інгібіторів в харчовій промисловості і техніці взагалі.
11. Кислоти ліпідів – жирні кислоти, їх будова, які кислоти входять до складу жирів Їх значення в харчовій промисловості та техніці.
12. Номенклатура жирних кислот
13. Фізичні властивості жирних кислот.
14. Хімічні властивості жирних кислот.
15. Спирти ліпідів. Їх номенклатура, фізичні, хімічні властивості та значення.
16. Ацилгліцероли. Їх номенклатура, фізичні, хімічні властивості та значення.
17. Речовини ліпідного характеру, що є супутніми речовинами жирів (більш детально про воски і їхню роль в техніці і харчовій промисловості.).
18. Речовини ліпідного характеру, що є супутніми речовинами жирів (більш детально про фосфоліпіди,.).
19. Речовини ліпідного характеру, що є супутніми речовинами жирів (більш детально про гліколіпіди).
20. Речовини ліпідного характеру, що є супутніми речовинами жирів (більш детально про вітаміни і їхню роль).
21. Ефірні олії, їх поширеність у природі, загальні властивості, хімічний склад.
22. Ефірні олії, їх поширеність у природі, використання, значення.
23. Компоненти ефірних олій, їх хімічна природа. Вуглеводневі компоненти ефірних олій , приклади, в яких оліях зустрічаються?

24. Компоненти ефірних олій, їх хімічна природа. компоненти ефірних олій - прості ефіри; приклади, в яких оліях зустрічаються?
25. Компоненти ефірних олій, їх хімічна природа спиртові компоненти ефірних олій, приклади, в яких оліях зустрічаються?
26. Компоненти ефірних олій, їх хімічна природа. компоненти ефірних олій - складні ефіри; приклади, в яких оліях зустрічаються?
27. Компоненти ефірних олій, їх хімічна природа. компоненти ефірних олій - альдегіди і кетони; приклади, в яких оліях зустрічаються?
28. Препаративне вилучення ліпідів з органічної сировини та харчових продуктів.
29. Аналіз ліпідів харчових продуктів. Показники безпеки та якості жиринових компонентів харчових продуктів.

Задачі:

ЗАДАЧА 1. Жирний спирт з $n = 18$ і одним подвійним зв'язком в молекулі окислили до кислоти на 80% так, що подвійний зв'язок зберігся недоторканим. Якими були функціональні числа початкової сполуки і одержаної суміші?

ЗАДАЧА 2. Дикарбонову кислоту з 14 атомами вуглецю у молекулі і однієї карбонільною групою етерифікували етиловим спиртом по одній з карбоксильних груп. Якими були функціональні числа початкової сполуки і одержаної сполуки?

ЗАДАЧА 3. 1,3-дипальміто,2-олеогліцерол за допомогою ферменту гідролізували по положенню 2 на 100%. Якими були функціональні числа початкової сполуки і одержаної суміші після того, як її позбавили від води і ферменту?

ЗАДАЧА 4. Лінолева кислота була окислена по одній з подвійних зв'язків так, що замість подвійного зв'язку утворилася гідроксильна група. Якими були функціональні числа початкової сполуки і одержаної суміші?

ЗАДАЧА 5. Гідропероксид з $n = 16$ і однією гідропероксидною групою у молекулі розпався на спирт і кетон у співвідношенні 3: 2 за масою. Якими були функціональні числа початкової сполуки і одержаної суміші?

ЗАДАЧА 6. Жирну кислоту з $n = 16$ шляхом каталітичного відновлення перетворили у спирт на 95%. Якими були функціональні числа початкової сполуки і одержаної суміші?

ЗАДАЧА 7. Насичений альдегід з $n = 14$ окислили до кислоти на 60%. Якими були функціональні числа початкової сполуки і одержаної суміші?

ЗАДАЧА 8. Триацилгліцерол у кількості 100 г поглинув 50 см³ кисню так, що у результаті цієї реакції утворилася тільки суміш гідропероксидів. Яке пероксидне число цієї суміші?

ЗАДАЧА 9. Вторинний спирт з $n = 14$ піддали дегідратації так, що він на 50% перетворився у ненасичений вуглеводень. Якими були функціональні числа початкової сполуки і одержаної суміші?

ЗАДАЧА 10. Олеїнову кислоту етерифікували аміловим спиртом на 90%. Якими були функціональні числа початкової сполуки та одержаної суміші?

ЗАДАЧА 11. Гліцерол етерифікували лінолевою кислотою за двома гідроксильними групами. Якими були функціональні числа початкової і одержаної сполуки?

ЗАДАЧА 12. Є суміш трьох кислот: олеїнової, лінолевої і пальмітинової у співвідношенні 2: 3: 4. Які функціональні числа цієї суміші?

ЗАДАЧА 13. Є суміш таких з'єднань: спирту з одним подвійним зв'язком у молекулі і $n = 14$; насиченого вуглеводню $n = 10$ і оцтовоетиловим ефіром у співвідношенні 1: 3: 5. Які функціональні числа цієї суміші?

ЗАДАЧА 14. Ненасичена кислота у кількості 200 г поглинула 70 см³ кисню так, що у результаті цієї реакції утворилася тільки суміш гідропероксидів. Яке пероксидне число цієї суміші?

ЗАДАЧА 15. Гліцерол етерифікували лінолевою кислотою по одній гідроксильній групі. Якими були функціональні числа початкової і одержаної сполуки.?

ЗАДАЧА 16. Жирну кислоту з $n = 18$ і одним подвійним зв'язком у молекулі шляхом каталітичного гідрогенолізу перетворили у жирний спирт на 95%. Подвійний зв'язок у процесі гідрування не був «порушений». Якими були функціональні числа початкової речовини і одержаної суміші?

ЗАДАЧА 17. Ненасичений спирт з $n = 26$ і двома подвійними зв'язками в молекулі в кількості 120 г поглинув 50 см³ кисню так, що в результаті цієї реакції утворилася тільки суміш гидропероксидів. Які функціональні числа початкового спирту? Яке пероксидне число суміші, що утворилася?

ЗАДАЧА 18. Лінолеву кислоту етерифікували октиловим спиртом на 90%. Якими були функціональні числа початкової кислоти і отриманої суміші?

ЗАДАЧА 19. Насичений альдегід з $n = 18$ окислили до кислоти на 30%. Якими були функціональні числа початкової сполуки і одержаної суміші?

ЗАДАЧА 20. Гліцерол етерифікували ліноленою кислотою за двома гідроксильними групами. Якими були функціональні числа початкової та одержаної сполуки?

ЗАДАЧА 21. Жирний спирт з $n = 20$ і одним подвійним зв'язком в молекулі окислили до кислоти на 20%, так, що подвійний зв'язок зберігся недоторканим. Якими були функціональні числа початкової сполуки і одержаної суміші?

ЗАДАЧА 22. Жирний спирт з $n = 14$ з двома подвійними зв'язками в молекулі піддали каталітичному гідруванню так, що він на 70% перетворився в насичений вуглеводень. Якими були функціональні числа початкової сполуки і одержаної суміші?

ЗАДАЧА 23. Є суміш трьох з'єднань: лінолевої кислоти, спирту з $n = 16$ і діамілкетона у співвідношенні 2: 3: 4. Які функціональні числа цієї суміші?

ЗАДАЧА 24. Є суміш трьох з'єднань: спирту з $n = 12$, тетрадекану і циклонексанону в співвідношенні 1: 3: 4. Які функціональні числа цієї суміші?

ЗАДАЧА 25. Є суміш трьох з'єднань: лінолевої кислоти, спирту з $n = 16$ і діамілкетону в співвідношенні 2: 3: 4. Які функціональні числа цієї суміші?

ЗАДАЧА 26. Триацилгліцерол у кількості 110г поглинув 130 см^3 кисню, так, що в результаті цієї реакції утворилася тільки суміш гідропероксидів. Яке пероксидне число цієї суміші?

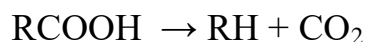
ЗАДАЧА 27. Гідропероксид з $n = 12$ і однієї гідропероксидною групою в молекулі розпався на спирт і кетон у співвідношенні 1: 2 по масі. Якими були функціональні числа початкової сполуки і одержаної суміші?

ЗАДАЧА 28. Жирний спирт з $n = 14$ і двома подвійними зв'язками в молекулі піддали каталітичному окисненню по гідроксильній групі так, що він на 10% перетворився в гідропероксид. Якими були функціональні числа початкової сполуки і одержаної суміші?

ЗАДАЧА 29. Насичений альдегід з $n = 14$, відновили до спирту на 40%. Якими були функціональні числа початкової сполуки і одержаної суміші?

ЗАДАЧА 30. Ліноленова кислота була окислена по одній з подвійних зв'язків так, що замість подвійного зв'язку на 10% утворилася гідроксильна група. Якими були функціональні числа початкової сполуки і одержаної суміші?

ЗАДАЧА 31. Ліолева кислота в кількості 100 г на 35% була піддана реакції декарбоксілювання за рівнянням:



Якими були функціональні числа початкової сполуки і одержаної суміші? Який об'єм CO_2 при цьому виділився?

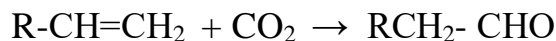
ЗАДАЧА 32. Є суміш трьох з'єднань: лауринової кислоти, спирту з $n = 16$ і з двома подвійними зв'язками в молекулі і діамілкетона у співвідношенні 1: 2: 3. Які функціональні числа цієї суміші?

ЗАДАЧА 33. Є суміш трьох з'єднань: міристинової кислоти, 3,6-октадієна і дінонілкетона у співвідношенні 1: 2: 3. Які функціональні числа цієї суміші?

ЗАДАЧА 34. Є суміш трьох з'єднань: стеаринової кислоти, октаналю і діолеат гліцерола у співвідношенні 1: 2: 3. Які функціональні числа цієї суміші?

ЗАДАЧА 35. Є суміш трьох з'єднань: деканової кислоти, гексаналя і етилового ефіру лінолевої кислоти у співвідношенні 3: 2: 4. Які функціональні числа цієї суміші?

ЗАДАЧА 36. Гексадецен -1 у кількості 60г перетворили у гексадеканаль завдяки реакції карбонілювання за рівнянням:



Якими були функціональні числа початкової сполуки і одержаної сполуки? Який об'єм CO_2 при цьому поглиотилася?

ЗАДАЧА 37. Жирний спирт з $n = 22$ і одним подвійним зв'язком у молекулі відновили до вуглеводню на 80% так, що подвійний зв'язок зберігся недоторканим. Якими були функціональні числа початкової сполуки і одержаної суміші?

ЗАДАЧА 38. Дикарбонову кислоту з 18 атомами вуглецю у молекулі і однієї карбонільною групою етерифікували етиловим спиртом на 70%. Якими були функціональні числа початкової сполуки і одержаної сполуки?

ЗАДАЧА 39. 1,3-диолео,2-стеарогліцерол за допомогою ферменту гідролізували по положенню 2 на 50%. Якими були функціональні числа початкової сполуки і одержаної суміші після того, як її позбавили від води і ферменту?

ЗАДАЧА 40. Лінолева кислота була окислена по одній з подвійних зв'язків так, що замість подвійного зв'язку утворилася гідропероксидна група. Якими були функціональні числа початкової сполуки і одержаної суміші?

ЗАДАЧА 41. Гідропероксид з $n = 16$ і однією гідропероксидною групою у молекулі перетворили на 65% до відповідного спирту. Якими були функціональні числа початкової сполуки і одержаної суміші? Функціональні числа виразити у системі СІ (моль/кг).

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 і продуктів бродіння

Індивідуальне контрольне (розрахункове) завдання
з дисципліни

**«Технологія галузі. Технологічні розрахунки, облік і звітність у
галузі. Ч. 1»**

Виконав студент групи _____
Прізвище, ім'я, по батькові

Перевірив
проф. Демидов І.М.

Харків 20_____

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова література

1.	Хімія жирів. / За ред. Ф. Ф. Гладкого. – Харків: НТУ „ХПІ”, 2002.- 452 с.
2.	Домбровский А.В., Найдин В.М. «Органічна хімія» - К.: Вища школа, 1992.
3.	Щербаков В. Г. Биохимия и товароведение масличного сырья. – М.: Агропромиздат, 1991. – 304 с.
4.	Денисов Е. Т. , Агабеков В. Е., Мицкевич Н. Н. Окисление кислород-содержащих соединений. – Минск.: Навука, 1978. – 512 с.
5.	Сидоров И.И., Турншева Н.А., Филеева Л.П., Ясюкевич Е.И «Технология натуральных эфирных масел и душистых синтетических веществ» - М.: Лёгкая пищевая промышленность, 1984.
6.	Арутюнян Н. С. , Корнена Е. П. Фосфолипиды растительных масел. – М.: Агропромиздат, 1986. – 426 с.

Допоміжна література

9.	Копейковский В. М., Данильчук С. И., Гарбузова Г. И. И др.. Технология производства растительных масел. – М.: Легкая промышленность, 1982.- 414с.
10.	Братус И.И. «Химия душистых веществ» - М.: Высшая школа, 1992.
11.	Копейковский В. М., Мосян А. К. Лабораторный практикум по технологии производства растительных масел. –М.: Агропромиздат, 1990.- 101 с.
12.	Пищевая химия. / под ред. Нечаева А. П. – Санкт-Петербург.: Гиорд, 2001.- 592 с.
13.	Арутюнян Н. С., Аришева Е. А., Янова Л. И. Лабораторный практикум по технологии переработки жиров.- М.: Агропромиздат, 1991. -160 с.
14.	Руководство по методам исследования, теххимическому контролю и учету производства в масложировой промышленности / Под ред. Ржехина В. П. и Сергеева А. Г. – Л.: ВНИИЖ. Шесть томов.