

Міністерство освіти і науки України
Київський національний університет технологій та дизайну



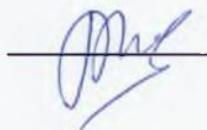
**ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ІСПИТУ**

за спеціальністю G1 Хімічні технології та інженерія
(денна, вечірня та заочна форми здобуття вищої освіти)

**освітньо-наукова програма «Хімічні технології та інженерія»
на здобуття ступеня доктора філософії
на 2025 р.**

РЕКОМЕНДОВАНО
на засіданні кафедри хімічних
технологій та ресурсозбереження
від 12 березня 2025 р.
Протокол № 13

Зав. кафедри ХТР

 Вікторія ПЛАВАН

РОЗГЛЯНУТО ТА СХВАЛЕНО
вченою радою факультету хімічних
та біофармацевтичних технологій
від 17 березня 2025 р.
Протокол № 9

Декана факультету ХБТ

 Тетяна ДЕРКАЧ

Київ 2025

ВСТУП

Претенденти на вступ до аспірантури за спеціальністю G1 Хімічні технології та інженерія повинні продемонструвати знання в області технологій полімерних і композиційних матеріалів, фармацевтичного виробництва, експлуатації технологічного обладнання та виробничих систем, основ автоматизованого проектування, організації і управління технологічними процесами виробництва, застосовуючи спеціальне програмне забезпечення, а також мати практичні вміння та навички, необхідні для оцінки і контролю якості хімічної продукції і технологічних процесів.

Вступний іспит проводиться у комбінованій формі (письмова та усна). Складається з трьох теоретичних питань (письмова форма) та співбесіди. На надання письмової відповіді вступнику відводиться 2 години.

ОПИС ОСНОВНИХ РОЗДІЛІВ ТА ЇХ КОРОТКИЙ ЗМІСТ

Програма вступного іспиту на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності G1 Хімічні технології та інженерія складається з двох розділів:

Розділ 1. Технологія полімерних і композиційних матеріалів.

Розділ 2. Хімічні технології у фармації.

і охоплює навчальний матеріал з таких дисциплін:

1. Фізика та хімія полімерів.
2. Технологія та устаткування переробки полімерів.
3. Спеціальні технології виробництва полімерів.
4. Фізико-хімічні властивості полімерів та методи їх контролю.
5. Інноваційні технології полімерних матеріалів.
6. Функціональні полімерні композити.
7. Загальна хімічна технологія.
8. Фізична та колоїдна хімія.
9. Технології активних фармацевтичних інгредієнтів.
10. Технології фармацевтичних препаратів.

РОЗДІЛ 1. ТЕХНОЛОГІЯ ПОЛІМЕРНИХ І КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

1. Фізика та хімія полімерів

Радикальна полімеризація. Інгібітори полімеризації. Регулятори полімеризації. Кополімеризація. Кінетика кополімеризації. Графічне зображення залежності складу кополімеру від співвідношення мономерів у вихідній суміші. Катіонна і аніонна полімеризації. Комплексні сполуки в катіонній полімеризації. Ініціювання в аніонній полімеризації. Реакційна здатність і хімічна будова мономерів. Практичні методи здійснення процесу

полімеризації. Поліконденсація. Кінетика поліконденсації. Особливості трьохмірної поліконденсації. Полієфіри прості і складні. Синтез ізоціонатів. Реакції ізоціонатів з гідроксильними групами, водою, амінами. Методи одержання поліуретанів. Поліуретанові піни. Деформація полімерів. Механічна міцність. Пружна деформація. Закон Гука. Модуль Юнга. Коефіцієнт Пуасона. Залежність деформації від напруги. Адгезія. Еластичність ідеального еластомеру. Залишкова деформація. Гістерезисні явища. Релаксаційна природа високоеластичності. Релаксаційні процеси. Енергія активації процесу релаксації. Склоподібний і кристалічний стан полімерів. Релаксаційний характер процесу склування. Механізм процесу склування. Термодинамічна і кінетична гнучкість. Кристалічний стан полімерів. Надмолекулярна структура полімерів. Електричні властивості полімерів. Діелектрична релаксація. Деструкція полімерів.

2. Технологія та устаткування переробки полімерів

Типи полімерних матеріалів. Фізичні властивості полімерів. Специфічні властивості полімерів. Пластмаси. Термопластичні полімери. Зміна властивостей матеріалів під дією атмосферних факторів. Виробництво поліетилену низької густини. Синтез поліетилену високої густини. Одержання і властивості полістиролу. Одержання та властивості ПВХ. Одержання та властивості полівінілацетату. Одержання та властивості полівінілового спирту. Одержання та властивості фторопластів. Одержання поліметилметакрилату. Технологічний процес виробництва поліформальдегіду. Технологічний процес одержання поліаміду (ПА). Технологічна схема одержання полікарбонату. Особливості переробки полікарбонату. Схема одержання поліетилентерефталату (ПЕТФ). Пластифікатори. Стабілізатори. Наповнювачі. Одержання фенол формальдегідних смол. Одержання епоксидних смол. Поліорганосилаксани. Валково-каландровий спосіб одержання рулонних матеріалів. Технологія одержання поліпропілену(ПП), його властивості та галузі застосування.

3. Спеціальні технології переробки полімерів

Піноутворення. Властивості піноматеріалів. Класифікація пінопластів за принципом одержання. Спінюючі речовини. Стабілізація утвореної піни. Руйнування піни. Кінетика піноутворення. Типи газонаповнених полімерних матеріалів, беручи за основу поняття газоструктурного елементу. Класифікація пінопластів за розміром та типом комірок. Властивості та застосування синтактних пінопластів. Теплофізичні властивості пінопластів. Механічні властивості пінопластів. Одержання газонаповнених полімерних матеріалів без спінювання. Механізм спінювання термопластів. Технологія виготовлення жорсткого ППУ. Ротаційне формування пінопластів. Технологія виготовлення еластичного ППУ. Виготовлення виробів із пінополівінілхлориду пресовим методом. Виготовлення виробів із пінополівінілхлориду екструзійним методом. Феноло-формальдегідні

пінопласти. Пінополіакрилонітрили. Пінополістирол. Безпресовий метод виготовлення виробів із пінополівінілхлориду. Карбамідні пінопласти. Інтегральні пінопласти. Феноло-формальдегідні пінопласти. Методи виготовлення виробів із пінополіолефінів. Карбонізовані пінопласти. Горючість піноматеріалів.

4. Фізико-хімічні властивості полімерів та методи їх контролю

Фізичні методи досліджень. Спектроскопічні методи. ІЧ-спектроскопія. Калориметрія. Полярографія. Вивчення структури і складу полімерів. ЯМР – спектроскопія. ІЧ-спектроскопія. Можливості методу мас-спектрометрії. Метод рентгеноструктурного аналізу. Молекулярно-масові характеристики полімерів. Методи фракціонування полімерів. Седиментація і дифузія. Якісний аналіз сополімерів методом ІЧ-спектроскопії.

5. Інноваційні технології полімерних матеріалів

Основні типи процесів, що відбуваються при отриманні біодеградабельних полімерів; особливості умов розкладу таких матеріалів в природному середовищі; реологія та особливості течії полімерних матеріалів; екструзія і моделювання руху розплаву полімеру в зазорах шнекового екструдера. Сировина та основні стадії технологічного процесу отримання полімолочної кислоти. Види та властивості крохмалю, як природного полімеру. Вибір пластифікаторів та їх вплив на процеси модифікації крохмалю. Основні напрямки модифікації крохмалю та створення полімерних матеріалів на їх основі.

6. Функціональні полімерні композити

Технології одержання полімерних композиційних матеріалів (ПКМ). Класифікація ПКМ. Термопластичні ПКМ, технології одержання та властивості. Реактопластичні ПКМ. Полімер-полімерні композити. Газополімерні композити. Спінені ПКМ. Композити з органічними наповнювачами. Полімерні композиційні матеріали спеціального призначення. Технології отримання електропровідних ПКМ різного призначення.

7. Загальна хімічна технологія

Хімічна рівновага. Константа рівноваги. Параметри, що впливають на хімічну рівновагу. Принцип Ле-Шательє. Вплив температури і тиску на хімічну рівновагу. Вплив концентрації вихідних речовин та продуктів реакції на хімічну рівновагу. Залежність швидкості хімічної реакції і ступеню перетворення від температури для різних типів реакції. Вплив температури на селективність хіміко-технологічного процесу. Зміна концентрації реагуючих речовин в часі для різних типів реакцій. Вплив тиску на швидкість хімічних реакцій. Гомогенні хіміко-технологічні процеси.

Швидкість гомогенних процесів. Гетерогенні процеси. Рушійна сила процесу. Каталітичні процеси. Закономірності каталітичних реакцій. Хімічні реактори та їх призначення. Вимоги до хімічних реакторів.

РОЗДІЛ 2. ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ФАРМАЦІЇ

8. Фізична та колоїдна хімія

Основні положення класичної теорії електролітичної дисоціації електролітів. Водні та неводні розчини електролітів. Сучасні поняття про сольватацію та гідратацію іонів. Іон-дипольні взаємодії та причини стійкості розчинів електролітів. Кислотно-основна рівновага в розчинах. Сучасні уявлення про кислоти та основи. Реакції іонного обміну. Вплив йонної сили розчину на швидкість іонних реакцій. Дифузія та міграція іонів. Електропровідність розчинів електролітів. Методи визначення електропровідності. Електрохімічні методи очищення води. Покриття для захисту металів від корозії

9. Хімічні технології активних фармацевтичних інгредієнтів (АФІ)

Хімічна схема синтезу як основа розробки технології біологічно активних речовин (БАР). Види та цілі синтезу. Критерії кількісної оцінки результативності обраної схеми синтезу. Фактори, що визначають вибір кращої схеми синтезу. Основні підходи до планування синтезу.

Методи одержання органічних сульфокислот і сульфохлоридів у хімічній технології БАР. Реакції сульфування та сульфохлорування в синтезі активних фармацевтичних інгредієнтів.

Методи одержання органічних нітросполук у хімічній технології БАР. Реакції нітрування в синтезі активних фармацевтичних інгредієнтів. Агенти нітрування. Вплив основних технологічних параметрів на процес нітрування. Біологічно активні фармпрепарати на основі нітросполук.

Методи одержання органічних галогенідів у промисловій технології АФІ. Галогенування. Умови проведення процесів галогенування. Біологічно активні лікарські речовини на основі галогенпохідних.

Процеси нітразування й діазотування у промисловій технології АФІ. Механізми процесів. Вплив основних технологічних параметрів на хід процесу діазотування.

Процеси заміщення функціональних груп у молекулі органічної сполуки у промисловій технології АФІ. Алкілування і ацилування в синтезі активних фармацевтичних інгредієнтів. Умови проведення. Каталізатори в процесах алкілування. Ацилювання по атому кисню, нітрогену, карбону.

Процеси відновлення і окиснення у промисловій технології АФІ. Використання окиснення в синтезі лікарських речовин та вітамінів. Промислові методи та умови проведення. Процеси утворення гетероциклів у промисловому виробництві синтетичних АФІ. Методи синтезу

п'ятичленних гетероциклів з одним і двома гетероатомами. Шестичленні гетероцикли з одним гетероатомом. Конденсовані гетероцикли з одним гетероатомом. Шестичленні гетероцикли з двома атомами нітрогену. Біядерні гетероцикли з декількома атомами нітрогену.

10. Технології та обладнання фармацевтичного виробництва

Загальні принципи організації виробництва фармацевтичних препаратів (ФП). Технологічний процес та його компоненти. Матеріальний баланс. Нормативна документація, що використовується при розробці, впровадженні та промислового виробництві ФП.

Подрібнення, просіювання та змішування у фармацевтичному виробництві. Обладнання для подрібнення та класифікації АФІ та допоміжних речовин. Порошки. Класифікація. Вимоги ДФУ до порошоків. Основні правила змішування інгредієнтів. Теоретичні основи таблетування. Основні групи допоміжних речовин для таблетування. Особливості технології. Біофармацевтичні чинники. Фармако-технологічні випробування. Пряме пресування. Грануляція та методи грануляції. Вплив гранулювання на біологічну доступність АФІ. Вимоги ДФУ до якості таблеток Покриття таблеток оболонкою. Технологія дражування та обладнання. Технологія плівкових покриттів. Технологія одержання пресованих покриттів. Лікарська форма гранули, технологія. Драже, технологічний процес одержання. Контроль якості за ДФУ. Обладнання для виробництва твердих лікарських форм. Типи та конструкції змішувачів, грануляторів, сушарок, багатофункціональних типів обладнання (змішувач – гранулятор – сушарка). Типи та характеристики машин для виготовлення таблеток. Типи та характеристики обладнання для нанесення покриття на таблетки та гранули. Фасувальне та пакувальне обладнання.

Рідкі ФП для орального та наскірного застосування. Розчинення як дифузійно-кінетичний процес. Шляхи інтенсифікації. Види перемішування (механічне, гідравлічне, гравітаційне). Технологія та обладнання. Способи очищення (відстоювання, фільтрування, центрифугування) та апаратура.

Методи одержання води очищеної, для ін'єкцій, високоочищеної (фільтрація, іонний обмін, дистиляція, зворотній осмос, електродеіонізація). Обладнання для виготовлення фармакопейної води.

Рідкі лікарські засоби для парентерального застосування. Класифікація. Технологія виробництва ін'єкційних та інфузійних розчинів. Концентрати для ін'єкційних або внутрішньовенних інфузійних розчинів. Розчинники для ін'єкційних розчинів і вимоги до них. Шляхи стабілізації ін'єкційних розчинів. Особливості технології і обладнання для виробництва рідких лікарських засобів в асептичних та стерильних умовах за сучасними технологіями. Обладнання для виготовлення ліофілізованих лікарських форм.

Очні лікарські засоби. Класифікація та вимоги до очних крапель. Особливості технології виробництва розчинів (водних, олійних), мазей з антибіотиками.

Екстракційні лікарські препарати. Екстрагування з рослинної та тваринної сировини. Класифікація екстрагентів. Основні закономірності екстрагування з рослинної лікарської сировини. Шляхи інтенсифікації. Фактори, які впливають на повноту та швидкість екстрагування. Обладнання для виробництва лікарських препаратів за екстракційними технологіями (типи та конструкція екстракторів, установок для випарювання та сушки екстрактів).

Обладнання для виробництва м'яких та твердих медичних капсул. Чинники, що впливають на біодоступність АФІ у желатинових капсулах. Механізм розпадання м'яких та твердих капсул. Мікрокапсули. Методи мікрокапсулювання (*фізичні, фізико-хімічні, хімічні). Лікарські форми на основі мікрокапсул.

Агрегативна та кінетична стійкість суспензій. Класифікація емульсій. Стабільність емульсій. Фактори, що впливають на фізичну, хімічну та мікробіологічну стабільність емульсій. Теорії стабілізації м'яких лікарських засобів.

Допоміжні речовини – розчинники, пропеленти, ПАР, плівкоутворювачі, коригени, консерванти, антиоксиданти. Класифікація аерозольних лікарських форм. Технологія виготовлення фармацевтичних аерозолів. Методи наповнення балонів (під тиском, за допомогою інертного газу, зрідженими пропелентами, при низькій температурі).

ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ВСТУПНИЙ ІСПИТЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ

1. Класифікація полімерів за походженням, за хімічною будовою, складом, та геометричною формою макромолекул.
2. Основні поняття хімії полімерів. Мономер, ланка, ступінь полімеризації. Особливості властивостей полімерів.
3. Які переваги та недоліки синтетичних полімерів у порівнянні з природними?
4. Класифікація методів синтезу полімерів (полімеризація у розчині, в твердому стані, іонна полімеризація). Навести приклади.
5. Види радикальної полімеризації. Радикальна полімеризація стиролу. Механізм. Поясніть, від яких факторів залежить склад співполімеру при радикальній співполімеризації.
6. Перерахуйте компоненти суміші для емульсійної полімеризації (на макроскопічному рівні). Зазначте позитивні та негативні сторони емульсійної полімеризації в порівнянні з полімеризацією в блоці і розчині.
7. Поясніть, від яких факторів залежить склад співполімеру при іонній співполімеризації. Напишіть іонну полімеризацію бутадієну. Розгляньте катіонну полімеризацію ацетону.
8. Наведіть приклад кривої молекулярно-масового розподілу та проаналізуйте її.

9. Які особливості реакції поліконденсації у порівнянні з полімеризацією можна зазначити? Що впливає на рівновагу процесу поліконденсації?
10. Наведіть особливості полімераналогічних перетворень в полімерах. Наведіть приклад полімераналогічного перетворення целюлози.
11. Розгляньте фактори, що обумовлюють різницю в реакційній здатності функціональних груп в полімерах і їх низькомолекулярних гомологах.
12. Конформація макромолекули. Визначення. Приклади. Чим обумовлено внутрішнє обертання в ланцюгових макромолекулах?
13. Розгляньте особливості кристалізації полімерів. В чому полягає концепція кристалізації полімерів зі складанням?
14. Вимушена еластичність і її прояв у полімерах різної хімічної будови.
15. Кінетична гнучкість полімерного ланцюгу. Визначення. Графічне пояснення. Термодинамічна гнучкість полімерного ланцюгу. Визначення.
16. Особливості склоподібного стану полімерів.
17. В яких агрегатних станах можуть знаходитися полімери? Чому?
18. Як впливає стереoreгулярність будови полімерної макромолекули на ступінь кристалічності полімеру?
19. Розгляньте особливості надмолекулярної структури полімерів, що не здатні кристалізуватися.
20. Способи одержання і структура монокристалів полімерів. Що таке ступінь кристалічності?
21. В чому полягає концепція аморфно-кристалічної будови частково кристалічного полімеру?
22. Як впливає будова полімерного ланцюгу на релаксаційні процеси? Вплив зшивання на релаксаційні властивості полімерів.
23. Розгляньте повну модель деформації полімерів, наведіть відповідне рівняння.
24. Охарактеризуйте вплив вулканізації на деформаційні властивості каучуків. Наведіть криві повзучості вихідного, вулканізованого каучуку та ебоніту.
25. Проаналізуйте вплив кристалізації на механічні властивості полімерів.
26. Застосування закону Гука для всебічного стиснення полімерного матеріалу. Особливості пружної деформації в полімерах.
27. Особливості концентрованих розчинів полімерів. Взаємодія полімерів з рідинами. Набухання і розчинення.
28. Як впливає орієнтація на анізотропію механічних властивостей полімерних матеріалів?
29. Вплив пластифікаторів на температуру склування і текучості полімерів.
30. Молекулярний механізм пластифікації. Міжструктурна пластифікація. Механізм і закономірності.
31. Молекулярно-масові характеристики полімерів.
32. Зміна властивостей полімерів під дією атмосферних факторів.
33. Технологічний процес одержання поліаміду (ПА).
34. Технологічна схема одержання поліетилентерефталату (ПЕТФ).

35. Пластифікатори. Стабілізатори. Наповнювачі.
36. Одержання фенол формальдегідних смол. Одержання епоксидних смол.
37. Валково-каландровий спосіб одержання рулонних матеріалів.
38. Властивості піноматеріалів. Класифікація пінопластів за принципом одержання.
39. Спінюючі речовини. Стабілізація утвореної піни. Руйнування піни. Кінетика піноутворення. Механізм спінювання термопластів.
40. Типи газонаповнених полімерних матеріалів, беручи за основу поняття газоструктурного елементу.
41. Класифікація пінопластів за розміром та типом комірок.
42. Теплофізичні, механічні властивості пінопластів.
43. Одержання газонаповнених полімерних матеріалів без спінювання.
44. Технологія виготовлення жорсткого та еластичного ППУ.
45. Одержання та властивості ПВХ. Виготовлення виробів із пінополівінілхлориду пресовим та екструзійним методами. Безпресовий метод виготовлення виробів із пінополівінілхлориду.
46. Основні типи процесів, що відбуваються при отриманні біодеградабельних полімерів. Особливості умов розкладання біодеградабельних матеріалів.
47. Сировина та основні стадії технологічного процесу отримання полімолочної кислоти.
48. Види та властивості крохмалю, як природного полімеру. Вибір пластифікаторів та їх вплив на процеси модифікації крохмалю. Основні напрямки модифікації крохмалю та створення полімерних матеріалів на їх основі.
49. Класифікація полімерних композиційних матеріалів (ПКМ). Термопластичні ПКМ, технології одержання та властивості. Полімер-полімерні композити. Газополімерні композити.
50. Композити з органічними наповнювачами. Полімерні композиційні матеріали спеціального призначення. Технології отримання електропровідних ПКМ різного призначення.
51. Поясніть специфіку волокнистих полімерних матеріалів.
52. Назвіть основні властивості волокноутворюючих полімерів.
53. Волокна та волокнисті матеріали зі спеціальними властивостями (теплота термостійкі, антимікробні, зі зниженою горючістю, біорозкладні, клейові, високоусадкові).
54. Хімічна рівновага. Константа рівноваги. Параметри, що впливають на хімічну рівновагу. Принцип Ле-Шательє.
55. Вплив температури і тиску на хімічну рівновагу.
56. Вплив концентрації вихідних речовин та продуктів реакції на хімічну рівновагу.
57. Залежність швидкості хімічної реакції і ступеню перетворення від температури для різних типів реакції.
58. Вплив температури на селективність хіміко-технологічного процесу.
59. Зміна концентрації реагуючих речовин в часі для різних типів реакцій.

60. Вплив тиску на швидкість хімічних реакцій.
61. Гомогенні хіміко-технологічні процеси. Швидкість гомогенних процесів.
62. Гетерогенні процеси. Рушійна сила процесу.
63. Каталітичні процеси. Закономірності каталітичних реакцій.
64. Хімічні реактори та їх призначення. Вимоги до хімічних реакторів.
65. Основні положення класичної теорії електролітичної дисоціації електролітів. Водні та неводні розчини електролітів.
66. Сучасні поняття про сольватацію та гідратацію іонів. Іон-дипольні взаємодії та причини стійкості розчинів електролітів.
67. Кисотно-основна рівновага в розчинах. Сучасні уявлення про кислоти та основи.
68. Реакції іонного обміну. Вплив йонної сили розчину на швидкість іонних реакцій.
69. Дифузія та міграція іонів. Електропровідність розчинів електролітів. Методи визначення електропровідності.
70. Електрохімічні методи очищення води.
71. Покриття для захисту металів від корозії
72. Пояснити мету та основні принципи складання матеріального балансу виробництва хімічної та фармацевтичної продукції
73. Пояснити основні способи сульфування у промисловому виробництві синтетичних АФІ. Зазначити умови та контроль проведення процесів сульфування
74. Описати технологію отримання та фізичні властивості складних естерів в промисловій технології АФІ.
75. Зазначити методи створення тіазольного циклу в промисловій технології АФІ.
76. Зазначити методи створення піримідинового циклу в промисловій технології АФІ.
77. Зазначити методи створення та модифікації гідразинового циклу в промисловій технології АФІ.
78. Описати вимоги до виробничої зони на хімічному виробництві АФІ
79. Зазначити загальні вимоги до технологічного процесу виробництва АФІ
80. Пояснити механізм процесу нітрування та вплив основних технологічних параметрів на процес нітрування. Зазначити електрофільнінітруючі агенти
81. Зазначити вимоги до вихідної сировини та матеріалів на хімічному виробництві АФІ.
82. Зазначити основні принципи валідації очистки технологічного обладнання на хімічному виробництві.
83. Визначити основні принципи контролю якості відповідно до вимог належної виробничої практики.
84. Дати характеристику процесам сульфування в промисловій технології АФІ, навести приклади

85. Пояснити основні підходи до планування синтезу АФІ, навести приклади.
86. Пояснити методи одержання органічних сульфокислот у хімічній технології біологічно активних речовин.
87. Пояснити методи одержання органічних сульфохлоридів у хімічній технології біологічно активних речовин.
88. Зазначити біологічно активні речовини на основі нітросполук. Пояснити на прикладах механізм нітрування
89. Пояснити механізм реакцій азосполучення в промисловій технології АФІ. Навести приклади
90. Зазначити біологічно активні лікарські речовини на основі галоген похідних.
91. Навести приклади галогенування ароматичних сполук і алканів в технології АФІ.
92. Навести приклади галогенування спиртів в технології АФІ. Пояснити, як залежить швидкість галогенування від природи HNaI та будови спирту
93. Пояснити механізм галогенування карбонільних сполук і карбонових кислот у промисловій технології АФІ
94. Дати характеристику (на прикладах) процесам відновлення у промисловій технології АФІ
95. Пояснити застосування методів окиснення (на прикладах) у технології АФІ. Зазначити, в синтезі яких лікарських речовин та вітамінів використовують окиснення
96. Дати характеристику (на прикладах) процесам нітרוзування і діазотування у промисловій технології АФІ
97. Дати загальну характеристику процесам заміщення функціональних груп у молекулі органічної сполуки у промисловій технології АФІ. Зазначити основні фактори, що впливають на хід процесу
98. Дати характеристику (на прикладах) процесам алкілування у промисловій технології АФІ.
99. Дати характеристику (на прикладах) процесам ацилювання у промисловій технології АФІ.
100. Дати визначення чистого приміщення. Класифікація приміщень за класами чистоти.

ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

1. Голубєв А. В., Голуб О. А., Лисін В. І., Коваленко І. В., Тарасенко Г. В. Хімія. Підручник. – К.: Кондор, 2016. – 264 с.
2. Віленський В.О. Полімери: синтез, модифікація, дослідження : навчальний посібник. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2024. – 348 с.
3. Державна Фармакопея України: в 3 ч./ Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів» - 2-е вид. – Харків, 2015. – Т.1. – 1128 с.

4. Знак З. О. Загальна хімічна технологія (окремі розділи): навчальний посібник. – Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2021. – 144 с.
5. Загальна хімічна технологія: підручник / В. Т. Яворський, Т. В. Перекупко, З. О. Знак, Л. В. Савчук. Третє видання, доповнене та доопрацьоване. Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2014. – 540 с.
6. І. О. Мікульонюк. Технологічні основи перероблення полімерних матеріалів: навч. посіб. [Електронний ресурс] / 2-ге вид., переробл. та доповн. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 292 с.
7. Миронюк І.Ф., Микитин І.М. Електрохімія та її практичні аспекти: навчальний посібник. – Івано-Франківськ: Прикарпатський національний ун-т імені Василя Стефаника, 2016. – 174 с.
8. Спорягін, Е. О. Теоретичні основи та технологія виробництва полімерних композиційних матеріалів : навч. посіб. / Е. О. Спорягін, К. Є. Варлан. – Д. : Вид-во ДНУ, 2012. – 188 с.
9. Технологія виробництва та переробки полімерів медико-біологічного призначення: навч. посіб. / В. Л. Авраменко, Л. П. Підгорна, Г. М. Черкашина, О. В. Близнюк. – Харків: Видавництво та друкарня «Технологічний Центр», 2018. - 356 с.
10. Технологія ліків промислового виробництва: Підруч. для студ. вищ. фармацев. навч. закл. і фармацев. ф-тів вищ. мед. навч. закл. III-IV рівнів акредитації/ В.І. Чуєшов, Є.В. Гладух, І.В. Сайко та ін.; За ред. В.І. Чуєшова. - Х.: Вид-во Оригінал, 2012. - 694 с.
11. Шалугін В.С., Шмандій В.М. Процеси і апарати хімічних технологій: підручник. – К.: Центр навчальної літератури, 2018. – 392 с.
12. Янушевська О.І., Літинська М.І., Кримець Г.В., Лапінський А.В. Загальна хімічна технологія. Практикум: частина 1. Навчальний посібник. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 147 с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДЕЙ

Оцінювання відповіді на письмові питання та усну співбесіду здійснюється за шкалою. Максимальна кількість балів за вичерпні відповіді на три письмові питання та усну співбесіду складає 200 балів.

Шкала оцінювання відповідей на питання

Шкала оцінювання відповідей на питання				Критерії оцінювання
перше питання (письмове)	друге питання (письмове)	третє питання (письмове)	співбесіда (усне)	
60	60	60	20	Правильна вичерпна відповідь на поставлене запитання, продемонстровано глибокі знання понятійного апарату і літературних джерел, уміння аргументувати свою відповідь, наведено приклади
48	48	48	16	В основному відповідь на поставлене питання правильна, але є несуттєві неточності
36	36	36	12	Відповідь на поставлене питання загалом наведено, але не має переконливої аргументації відповіді, характеристики певних об'єктів
24	24	24	8	Відповідь показує посереднє знання основного програмного матеріалу, містить суттєві помилки при трактуванні понятійного апарату
12	12	12	4	Відповідь на запитання неповна та містить суттєві помилки
0	0	0	0	Відповідь неправильна або відсутня

Підсумкова шкала оцінювання

Оцінка в балах	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою
180-200	A	відмінно
160-179	B	добре
150-159	C	
120-149	D	задовільно
100-119	E	
0-99	F	не склав