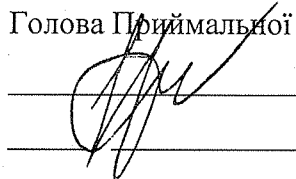


Міністерство освіти і науки України
Одеський національний політехнічний університет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Приймальної комісії



С.А. Нестеренко

2021 р.

ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ
для вступу на навчання за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти
зі спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія»

Одеса – 2021

Технологія неорганічних речовин

1. Основні промислові методом отримання водню. Фізико-хімічні основи одержання. Перспективні сучасні розробки в галузі одержання водню. Воднева енергетика.
2. Фізико-хімічні основи конверсії метану водяною парою проходить.
3. Фізико-хімічні основи синтезу аміаку. Основні технологічні стадії процесу синтезу аміаку. Галузі застосування аміаку.
4. Виробництво азотної кислоти. Основні технологічні схеми одержання азотної кислоти. Одержання концентрованої азотної кислоти. Застосування азотної кислоти.
5. Синтез карбаміду. Хімізм процесу виробництва карбаміду.
6. Каталіз. Основні теорії гетерогенного каталізу. Фізико-хімічні основи технології одержання гетерогенних каталізаторів. Каталізатори в технології неорганічних речовин.
7. Класифікація фосфорних добрив і кормових фосфатів. Фосфатна сировина. Методи переробки природних фосфатів.
8. Методи очистки повітря від оксидів азоту та сірки. Каталітичні методи очистки. Основні каталізатори. Сучасні наукові досягнення в цій галузі.
9. Технологія сірчаної кислоти. Сучасні методи одержання та перспективні наукові розробки в цій галузі.
10. Каталізатори синтезу аміаку. Методи їх одержання. Перспективні наукові розробки цього напрямку.
11. Типові процеси у виробництві мінеральних добрив (кристалізація, грануляція). Кінетика процесу кристалізації. Фактори, що впливають на процес кристалізації.
12. Наукові і практичні проблеми технології підготовки питної води та води для промислового виробництва.
13. Мінеральні добрива. Мікро- та макродобрива. Класифікація добрив за походженням, призначенням, складом, агрохімічними властивостям.
14. Сучасні тенденції розвитку хімії і технології мінеральних добрив. Органо-мінеральні добрива. Поняття та методи «зеленої хімії» в технології орґано-мінеральних добрив.

Технологія органічних речовин

1. Найважливіші продукти основного органічного і нафтохімічного синтезу та фактори, що впливають на розвиток промисловості основного органічного синтезу.
2. Алкани. Особливості вуглецевого скелету. Типи вуглецевих атомів. С–Н зв'язок і його характеристики. Вуглеводневі радикали. Структурні ізомери. Номенклатура IUPAC. Ациклічні сполуки. Циклічні сполуки.
3. Динаміка вуглецевого скелету. Обертання навколо С–С зв'язку. Конформації та конформери. Енергетичний профіль процесу обертання. Бар'єр обертання. Загальна класифікація циклів. Напруження циклів. Конформації.
4. Фізичні властивості алканів. Гомолітичний розрив зв'язку. Вільні радикали. Стабільність радикалів. Основні реакції вільних радикалів. Поняття про інтермедіати та механізм реакції. Кислоти та основи Льюїса. Гетеролітичний розрив зв'язку.

- Карбокатиони. Структура та стабільність карбокатионів. Реакції карбокатионів. Скелетна ізомеризація.
5. Аліфатичні галогенопохідні. Номенклатура насичених галогенопохідних. Фізичні властивості. Індукційний ефект. Реакції нуклеофільного заміщення. Поняття про перехідний стан. Реакції елімінування. Механізми E1 та E2. Правило Зайцева. Реакції галогенопохідних з металами. Одержання елементорганічних сполук.
 6. Технологія рідиннофазного радикально-ланцюгового хлорування. Отримання 1,1,1-трихлоретану рідиннофазним радикально-ланцюговим хлоруванням. Хлоратори для рідиннофазного радикально-ланцюгового хлорування
 7. Вступ до стереохімії органічних сполук. Асиметричний атом вуглецю. Енантіомери та діастереомери. Абсолютна конфігурація. Збереження, обернення конфігурації та рацемізація на прикладі реакції нуклеофільного заміщення. Номенклатура Кана-Інгольда-Прелога. Оптична активність органічних сполук. Поляриметрія.
 8. Алкени. Номенклатура та ізомерія. Загальні методи синтезу. Структурна та реакційна здатність подвійного зв'язку C=C. Реакції електрофільного приєднання. Правило Марковнікова. Вільно-радикальні реакції алкенів. Алільний радикал, катіон та аніон. Делокалізація заряду і стабільність. Мезомерний ефект. Реакції вільно-радикального приєднання. Реакції окиснення.
 9. Хімія і теоретичні основи процесів гідратації. Пряма гідратація олефінів. Технологія отримання синтетичного етанолу.
 10. Процеси сульфування олефінів SO₂/повітрям. Сульфування ароматичних сполук, фенолів через сульфокислоти, сульфатною кислотою «в парах». Отримання алкансульфонатів.
 11. Хлоргідринування етиленових вуглеводнів. Іонно-каталітичне галогенування. Методи отримання хлоралю.
 12. Спирти, етери, епоксиди. Атомність спиртів. Структура, ізомерія та номенклатура. Огляд основних способів введення гідроксильних груп. Хімічні властивості одноатомних спиртів. Водневий зв'язок та його характеристики. Реакції по O-H зв'язку. Взаємодія з кремнійорганічними сполуками. Поняття про захисну групу. Реакції по C-O зв'язку. Принцип мікроскопічної зворотності. Реакції дво- та триатомних спиртів. Реакції окиснення спиртів.
 13. Процеси сульфатування спиртів сульфатною кислотою, хлорсульфоною кислотою, серним ангідридом. Промислове виробництво алкілсульфатів, та апаратура для їх виробництва.
 14. Алкіни. Структура, ізомерія та номенклатура. Стабільність та реакційна здатність потрійного зв'язку. Кислотність ацетилену та термінальних алкінів. Основні методи одержання ацетилену, алкінів. Хімічні властивості алкінів. Реакції по C-H зв'язку. Поняття про C-H кислоти. Реакції електрофільного приєднання. Реакції нуклеофільного приєднання. Окиснення алкінів.
 15. Ароматичні вуглеводні. Концепція ароматичності. Правило Хюккеля. Конденсовані та гетероциклічні системи. Особливості реакційної здатності ароматичних вуглеводнів. Механізм реакцій електрофільного заміщення. Особливості заміщення у монозаміщених аренах: правила орієнтації. Механізми реакцій нуклеофільного заміщення. Рухливість галогенів, зв'язаних із sp²-гібридизованим атомом вуглецю. Порівняння індукційного та мезомерного ефектів. Ароматичні галогенопохідні в органічному синтезі.

16. Технологічні процеси нітрування парафінів (алканів) та ароматичних сполук.
17. Феноли. Структура, ізомерія, атомність та номенклатура. Огляд основних методів одержання одноатомних фенолів. Фізичні властивості. Реакції по O–H зв'язку. Реакції електрофільного ароматичного заміщення. Електронодонорні властивості гідроксильної групи.
18. Отримання циклогексанолу и циклогексанону. Окислення циклогексанолу в адипінову кислоту.
19. Структура, ізомерія і номенклатура альдегідів та кетонів. Найважливіші представники карбонільних сполук. Фізичні властивості. Основні методи одержання. Структура і реакційна здатність карбонільної групи та шляхи можливої функціоналізації альдегідів і кетонів. Реакції нуклеофільного приєднання.
20. Конденсація альдегідів і кетонів з нітрогенвмісними сполуками. Метод отримання оксидів.
21. Процеси окислення, окислюючі агенти, кумольний спосіб отримання фенолу і ацетону.
22. Номенклатура та ізомерія карбонових кислот. Структура та реакційна здатність карбоксильної групи. Кислотність та фактори, що впливають на силу карбонових кислот. Основні способи одержання. Хімічні властивості. Реакції по зв'язку O–H. Реакції нуклеофільного заміщення по тетраедричному атому вуглецю. Електрохімічне та термічне декарбоксилування.
23. Окислення метилбензолів в ароматичні кислоти. Отримання терефталевої кислоти. Виробництво диметилтерефталату. Одностадійне окислення метилбензолів в розчині оцтової кислоти. Отримання лавсану.
24. Процеси етерифікації. Способи отримання гліцерину. Виробництво гліцерину з епіхлоргідрину.
25. Основні способи одержання енолів та енолятів. Основні напрямки функціоналізації. Кето-енольна таутомерія. Реакції α -галогенування карбонільних сполук. Синтези за участю малонового та ацетооцтового естерів.
26. Основні типи азотовмісних функціональних груп. Номенклатура та ізомерія амінів. Огляд найважливіших способів синтезу амінів. Основність амінів та фактори, що її визначають. Хімічні властивості амінів. Нуклеофільні реакції амінів. Діазосполуки, їх структура, стабільність та реакційна здатність. Синтез діазосполук. Азосполуки. Азобарвники, індикатори та аналітичні реагенти на основі азосполук.
27. Класифікація амінокислот. Стереохімія. Кислотно-основні властивості. Основні шляхи синтезу амінокислот. Хімічні властивості. Пептидний зв'язок та способи його утворення. Білки.
28. Загальна класифікація гетероциклічних сполук. П'ятичленні гетероцикли. Ацидофобність та ацидофільність. Конденсовані гетероциклічні системи. Шестичленні азотовмісні гетероцикли.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДІ ВСТУПНИКА
на тестові завдання вступного фахового випробування
для вступу на навчання за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти
зі спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія»

Тестові завдання вступного фахового випробування складаються із 25 завдань. Кожне завдання має одну правильну відповідь і оцінюється у **8 балів**.

Завдання вважаються виконаними бездоганно, якщо в аркушу відповідей записана правильна відповідь на поставлені запитання.

За кожне питання вступного випробування бали можуть бути нараховані наступним чином:

«8 балів» - за бездоганне виконання тестового завдання, коли обрано правильну відповідь;

«0 балів» - за неправильну відповідь або її відсутність.

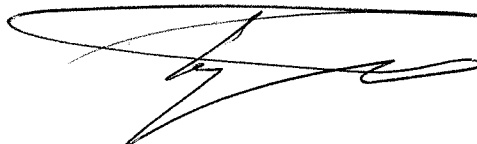
Максимальна сума балів за відповіді на всі питання білету дорівнює 200. Якщо сума балів за відповіді на питання білету менш ніж 100 балів, або вступник здав чистий аркуш відповідей робота не атестується, випробування вважається таким, що не складено, у відомості встановлюється позначка «Не склав». Позитивне складене випробування оцінюється за шкалою від 100 до 200 балів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Астрелін І.М., Запольський А.К., Супрунчук В.І., Прокоф'єва Г.М. Теорія процесів виробництв неорганічних речовин. - К.: Вища школа, 1992. - 399 с.
2. Гончаров А.І., СерEDA І.П. Хімічна технологія. - К.: Вища школа, 1970. - 288 с.
3. Химическая технология неорганических веществ / Под ред. Т.Г. Ахметова. - М.: Высшая школа, 2002. - Т.1. - 688 с., Т.2. - 533 с.
4. Волошин М.Д., Зеленська Л.О., Астрелін І.М. Розрахунки в технології азотних добрив. - Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2003. - 314 с.
5. Загальна хімічна технологія / В.Т. Яворський, Т.В. Перекупко, З.О. Знак та ін. - К.: Вища школа, 2005. - 430 с.
6. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води. - К.: Вища школа, 2005. - 671 с.
7. Технологія зв'язаного азоту / Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, О.Я. Лобойко, Г.І. Гринь та ін.- Харків: НТУ «ХП», 2007. - 536 с.
8. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води. - К.: Вища школа, 2005. - 671 с.
9. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод / Під ред. А.К. Запольського. - К.: Лібра, 2000. - 552 с.
10. Яворський В.Т. Технологія сірки і сульфатної кислоти, Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010. - 404 с.
11. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. М.:Химия, 1988. - 592 с.
12. Ю. О. Ластухін, С. А. Воронов. Органічна хімія. Підручник для вищих навчальних закладів. - Львів: Центр Європи, 2001. - 864 с.

13. Чирва В.Я., Ярмолюк С.М., Толкачова Н.В., Земляков О.Є. Органічна хімія: підручник. – Львів: БаК, 2009. – 996 с.
14. Домбровський А.В., Найдан В.М. Органічна хімія. К.: Вища школа, 1992. - 504 с.
15. Юровская М.А., Куркин А.В. Основы органической химии: учебное пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 236 с.
16. Травень В. Ф. Органическая химия: учебное пособие для вузов: в 3-х т.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
17. А. Терней. Современная органическая химия. В 2-х т. М. «Мир», 1981.

Голова предметної комісії



Б.В. Куншенко