

Экзаменационные вопросы для поступающих в PhD докторантуру по образовательной программе 8D05302 – Химия и технология современных материалов

Уровень 1

1. Методы исследования органических соединений.
2. Элементный анализ и определение молекулярной массы.
3. Основы УФ-видимой спектроскопии.
4. Инфракрасная (ИК) спектроскопия.
5. Спектроскопия ЯМР протонов (^1H ЯМР).
6. Спектроскопия ЯМР углерода (^{13}C ЯМР) и многомерная ЯМР-спектроскопия.
7. Масс-спектрометрия.
8. Хроматографические методы разделения и анализа.
9. Хромато-масс-спектрометрия (GC-MS, LC-MS).
10. Спектрофотометрия в ближней ультрафиолетовой и видимой областях.
11. Поляриметрия и круговой дихроизм.
12. Термогравиметрический анализ и дифференциальная сканирующая калориметрия (TGA, DSC).
13. Кристаллохимические методы исследования.
14. Рентгеноструктурный анализ (РСА).
15. Электрохимические методы анализа.
16. Комплексный подход к исследованию органических соединений.
17. Методы термического анализа: принципы и интерпретация термограмм.
18. Принципы хроматографии: адсорбция, распределение, ионный обмен.
19. Особенности исследования органических веществ: идентификация, изомерия, проблемы примесей.
20. Принципы масс-спектрометрии: ионизация, ускорение, анализ масс.

Уровень 2

1. Определение и задачи тонкого органического синтеза.
2. Планирование органического синтеза: ретросинтетический анализ.
3. Методы планирования синтеза: Физер, Кордебюа, Шихан. Ретросинтез и синтетические эквиваленты.
4. Современные методы активации органических молекул.
5. Катализ: кислотно-основной, металлоорганический, ферментативный.
6. Методы введения функциональных групп.
7. Защитные группы в органическом синтезе.
8. Ароматические соединения: модификация и функционализация.
9. Методы металлирования ароматических колец (Li, Mg, Pd).
10. Асимметрический синтез и хиральные катализаторы.
11. Реакции окисления и восстановления.

12. Электрохимическое и фотохимическое окисление.
13. Многостадийный синтез: организация, оптимизация, масштабирование.
14. Катализ в органическом синтезе.
15. Палладий, медь, родий, рутений как катализаторы реакций образования связей C–C и C–N.
16. Зелёный синтез: принципы устойчивого органического синтеза.
17. Микроволновый, ультразвуковой и фотохимический синтез.
18. Энергосберегающие и ускоренные методы синтеза.
19. Методы очистки и разделения продуктов тонкого органического синтеза.
20. Анализ чистоты и подтверждение структуры.

Уровень 3

1. Оценка оптической чистоты: поляриметрия, хиральная хроматография.
2. Методологические подходы в химических и технологических исследованиях.
3. Использование научных баз данных: eLIBRARY, Web of Science, Scopus, Google Scholar.
4. Взаимосвязь между формулированием гипотезы и выбором методов исследования.
5. Роль науки в развитии технологий и общества.
6. Структура научного познания: субъект, объект, цель, методы.
7. Виды научных исследований: фундаментальные, прикладные, поисковые.
8. Классификация и структура научных исследований.
9. Структура научного исследования: гипотеза, цели, задачи, методы, результаты.
10. Этапы организации научного исследования.
11. Критерии выбора научной проблемы.
12. Анализ литературных и патентных источников.
13. Методология и методы научного исследования.
14. Теоретические методы исследования: дедукция, индукция, анализ, синтез, формализация.
15. Виды планирования научной деятельности.
16. Подготовка и оформление исследовательского предложения (Research Proposal).
17. Этика и культура научных исследований.
18. Оформление результатов научных исследований.
19. Финансирование научных исследований.
20. Инновационная деятельность и коммерциализация научных разработок.