

УТВЕРЖДАЮ  
Декан  
Высшей школы инновационного бизнеса МГУ  
Д.Г.Кошуг  
\_\_\_\_\_ 2023 года



**Московский Государственный Университет имени М.В. Ломоносова**

**Высшая школа инновационного бизнеса**

Программа вступительных испытаний в магистратуру

по направлению 04.04.01 – ХИМИЯ

**по магистерской программе**

**«Химическая переработка углеводородного сырья»,**

**дисциплина «Химия»**

**Москва - 2023**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительного экзамена в магистратуру по направлению 04.04.01 – «Химия», магистерской программы «Химическая переработка углеводородного сырья» составлена на основе требований к результатам освоения основных образовательных программ, установленных Федеральным государственным образовательным стандартом к минимуму содержания и уровню подготовки бакалавра по направлению 04.04.01 – «Химия».

Программа включает основные разделы химии соответствующие уровню знаний бакалавриата, знание которых необходимо для последующего освоения дисциплин магистерской программы. При сдаче экзамена поступающие должны показать свою подготовленность к продолжению образования в магистратуре с учетом освоения образовательных стандартов Московского университета.

Перечень вопросов составлен из расчета на то, что поступающие в магистратуру имеют степень бакалавра по специальности направления «Химия», не связанной с переработкой природных энергоносителей.

Поступающий в магистратуру должен обладать общекультурными и общепрофессиональными компетенциями, соответствующими уровню подготовки бакалавров по направлению 04.04.01 – «Химия».

Вопросы для вступительного испытания для поступающих в магистратуру охватывают все темы приведенные в программе.

Требования к поступающим определяются Правилами приема в Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Раздел 1. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ.

Основы химической термодинамики, растворы, кинетика и механизм химических реакций, строение атома, химическая связь, конденсированное состояние вещества, периодический закон, химия элементов VII А – III А групп, инертные газы, общие представления о металлах, строение комплексных соединений, химия элементов I А - II А групп, химия элементов IV Б – VIII Б групп, химия элементов I Б – II Б групп, лантаноиды, актиноиды, основы химии твердого тела.

### Раздел 2. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ.

Метрологические основы химического анализа, автоматизация анализа и использование ЭВМ в аналитической химии, теория и практика пробоотбора, методы выделения, разделения и концентрирования (экстракция, хроматография, осаждение и соосаждение и др.), гравиметрический, титриметрические, кинетические, электрохимические и спектроскопические методы анализа, хроматографические методы анализа, основные объекты анализа.

### Раздел 3. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ.

Предмет органической химии, классификация реагентов и реакций, углеводороды (алканы, циклоалканы, алкены, алкадиены, алкины, арены).

Оптическая изомерия органических соединений, галогено-производные углеводородов, магний- и литийорганические соединения, гидроксилпроизводные углеводородов.

Простые эфиры, карбонильные соединения, карбоновые кислоты и их производные, нитросоединения, амины, азосоединения, гетерофункциональные и гетероциклические соединения.

Основные источники предельных углеводородов. Номенклатура предельных углеводородов; понятие изомерии. Газообразные, жидкие и твердые парафины. Основные реакции парафинов: дегидрирование, окисление, изомеризация. Механизм реакций, катализаторы. Устойчивость карбокатионов. Применение высших парафинов.

Непредельные углеводороды, их источники, методы получения и выделения. Стереоизомерия. Основные реакции непредельных углеводородов – окисление, гидратация, алкилирование. Катализаторы, механизмы реакций. Применение низших олефинов для получения альдегидов, кислот, спиртов, гликолей и мономеров для производства высокомолекулярных соединений. Современные способы получения ацетилена. Высшие олефины и циклоолефины, их получение и применение.

Ароматические углеводороды, их источники, методы получения (дегидроциклизация, дегидрирование) и выделения. Номенклатура ароматических углеводородов. Основные реакции – алкилирование, гидрирование, окисление. Влияние заместителей в ароматическом кольце на направление реакций.

Применение бензола, толуола и ксилолов. Получение фенола кумольным способом. Производство стирола. Применение фенола и стирола в нефтехимической промышленности.

#### Раздел 4. ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ.

Постулаты и законы химической термодинамики, термохимия, термодинамические функции и фундаментальные уравнения Гиббса; термодинамическая теория растворов; правило фаз Гиббса и его применение к гетерогенным равновесиям; химические и адсорбционные равновесия; основы линейной неравновесной термодинамики; постулаты статистической термодинамики, сумма по состояниям, вычисления термодинамических функций, статистическая термодинамика реального газа и конденсированного состояния вещества; химическая кинетика, кинетические уравнения различных типов реакций, теория кинетики; гомогенный и гетерогенный катализ, теории катализа; теория электролитов, термодинамика и кинетика электрохимических процессов.

#### Раздел 5. ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ.

Классификация полимеров, конфигурационная и конформационная изомерия, макромолекулы и их поведение в растворах. Методы синтеза полимеров, основные физико-механические свойства аморфных и кристаллических полимеров, химические свойства и химические превращения.

#### Раздел 6. ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ.

Основные понятия химической технологии. Химическое производство как сложная система, сырьевая и энергетическая база химической промышленности.

Критерии эффективности химико-технологических процессов, процессы и аппараты химических производств, гидромеханические, тепловые, массообменные и химические реакционные процессы. Устройство и назначение ректификационной колонны. Классификация химических реакторов. Оптимизация режимов работы производств с учетом термодинамики процессов, критерии эффективности производства.

Классификация химических реакторов, основы математического моделирования и оптимизация режимов их работы. Важнейшие нефтехимические и химические производства.

Сырьевая и энергетическая база нефтехимической и химической промышленности.

### *Литература основная*

1. Адельсон С.В., Вишнякова Т.П., Паушкин Я.М. Технология нефтехимического синтеза. – М.: Химия, 1985.
2. Аналитическая химия. Под. Ред. А.Ю.Золотов. – М., 2001. Т.1-2.
3. Бардик Д.Д. (перевод с английского), «Нефтехимия». – 2005.
4. Богомолов А.И. и др., «Химия нефти и газа» (учебник для вузов), 1995.
5. Гурвич Я.А. Химия и технология продуктов нефтехимического и основного органического синтеза – М.: Химия, 1992.
6. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. – М.: Химия, 1988.
7. Леффлер У.Л., «Переработка нефти», перевод с английского, 2005.
8. Н.Н.Лебедев. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. – М.: Химия, 1988.
9. Неорганическая химия ред. Третьяков Ю.Д.. – М., 2004 Т.1-3.
10. Новые процессы органического синтеза. – М.: Химия, 1989.
11. Плате Н.А., Сливинский Е.В. Основы химии и технологии мономеров. – М., 2002.
12. Ракитский В.М. Тенденции и перспективы развития нефтепереработки в мире. – Уфа, 2006.
13. Реутов О. А., Курц А. Л., Бутин К. П. "Органическая химия" (в 4-х томах). – М., 2004. Т.1.
14. Семчиков Ю.Д., Высокмолекулярные соединения. – М., 2006.

### *Литература дополнительная*

1. Абросимов А.А. Экология переработки углеводородных систем. – М.: Химия, 2002.
2. Адельсон С.В. Процессы и аппараты нефтепереработки и нефтехимии. – М.: 1968.
3. Журнал Всес. хим. об-ва им. Д.И.Менделеева. 1989. **34**. №6
4. Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей. – М.: Химия, 2004, ч.1. и ч.2.
5. Никитин Е.Е. Ресурсосберегающие технологии в химической промышленности. – СПб: ИзПК СПбГИЭУ, 2006.
6. Сугак А.В. Процессы и аппараты химической технологии. – М., 2005.
7. Технология переработки нефти. ч.1 и ч.2. под ред. Глаголевой О.Ф. и Капустина В.М. – М.: Химия: Колос, 2006.
8. Черный И.Р. Производство сырья для нефтехимических синтезов. – М.: Химия, 1983.

### **Вопросы для самопроверки к экзамену**

1. Основные источники предельных углеводородов.
2. Номенклатура предельных углеводородов; понятие изомерии.
3. Газообразные, жидкие и твердые парафины. Основные реакции парафинов: дегидрирование, окисление, изомеризация.
4. Механизм реакций, катализаторы.
5. Устойчивость карбокатионов.
6. Применение высших парафинов.
7. Непредельные углеводороды, их источники, методы получения и выделения.
8. Стереоизомерия.
9. Основные реакции непредельных углеводородов – окисление, гидратация, алкилирование.
10. Катализаторы, механизмы реакций.
11. Применение низших олефинов для получения альдегидов, кислот, спиртов, гликолей и мономеров для производства высокомолекулярных соединений.
12. Современные способы получения ацетилен.
13. Высшие олефины и циклоолефины, их получение и применение.

14. Ароматические углеводороды, их источники, методы получения (дегидроциклизация, дегидрирование) и выделения.
15. Номенклатура ароматических углеводородов.
16. Основные реакции – алкилирование, гидрирование, окисление.
17. Влияние заместителей в ароматическом кольце на направление реакций.
18. Применение бензола, толуола и ксилолов.
19. Получение фенола кумольным способом.
20. Производство стирола. Применение фенола и стирола в нефтехимической промышленности.
21. Основные понятия химической технологии.
22. Сырьевая и энергетическая база нефтехимической и химической промышленности.
23. Важнейшие нефтехимические и химические производства.
24. Устройство и назначение ректификационной колонны.
25. Классификация химических реакторов.
26. Оптимизация режимов работы производств с учетом термодинамики процессов, критерии эффективности производства.