

ПРОГРАММА

**вступительных испытаний при поступлении в магистратуру
по направлению 18.04.01 «Химическая технология»
на факультет
ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ**

Магистерские программы:

- 18.04.01.01 Технология переработки нефти*
- 18.04.01.02. Технология переработки углеводородных газов*
- 18.04.01.14. Разработка и применение реагентов и технологий для добычи, транспорта и переработки трудноизвлекаемых запасов*
- 18.04.01.16. Современные технологии нефтехимии*
- 18.04.01.17 Технологии и управление производством смазочных материалов и специальных жидкостей*

Перечень тем для вступительных экзаменов в магистратуру по направлению
18.04.01 «Химическая технология»

Раздел 1. *Основные процессы химической технологии (назначение процесса, химизм, сырье, условия, технологическая схема и аппаратное оформление процесса).*

1. Производство серной кислоты.
2. Производство азотной кислоты.
3. Производство аммиака прямым синтезом. Промышленные способы синтеза аммиака.
4. Производство водорода и азотоводородной смеси.
5. Производство соляной кислоты.
6. Производство едкого натра и хлора. Электролиз растворов хлорида натрия.
7. Производства кальцинированной соды.
8. Производство карбамида.
9. Основные методы очистки от кислых примесей и осушки природных и технологических газов.
10. Основные направления интенсификации химико-технологических процессов (основные факторы, влияние температуры, давления, экономическая оценка эффективности, непрерывные и периодические процессы)

Раздел 2. *Процессы производства продуктов переработки нефти и газа (описание, химизм, катализаторы, технологическая схема, параметры, аппаратное оформление процесса)*

Процессы переработки нефти

1. Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов: плотность, вязкость, молекулярная масса, давление насыщенных паров, фракционный состав, низкотемпературные свойства, температуры вспышки, воспламенения и самовоспламенения, теплофизические свойства, коллоидно-химические свойства нефтяных дисперсных систем. Методы определения и их использование в технологических расчетах.
2. Подготовка нефти к переработке: обезвоживание, обессоливание. Типы эмульсий, стабилизация и разрушение эмульсий. Технологическая схема установки ЭЛОУ, виды и режим работы электродегидраторов.
3. Процесс первичной перегонки нефти. Назначение, материальный баланс процесс, схема атмосферной и вакуумной колонны. Вакуумная перегонка мазута. Классификация установок первичной переработки нефти в зависимости от варианта переработки. Вторичная перегонка бензинов. Назначение. Комбинированная установка АВТ-вторичная перегонка бензинов.
4. Процессы глубокой переработки нефти: термический и каталитический крекинг, термогидрокаталитические процессы, каталитический

- риформинг, каталитическая изомеризация, алкилирование.
5. Переработка нефти по топливному, масляному и нефтехимическому вариантам
 6. Дизельное топливо. Основные свойства дизельных топлив. Современные требования к качеству дизельного топлива.
 7. Автомобильные бензины. Основные свойства бензинов. Современные требования к качеству бензина.
 8. Реактивные топлива. Основные свойства реактивных топлив. Современные требования к качеству реактивных топлив.
 9. Стабилизация нефти и газового конденсата. Принципиальные схемы установок стабилизации нефти и конденсата. Вторичная перегонка бензинов. Назначение. Комбинированная установка АВТ-вторичная перегонка бензинов.
 10. Пути повышения глубины переработки нефти и улучшение качества товарной продукции.

Процессы переработки углеводородных газов.

11. Требования к качеству товарного природного газа и значение характеризующих качество газа показателей.
12. Основные направления переработки природных газов и газовых конденсатов.
13. Криогенное производство гелия из природных газов.
14. Основные процессы разделения углеводородных газов. ГФУ. Низкотемпературные и мембранные методы концентрирования и разделения газов.
15. Синтез-газ и химические продукты на его основе. Получение синтез-газа каталитической конверсией метана с водяным паром. Автотермическая конверсия природного газа.
16. Пиролиз как основной процесс производства низших ненасыщенных углеводородов.
17. Производство метанола синтетических жидких углеводородов по методу Фишера-Тропша. Технология процесса.

Процессы производства смазочных материалов

18. Требования к базовым и товарным маслам; основные показатели физико-химических и эксплуатационных свойств. Назначение и классификация смазочных материалов.
19. Методы оценки эксплуатационных и физико-химических свойств масел.
20. Технология получения нефтяных масел I, II и III групп.
21. Виды синтетических масел. Их свойства и применение.

22. Гидрокаталитические процессы, применяемые в производстве нефтяных масел.
23. Процессы деасфальтизации, депарафинизации, селективной очистки масел.
24. Адсорбционные процессы. Сущность, назначение и место адсорбционных процессов в поточной схеме производства масел, преимущества и недостатки.
25. Смазки: состав, свойства, особенности применения, преимущества и недостатки по сравнению с маслами. Классификация и коллоидная структура смазок. Основные технологические схемы производства смазок.
26. Процесс обезмасливания гачей и петролатумов. Совмещенный процесс депарафинизации и обезмасливания.
27. Присадки. Назначение, состав, особенности применения.

Процессы производства продуктов органического синтеза

31. Производство высших ненасыщенных (олефиновых) углеводородов и направления их использования. Производство высших линейных олефинов термическим крекингом твердых и мягких парафинов, олигомеризацией низших олефиновых углеводородов.
32. Производство ароматических углеводородов и их производных. Комплекс «Ароматика». Алкилирование бензола α -олефинами (газообразными и жидкими). Химизм, условия, поточная схема производства этилбензола, изопропилбензола и линейных алкилбензолов.
33. Современные процессы дегидрирования насыщенных углеводородов. Производство стирола, кумола. Производство изобутилена. Производство пропилена.
34. Производство фенола и ацетона кумольным методом.
35. Производство карбонильных соединений: альдегидов и спиртов методом оксосинтеза.
36. Производство оксидов олефинов (оксида этилена и оксида пропилена).
37. Классификация поверхностно-активных веществ (ПАВ). Основные свойства и механизм моющего действия поверхностно-активных веществ. Неионогенные, анионоактивные и катионные ПАВ, методы получения, особенности структуры, свойства и области применения.
38. Производство алкилбензолсульфоната натрия.
39. Общие понятия о высокомолекулярных соединениях (ВМС, полимерах), области применения. Классификация полимеров, назначение, области применения. Производство полиэтилена и полипропилена.
40. Общие представления о синтетических каучуках. Каучуки общего и специального назначения.

Раздел 3. Расчет основных показателей химико-технологического процесса (задача)

1. Расчет выхода, конверсии, селективности.
2. Расчет параметров реактора (суточная производительность, число реакторов, рабочий объем, диаметр реакционной зоны, объем катализатора, высота слоя катализатора).
3. Расчет состава смеси (объем фракции, объемная доля продукта, массовый состав сырья, объем контактной массы, масса продукта).

Раздел 4. Основы общей и неорганической, и органической химии (превращения и задачи)

1. Расчет химических реакций (стехиометрия, мольная, молярная, нормальная, массовая концентрация, выход реакции).
2. Схемы превращения углеводов и их производных: синтез органических веществ из неорганического сырья, получение индивидуальных соединений из низкомолекулярных углеводов, цепочка превращений органических веществ.

Примерный билет

1. Промышленные способы синтеза аммиака. Факторы, влияющие на процесс, условия и катализаторы. Принципиальная поточная схема. Параметры процесса.
2. Растворители, применяемые в процессе депарафинизации масляных фракций кристаллизацией из растворов. Обоснование их выбора.
3. Конверсия метанола в процессе его окисления до формальдегида равна 89%, а селективность по формальдегиду составляет 96%. Определить объем метанола, необходимого для получения 3500 кг формалина, в котором массовая доля формальдегида равна 37%.
4. Предложите методы получения следующих соединений, используя в качестве реагентов только неорганические соединения:
циклогексанол → циклопентанон.

Рекомендуемая литература

(переработка нефти)

1. Капустин В.М. Технология переработки нефти. В 4-х частях. Часть первая. Первичная переработка нефти. Под ред. О.Ф. Глаголевой – М.: КолосС, 2012. – 456 с.
2. Капустин В.М., Гуреев А.А. Технология переработки нефти. В 4-х частях. Часть вторая. Физико-химические процессы.– М.: Химия, 2015. – 400с.
3. Капустин В.М., Тонконогов Б.П., Фукс И.Г. Технология переработки нефти: Уч. Пособие. В 4-х частях. Часть третья. Производство нефтяных смазочных материалов.– М.: Химия, 2014. – 328 с.
4. Капустин В.М., Рудин М.Г., Кудинов А.М. Технология переработки нефти. В 4-х частях. Часть четвертая. Общезаводское хозяйство.– М.: Химия, 2017. – 320с.
5. Капустин В.М., Рудин М.Г. Химия и технология переработки нефти.– М.: Химия, 2013. – 496с.

(газохимия)

6. Лapidус А.Л., Голубева И.А., Жагфаров Ф.Г. Газохимия: Учебник для вузов; М.: Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина, 2013. - 405 с.
7. Голубева И.А. Газовая сера: Ресурсы, производство, мировой рынок серы, проблемы и пути развития: Учебное пособие. – М.: Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина, 2015. – 244 с.
8. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. – М. Химия, 1988. – 592 с.
9. Адельсон С.В., Вишнякова Т.П., Паушкин Я.М. Технология нефтехимического синтеза: Учебник для вузов – М.: Химия, 1985. 608 с.
10. Лейбуш А.Г., Семенов В.П. Производство технологического газа для синтеза аммиака и метанола из углеводородных газов. М.: Химия, 1971. – 288 с.

(смазочные материалы)

11. Смидович Е.В., Технология переработки нефти и газа, ч.2: -М, Химия, 2010, 465 с.
12. Спиркин В.Г., Сочевко Т.И., Макаров А.Д., Тонконогов Б.П. Технологические схемы процессов производства нефтяных смазочных материалов: Учеб. Пособие для студентов вузов. – М.: РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2011. – 74 с.: ил.
13. Капустин В.М., Тонконогов Б.П., Фукс И.Т. Технология переработки нефти. В 4-х частях. Часть третья. Производство нефтяных смазочных материалов. – М.: Химия, 2014. – 328с., ил.
14. Макаров А.Д., Дорогочинская В.А., Тонконогов Б.П., Облацикова И.Р., Холодов Б.П., Килякова А.Ю., Качество нефти, газа и продуктов их переработки (нефтегазовое товароведение): Учебное пособие. – М.: российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2016. – 197 с.:ил.
15. Химмотология. Свойства и применение топлив, смазочных и специальных материалов: Учеб. Пособие для студентов вузов: В2 ч. – Часть II. Свойства и применение смазочных и специальных материалов/ В.Г. Спиркин, И.Г.Фукс, И.Р. Татур и др.; Под ред. В.Г. Спиркина, В.Л. Лашхи. – М.: Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина, 2014. – 271с.: ил.

(нефтехимия)

16. Тимофеев В.С., Серафимов Л.А. , Тимошенко А.В. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. Учебное пособие - М.: Высшая школа, 2010.- 408 с.
17. Майерс Р.А.(ред.). Основные процессы нефтехимии. Справочник.: пер. с англ./Р.А.Майерс и др.; под ред. И.А.Голубевой. - СПб.:ЦОП «Профессия», 2015. – 752 с.
18. Мейерс Р.А. Основные процессы нефтепереработки: Справочник /Перевод с англ. под ред. О.Ф.Глаголевой, О.П.Лыкова/– СПб.: ЦОП «Профессия», 2011.- 944 с.

19. Нефтехимия и нефтепереработка. Процессы, технологии, интеграция. / Чаудури У.Р. Пер. с англ.; под ред. О.Ф.Глаголевой, И.А.Голубевой. – СПб. ЦОП «Профессия», 2014.- 432 с.
20. Скобло А.И., Молоканов Ю.К., Владимиров А.И., Щелкунов В.А. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: «Недра-Бизнесцентр», 2000.- 677 с.
21. Брагинский О.Б. Мировая нефтехимическая промышленность. – М.: Изд. «Наука», 2003.- 556 с.
22. Брагинский О.Б. Нефтегазовый комплекс мира. – М.: Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина, 2006.- 640 с.