

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(ФГБОУ ВО КНИТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.каф. \_\_ТСК\_\_

Зенитова Л.А.

«10» сентября 2018 г.

Программа вступительного испытания в аспирантуру по направлению  
18.06.01 – Химические технологии

Направленность – «Технология органических веществ»

Казань 2018 г.

## *1. Вопросы программы вступительного испытания в аспирантуру*

1. Олефины. Низшие и высшие. Методы получения. Термические и каталитические процессы.
2. Парафины. Газообразные, жидкие, твердые насыщенные углеводороды. Источники и методы выделения.
3. Ароматические углеводороды. Характеристика методов получения и области применения.
4. Синтез-газ. Получение и применение.
5. Ацетилен. Получение и применение.
6. Пиролиз как источник сырья в процессах получения мономеров СК и нефтехимического синтеза.
7. Химические реакции, протекающие при пиролизе.
8. Влияние технологических параметров на выход и состав продуктов пиролиза.
9. Технологическое оформление пиролиза. Основные стадии и узлы установки получения этилена пиролизом бензина.
10. Новые направления в пиролизе.
11. Каталитический крекинг. Химико-технологические основы процесса. Катализаторы.
12. Синтез изопрена двухстадийным дегидрированием изопентана. Стадии процесса.
13. Катализаторы и технология дегидрирования парафинов в олефины
14. Катализаторы и технология дегидрирования олефинов в диены
15. Одностадийное дегидрирование н-бутана по Гудри. Схема производства бутадиена.
16. Выделение бутадиена из пиролизной фракции C<sub>4</sub> углеводородов. Технология процесса.
17. Получение изопрена конденсацией изобутилена с формальдегидом. Химические реакции, лежащие в основе метода.
18. Синтез диметилдиоксана. Технология процесса.
19. Разложение диметилдиоксана. Катализаторы и технология процесса.
20. Получение мономеров жидкофазным окислением углеводородов. Окисление углеводородов в гидропероксиды.
21. Каталитическое эпоксидирование олефинов гидропероксидами
22. Совместное получение стирола и оксида пропилена. Стадии и технологическое оформление процесса

- 23.Окислительный синтез изопрена из изопентана. Стадии процесса
- 24.Классификация реакций алкилирования. Алкилирующие агенты. Катализаторы. Закономерности алкилирования.
- 25.Алкилирование бензола газообразными олефинами. Выбор катализатора и технология процесса
- 26.Производство изобутилена дегидрированием изобутана. Катализаторы и технология процесса
- 27.Выделение изобутилена из фракций C<sub>4</sub> углеводородов. Сернокислотный метод.
- 28.Выделение изобутилена на ионообменных катализаторах. Стадии процесса.
- 29.Антидетонационные добавки к автомобильным бензинам Требования к антидетонаторам.
- 30.Получение метилтреталкиловых эфиров. Катализаторы процесса.
- 31.Синтез метилтреталкиловых эфиров. Процесс фирмы «ФИН» и НПО «Ярсинтез». Реактор-ректификатор, принципы использования и преимущества.
- 32.Синтез метилтреталкиловых эфиров. Процесс НПО «Ярсинтез». Реактор-ректификатор, принципы использования и преимущества
- 33.Синтез метанола из синтез-газа
- 34.Процесс оксосинтеза. Химические реакции, лежащие в основе процесса. Катализаторы.
- 35.Окисление ненасыщенных углеводородов в оксиды олефинов. Производство этиленоксида.
- 36.Комплексная переработка фракции C<sub>4</sub> углеводородов пиролиза.
- 37.Жидкие продукты пиролиза. Общая характеристика и состав. Комплексная переработка жидких продуктов пиролиза.
- 38.Производство этилен- и пропиленгликолей гидратацией соответствующих оксидов.
- 39.Хлорпроизводные углеводородов. Методы хлорирования. Жидкофазное и газофазное хлорирование.
- 40.Производство винилхлорида из этилена по сбалансированной схеме.

## **2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы вступительного испытания в аспирантуру**

### **а) основная литература:**

1. Ликумович А.Г. Технология мономеров для синтетических каучуков общего назначения: учебное пособие / А.Г. Ликумович, Р.А. Ахмедьянова, Г.Р. Котельников. – СПб.: ЦОП «Профессия», 2016, 224с.
2. Ахмедьянова Р.А. Технологические процессы переработки и использования природного газа / Р.А. Ахмедьянова, А.П. Рахматуллина, Л.М. Шайхутдинова. – СПб.: ЦОП «Профессия», 2016, 368с.
3. Ахмедьянова Р.А. Химия и технология мономеров: лабораторный практикум / Р.А. Ахмедьянова, А.П. Рахматуллина, Д.В. Бескровный; М-во обр. и науки России, Казан.нац. исслед. технолог. ун-т. – Казань: изд-во КНИТУ, 2017, 80с.
4. Ахмедьянова Р.А. Технология нефтехимического синтеза: лабораторный практикум / Р.А. Ахмедьянова, А.П. Рахматуллина, Н.В. Романова; М-во обр. и науки России, Казан.нац. исслед. технолог. ун-т. – Казань: изд-во КНИТУ, 2013, 100с.
5. Ахмедьянова Р.А. Химическая технология газового сырья. Производство мономеров из газового сырья: учебное пособие / Р.А. Ахмедьянова, А.Г. Ликумович. - М-во обр. и науки России, Казан.нац. исслед. технолог. ун-т. – Казань: изд-во КНИТУ, 2015, С. 29-64.
6. Агабеков В.Е. Нефть и газ. Технологии и продукты переработки [Электронный ресурс]: монография/ Агабеков В.Е., Косяков В.К.— Электрон.текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2011.— 459 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10108>.— ЭБС «IPRbooks»,
7. Химия нефти и газа: Учебное пособие / В.Д. Рябов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.:ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с.

### **б) дополнительная литература:**

1. Флид М.Р., Трегер Ю.А. Винилхлорид: химия и технология. В 2-х книгах. - М.: «Калвис», 2008. - 944 с.
2. Новые процессы органического синтеза // Под редакцией Черных С. П. - М.: Химия, 1989. - 400 с
3. Тетельмин В.В. Энергия нефти и газа. — Долгопрудный : Интеллект, 2010. — 352 с.
4. Потехин В.М., Потехин В.В. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки: Учебник. - 3-е изд., испр. и доп. — СПб.: Издательства «Лань», 2014. - 896с.
6. Башкирцева Н.Ю. Структура сырьевой базы и добычи нефти в мире. — Казань : Изд-во КНИТУ, 2015. — 83 с.
7. Егорова, С.Р. Технология производства катализаторов. — Казань : Изд-во КНИТУ, 2008. — 142 с. :

**в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – режим доступа <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Научная электронная библиотека (НЭБ) – режим доступа <http://elibrary.ru/>
4. ЭБС «Лань» – режим доступа <http://e.lanbook.com/>
5. ЭБС «КнигаФонд» – режим доступа <http://www.knigafund.ru/>
6. ЭБС «Библиотех» – режим доступа <https://knitu.bibliotech.ru/>
8. ЭБС «IPRbook» – режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/>
9. ЭБС «Znanium.com» – режим доступа <http://znanium.com/>

Составители программы:

Профессор



Р.А. Ахмедьянова