


| | | |
|--|--|--------------|
|  | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина» | |
| 600 Издание 1 Экземпляр № | Факультет Химической технологии и экологии Вопросы к государственному экзамену по направлению 18.03.01 «Химическая технология» | Стр. 1 из 17 |

УТВЕРЖДАЮ

декан факультета

Химической технологии и экологии

проф. _____ Б.П. Тонконогов

«__» декабря 2017 г.


ВОПРОСЫ

К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ

18.03.01 «Химическая технология»


(для групп ХТ-14-01,02,03,04,05; ХВ-14-07)

Москва, 2017

| | | |
|--|--|--------------|
|  | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина» | |
| 600 Издание 1 Экземпляр № | Факультет Химической технологии и экологии <i>Вопросы к государственному экзамену по направлению</i> 18.03.01 «Химическая технология» | Стр. 2 из 17 |

I. по курсу «Технология переработки нефти»:

1. Физико-химические и тепловые свойства нефти и нефтепродуктов. Их использование в технологических расчетах, (плотность, молекулярная масса, давление насыщенных паров, температура вспышки, воспламенения и т.д.)
2. Подготовка нефти к переработке. Стабилизация нефти.
3. Подготовка нефти к переработке. Обезвоживание и обессоливание нефти. Теоретические основы процесса.
4. Обезвоживание и обессоливание нефти. Конструкция и принцип работы электродегидраторов. Технологическая схема ЭЛОУ.
5. Фракционный состав нефти. Способы испарения и ректификации.
6. Определение Температурного режима колонн (температура ввода сырья, верха, низа колонны, отбора боковых погонов). Кривые ИТК и ОИ.
7. Процесс первичной перегонки нефти. Назначение. Материальный баланс процесса. Обоснование выбора схемы АТ.
8. Назначение и методы создания вакуума. Новые системы создания вакуума.
9. Принципиальная схема вакуумного блока ВТ (топливный и масляный варианты).
10. Принципиальная технологическая схема установки АВТ.
11. Вторичная перегонка бензинов. Назначение. Комбинированная установка АВТ-вторичная перегонка бензинов.
12. Бензины. Основные свойства бензинов. Современные требования к качеству бензина.
13. Реактивные топлива. Основные свойства реактивных топлив.
14. Дизельное топливо. Основные свойства дизельных топлив. Современные требования к качеству дизельного топлива.

| | | |
|--|--|--------------|
|  | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина» | |
| 600 Издание 1 Экземпляр № | Факультет Химической технологии и экологии <i>Вопросы к государственному экзамену по направлению</i> 18.03.01 «Химическая технология» | Стр. 3 из 17 |

15. Процессы вторичной переработки нефти. Классификация. Краткая характеристика.

16. Термический крекинг нефтяного сырья. Назначение. Физико-химические основы процесса. Свойства продуктов. Основные разновидности. Висбрекинг.

17. Коксование нефтяного сырья. Сравнительная характеристика процессов коксования (в кубе, замедленное коксование, термоконтактное коксование). Назначение, сырье и продукты процесса. Механизм процесса коксообразования.

18. Принципиальная технологическая схема установки периодического коксования в кубе. Режим и основные факторы процесса.

19. Принципиальная технологическая схема установки замедленного коксования. Режим и основные факторы процесса.


20. Технологии непрерывного коксования в псевдооживленном слое (FLUIDCOKING и FLEXICOKING). Отличительные особенности. Принципиальные технологические схемы. Режим и основные факторы процессов.

21. Теоретические основы термokatалитических процессов переработки нефти. Классификация. Особенности. Общие требования к каталитическим системам.

22. Каталитический крекинг. Назначение. Сырье и продукты процесса. Основные факторы процесса.

23. Химизм и механизм каталитического крекинга. Катализаторы крекинга.

24. Сравнительная характеристика процессов каталитического крекинга (с движущимся слоем катализатора, с псевдооживленным слоем катализатора и с лифт-реактором). Преимущества и недостатки. Перспективы развития.

| | | |
|--|--|--------------|
|  | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина» | |
| 600 Издание 1 Экземпляр № | Факультет Химической технологии и экологии <i>Вопросы к государственному экзамену по направлению</i> 18.03.01 «Химическая технология» | Стр. 4 из 17 |

25. Установка с движущимся слоем шарикового катализатора (FCC). Принципиальная технологическая схема. Режим и основные факторы процесса.

26. Установка с псевдоожиженным слоем микросферического катализатора. Принципиальная технологическая схема. Режим и основные факторы процесса.

27. Установка каталитического крекинга с лифт-реактором. Принципиальная технологическая схема. Режим и основные факторы процесса.

28. Установка каталитического крекинга Millisecond Catalytic Cracking (MSCC) с ультракоротким временем контакта. Принципиальная технологическая схема. Режим и основные факторы процесса.

29. Каталитический риформинг. Назначение. Режим и параметры процесса. Катализаторы. Сырье и продукты процесса.


30. Технология риформинга со стационарным слоем катализатора. Принципиальная технологическая схема. Режим и основные факторы процесса.

31. Технология риформинга с движущимся слоем катализатора. Принципиальная технологическая схема. Режим и основные факторы процесса.

32. Каталитическая изомеризация. Назначение. Сырье и качество продуктов процесса. Катализаторы. Основные факторы процесса и перспективы развития.

33. Сравнительная характеристика процессов каталитической изомеризации (высокотемпературной, среднетемпературной и низкотемпературной).

34. Процесс алкилирования с целью получения высокооктановых компонентов бензинов. Назначение. Сырье и качество продуктов процесса. Катализаторы. Технологическое оформление. Основные факторы процесса и перспективы развития.

| | | |
|--|--|--------------|
|  | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина» | |
| 600 Издание 1 Экземпляр № | Факультет Химической технологии и экологии <i>Вопросы к государственному экзамену по направлению</i> 18.03.01 «Химическая технология» | Стр. 5 из 17 |

35. Термогидрокаталитические системы в нефтепереработке. Назначение. Классификация. Основные факторы процессов. Катализаторы. Перспективы развития гидрогенизационных процессов.

36. Процессы гидроочистки дистиллятных фракций. Химизм процесса и катализаторы. Назначение процесса. Основные факторы. Технологическое оформление процесса. Качество сырья и продуктов

37. Гидроочистка бензиновой фракции. Принципиальная технологическая схема. Режим и основные факторы процесса.

38. Гидроочистка дизельных фракций. Принципиальная технологическая схема. Режим и основные факторы процесса.

39. Гидроочистка вакуумных дистиллятов. Принципиальная технологическая схема. Режим и основные факторы процесса.

40. Процессы гидрокрекинга. Классификация и краткая характеристика. Назначение. Особенности и технологический режим процесса. Катализаторы.


41. Процессы гидрокрекинга. Основные технологические схемы процесса гидрокрекинга дистиллятных фракций.

42. Процессы гидрокрекинга. Основные технологические схемы процесса гидрокрекинга остаточных факторов.

43. Основные направления и схемы переработки нефти. Пути повышения глубины переработки нефти и улучшения качества товарной продукции. Современные тенденции в развитии НПЗ.

Лектор, профессор

О.Ф. Глаголева

| | | |
|--|--|--------------|
|  | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина» | |
| 600 Издание 1 Экземпляр № | Факультет Химической технологии и экологии <i>Вопросы к государственному экзамену по направлению</i> 18.03.01 «Химическая технология» | Стр. 6 из 17 |

II. по курсу «Газохимия»:

1. Значение природных газов в экономике. Сырьевая база газовой промышленности России. Современное состояние газовой промышленности России и СНГ, за рубежом.

2. Состав природных газов и газоконденсатов. Поточные схемы газоперерабатывающих заводов. Продукты, получаемые из природных газов при физической и физико-химической переработке.

3. Очистка газов от механических примесей

4. Характеристика химических примесей в природных газах. Основные методы очистки природных и технологических газов от сероводорода и диоксида углерода.

5. Адсорбционные методы очистки природных газов от кислых примесей.

6. Хемосорбционная очистка газов с помощью алканоломинов.

7. Очистка газов от меркаптанов: абсорбционная очистка, адсорбционная очистка, каталитические методы очистки.


8. Утилизация сероводорода. Производство серы модифицированным процессом Клауса. Товарные формы и области применения серы.

9. Осушка газов жидкими поглотителями. Установки осушки газа с использованием абсорбентов: в барботажных и распыливающих абсорберах.

10. Осушка газа твердыми поглотителями. Технологическая схема.

11. Низкотемпературная сепарация (НТС). Основные факторы, влияющие на процесс НТС, газожидкостные сепараторы

12. Извлечение жидких углеводородных компонентов методами масляной абсорбции при температуре окружающего воздуха (МАУ) и при пониженных температурах (НТА).

| | | |
|--|--|--------------|
|  | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина» | |
| 600 Издание 1 Экземпляр № | Факультет Химической технологии и экологии Вопросы к государственному экзамену по направлению 18.03.01 «Химическая технология» | Стр. 7 из 17 |

13. Характеристика основных низкотемпературных процессов разделения углеводородных газов

14. Способы получения холода, используемые холодильные циклы.

15. Низкотемпературная конденсация и низкотемпературная ректификация.

16. Стабилизация газового бензина. Основные направления переработки газовых конденсатов

17. Криогенное производство гелия из природных газов.

18. Разновидности процесса получения ацетилена пиролизом природного газа в зависимости от метода подвода тепла.

19. Технологическое оформление процесса получения ацетилена окислительным пиролизом.. Сравнение методов получения ацетилена.

20. Выделение ацетилена из газов пиролиза, области применения ацетилена.


21. Пиролиз как основной процесс производства низших ненасыщенных углеводородов. Химизм и механизм процесса. Факторы, влияющие на процесс пиролиза.

22. Технологическое оформление процесса пиролиза, принципиальная технологическая схема, конструкция и особенности работы современных печей пиролиза.

23. Поточная схема очистки и разделения газа пиролиза.

24. Каталитическое дегидрирование низших парафиновых углеводородов. Производство и применение изобутилена. Принципиальная технологическая схема дегидрирования изобутана в кипящем слое катализатора.

25. Производство бутадиена. Одностадийное дегидрирование бутана. Технологическая схема процесса.

| | | |
|--|--|--------------|
|  | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина» | |
| 600 Издание 1 Экземпляр № | Факультет Химической технологии и экологии Вопросы к государственному экзамену по направлению 18.03.01 «Химическая технология» | Стр. 8 из 17 |

26. Технология производства технического углерода (сажи) из природного газа. Области применения и классификация саж, строение и свойства сажи.

27. Основные виды синтетических каучуков на основе бутадиена.

28. Общие представления о синтетических каучуках. Каучуки общего и специального назначения. Области применения синтетических каучуков.

29. Основные закономерности окисления парафиновых углеводородов. Прямое окисление метана в газовой фазе, краткое описание процессов, трудности разделения продуктов реакции. Производство уксусной кислоты окислением н-бутана, преимущества и недостатки процесса.

30. Синтез-газ и химические продукты на его основе.


31. Получение синтез-газа конверсией метана с водяным паром. Углекислотная конверсия метана. Парциальное окисление метана. Технологическая схема паровой конверсии метана. Новые модификации процесса получения синтез-газа.

32. Производство на основе синтез-газа синтетических моторных топлив по методу Фишера-Тропша. Технологическое оформление процесса

33. Производство метилового спирта из синтез-газа. Принципиальная технологическая схема производства метанола при низком давлении. Области применения метанола.

34. Методы получения и свойства формальдегида. Окисление природного газа и низших парафинов. Окислительная конверсия метанола на металлических и оксидных катализаторах. Прямое дегидрирование метанола в формальдегид.

35. Промышленные методы получения уксусной кислоты. Получение уксусной кислоты карбонилированием метанола.

| | | |
|--|--|--------------|
|  | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина» | |
| 600 Издание 1 Экземпляр № | Факультет Химической технологии и экологии Вопросы к государственному экзамену по направлению 18.03.01 «Химическая технология» | Стр. 9 из 17 |

36. Получение метил-третбутилового эфира взаимодействием метанола с изобутиленом. Диметиловый эфир, синтез и применение.

37. Получение альдегидов на основе синтез-газа. Технологические схемы.

38. Окисление ненасыщенных углеводородов C_2-C_4 . Характеристика получаемых продуктов, области их применения.

39. Методы получения и области применения оксидов этилена и пропилена.

40. Хлоргидринный метод получения оксидов олефинов, прямое окисление этилена в этиленоксид.


41. Получение пропиленоксида окислением пропилена гидропероксидом этилбензола и гидропероксидом водорода. Химизм, условия, поточная схема производства.

42. Прямое окисление олефинов в альдегиды и кетоны на палладиевых катализаторах, химизм процесса. Получение ацетальдегида одностадийным и двухстадийным гомогенным каталитическим методом.

43. Окисление олефинов по метильной группе. Производство акролеина окислением пропилена, катализаторы и условия процесса. Производство акриловой кислоты.


44. Производство спиртов гидратацией газообразных олефинов. Сернокислотная гидратация олефинов, химизм и механизм процесса. Принципиальная технологическая схема производства изопропилового спирта сернокислотной гидратацией пропилена.

45. Прямая гидратация олефинов. Производство этанола прямой гидратацией этилена, химизм, термодинамика и механизм процесса. Катализаторы процесса. Технологическая схема производства этанола.

| | | |
|--|--|---------------|
|  | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина» | |
| 600 Издание 1 Экземпляр № | Факультет Химической технологии и экологии Вопросы к государственному экзамену по направлению 18.03.01 «Химическая технология» | Стр. 10 из 17 |

III. по курсу «Основы производства смазочных материалов»:

1. Назначение и классификация смазочных материалов
2. Требования к базовым маслам; основные показатели качества (смазочные, низкотемпературные и др.)
3. Физико-химические основы процессов экстракции
4. Традиционная поточная схема производства нефтяных масел
5. Пути утилизации побочных продуктов масляных производств
6. Назначение и сущность деасфальтизации, основные факторы, растворители
7. Аппаратурное оформление и условия работы основных аппаратов процесса деасфальтизации
8. Процесс деасфальтизации с регенерацией растворителя в сверхкритических условиях
9. Технологическая схема одноступенчатой деасфальтизации, материальные балансы.
10. Назначение, сущность и физико-химические основы процесса селективной очистки масел
11. Основные факторы, влияющие на процесс селективной очистки масел; применяемые растворители
12. Технологическая схема селективной очистки масел фенолом. Материальные балансы.
13. Технологическая схема селективной очистки масел N-метилпирролидоном.
14. Назначение, сущность и физико-химические основы процесса низкотемпературной депарафинизации

| | | |
|--|--|---------------|
|  | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина» | |
| 600 Издание 1 Экземпляр № | Факультет Химической технологии и экологии Вопросы к государственному экзамену по направлению 18.03.01 «Химическая технология» | Стр. 11 из 17 |

15. Основные факторы, влияющие на процесс низкотемпературной депарафинизации; назначение и характеристика растворителей

16. Технологическая схема двуступенчатой депарафинизации. Материальные балансы

17. Аппаратурное оформление и условия работы основных аппаратов процесса депарафинизации (кристаллизаторы, вакуумные фильтры)

18. Сущность и назначение процесса обезмасливания гачей и петролатумов. Совмещенный процесс депарафинизации и обезмасливания

19. Сущность, назначение и место адсорбционных процессов в поточной схеме производства масел, преимущества и недостатки.

20. Варианты адсорбционных процессов; факторы, влияющие на процесс.

21. Технологические схемы адсорбционных процессов, применяемых в производстве нефтяных масел. Недостатки процесса

22. Гидрокаталитические процессы, применяемые в производстве нефтяных масел; их назначение, преимущества и недостатки

23. Основные факторы, влияющие на гидрокаталитические процессы; применяемые катализаторы

24. Основные и побочные продукты гидрокаталитических процессов. Качество и выход масел


25. Сущность и назначение процесса гидроочистки; основные факторы, влияющие на процесс, режим, катализаторы

26. Технологическая схема процесса гидроочистки

27. Приготовление товарных масел. Основные технологические схемы

28. Классификация и коллоидная структура смазок, основные показатели качества

29. Смазки: состав, свойства, особенности применения, преимущества и недостатки по сравнению с маслами


| | | |
|--|--|---------------|
|  | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина» | |
| 600 Издание 1 Экземпляр № | Факультет Химической технологии и экологии <i>Вопросы к государственному экзамену по направлению</i> 18.03.01 «Химическая технология» | Стр. 12 из 17 |

30. Особенности технологии производства смазок, стадии, оборудование

31. Основные технологические схемы производства смазок, контроль и регулирование качества в условиях производства

Лектор, профессор

А.Д. Макаров

| | | |
|--|--|---------------|
|  | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина» | |
| 600 Издание 1 Экземпляр № | Факультет Химической технологии и экологии Вопросы к государственному экзамену по направлению 18.03.01 «Химическая технология» | Стр. 13 из 17 |

IV. по курсу «Химия и технология органических веществ»:

1. Источники сырья для нефтехимии. Основные направления химической переработки природного и попутного газа, газоконденсата, нефти и нефтяных фракций. Классификация нефтехимической продукции.

2. Производство парафиновых углеводородов $C_{10} - C_{20}$ карбамидной и цеолитной депарафинизацией. Сырье, условия процессов, области применения продуктов.

3. Производство стирола каталитическим дегидрированием этилбензола. Химизм (основная и побочные реакции), термодинамика, катализаторы, условия и показатели процесса, технологическая схема производства.


4. Производство *α*-метилстирола каталитическим дегидрированием изопропилбензола. Теоретические и технологические основы процесса. Технологическая схема дегидрирования изопропилбензола.

5. Производство высших линейных *α*-олефинов термическим крекингом твердых и мягких парафинов (подготовка сырья, условия, технология и показатели процесса).

6. Производство высших линейных олефинов каталитическим дегидрированием *n*-парафинов (химизм, термодинамика, условия, показатели процесса). Технологическая схема процесса «Пакол».

7. Получение высших линейных *α*-олефинов олигомеризацией этилена. Катализаторы олигомеризации, их достоинства и недостатки. Области применения олигомеров этилена.

8. Получение высших линейных *α*-олефинов каталитической олигомеризацией этилена в присутствии триэтилалюминия. Химизм, условия

| | | |
|--|--|---------------|
|  | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина» | |
| 600 Издание 1 Экземпляр № | Факультет Химической технологии и экологии Вопросы к государственному экзамену по направлению 18.03.01 «Химическая технология» | Стр. 14 из 17 |

и показатели процессов. Двухстадийный и одностадийный процесс. Поточная схема одностадийной олигомеризации этилена фирмы «Shevron».

9. Двухстадийная высокотемпературная олигомеризация этилена. Химизм, условия, поточная схема производства (процесс «Etyl Corp. – Атосо»).

10. Низкотемпературная олигомеризация этилена на комплексных металлоорганических катализаторах. Химизм, условия, достоинства и недостатки процесса. Области применения олигомеров этилена.

11. Производство нафтеновых углеводородов. Извлечение циклогексана из нефтяных фракций. Изомеризация метилциклопентана. Условия, показатели процессов. Применение циклогексана.

12. Получение циклогексана каталитическим гидрированием бензола. Химизм и термодинамика процесса. Типы используемых катализаторов, требования к сырью.


13. Условия, показатели и технология процессов гидрирования бензола в циклогексан. Типы реакторов, методы теплоотвода.

14. Производство ароматических углеводородов. Современные источники и перспективные процессы производства ароматических углеводородов. Методы выделения ароматических углеводородов.

15. Основные способы производства бензола. Направления переработки бензола. Области применения продуктов переработки бензола.

16. Производство бензола гидродеалкилированием алкилбензолов. Сырье процесса и требования к нему. Каталитическое и термическое гидродеалкилирование. Химизм, условия и показатели процессов.

17. Каталитическое диспропорционирование и трансалкилирование толуола. Химизм, условия, технология и назначение процессов.

| | | |
|--|--|---------------|
|  | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина» | |
| 600 Издание 1 Экземпляр № | Факультет Химической технологии и экологии Вопросы к государственному экзамену по направлению 18.03.01 «Химическая технология» | Стр. 15 из 17 |

18. Изомеризация ксилолов. Химизм, условия, технологическое оформление. Разделение ксилолов. Достоинства и недостатки различных методов. Области применения индивидуальных изомеров ксилола.

19. Комплекс «Ароматика» - поточная схема. Характеристика отдельных процессов, входящих в комплекс. Области применения целевых продуктов.

20. Производство алкилароматических углеводородов алкилированием бензола олефинами. Химизм процесса. Основные и побочные реакции. Катализаторы, кинетика, и механизм алкилирования бензола олефинами.


21. Алкилирование бензола пропиленом в присутствии $AlCl_3$. Химизм, условия, технологическая схема процесса. Преимущества и недостатки процесса.

22. Получение изопропилбензола алкилированием бензола пропиленом на твёрдом фос-форнокислотном катализаторе. Химизм, условия, технологическая схема производства, преимущества и недостатки процесса.

23. Получение изопропилбензола алкилированием бензола пропиленом на цеолитах. Химизм, условия, технологическая схема производства, преимущества и недостатки процесса.

24. Алкилирование бензола высшими α -олефинами. Химизм, условия, поточная схема производства линейных алкилбензолов. Области их применения.

25. Производство фенола и ацетона кумольным методом. Стадия жидкофазного окисления ИПБ в ГП ИПБ. Химизм, условия, механизм жидкофазного окисления.

| | | |
|--|--|---------------|
|  | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина» | |
| 600 Издание 1 Экземпляр № | Факультет Химической технологии и экологии Вопросы к государственному экзамену по направлению 18.03.01 «Химическая технология» | Стр. 16 из 17 |

26. Производство фенола и ацетона кумольным методом. Технологическая схема стадии окисления ИПБ в ГП ИПБ.

27. Производство фенола и ацетона кумольным методом. Реакторы жидкофазного окисления ИПБ. Достоинства и недостатки реакторов различного типа. Области применения фенола и ацетона.

28. Производство фенола и ацетона кумольным методом. Стадия разложения ГП ИПБ. Химизм, условия, аппаратное оформление стадии разложения ГП ИПБ.

29. Жидкофазное окисление п-ксилола в терефталевую кислоту. Химизм, катализаторы, условия, и показатели двухстадийного совмещённого процесса.


30. Жидкофазное окисление п-ксилола в терефталевую кислоту. Химизм, катализаторы, условия и показатели одностадийного процесса получения терефталевой кислоты.

31. Газофазное окисление бензола в малеиновый ангидрид. Химизм, условия, показатели процесса, технологическая схема.

32. Газофазное окисление о-ксилола во фталевый ангидрид. Химизм, условия, показатели процесса, технологическая схема.

33. Производство высших жирных спиртов (ВЖС) каталитическим гидрированием СЖК и их эфиров. Химизм, катализаторы, условия процесса. Технологическая схема гидрирования эфиров СЖК.

34. Производство высших жирных спиртов (ВЖС) алюминийорганическим синтезом. Химизм, условия, показатели отдельных стадий процесса. Поточная схема получения ВЖС алюминийорганическим синтезом (Альфоль-процесс).

| | | |
|--|--|---------------|
|  | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина» | |
| 600 Издание 1 Экземпляр № | Факультет Химической технологии и экологии Вопросы к государственному экзамену по направлению 18.03.01 «Химическая технология» | Стр. 17 из 17 |

35. Производство высших жирных спиртов методом оксосинтеза. Сырье, катализаторы, условия процесса, характеристика конечных продуктов. Механизм стадии гидроформилирования.

36. Производство высших жирных спиртов методом оксосинтеза. Стадии процесса гидроформилирования. Принципиальная кизельгурная схема декобальтизации.

37. Производство высших жирных спиртов методом оксосинтеза. Стадии процесса гидроформилирования. Принципиальная триадная схема декобальтизации.

38. Производство высших жирных спиртов методом оксосинтеза. Стадии процесса гидроформилирования. Принципиальная испарительно-солевая схема декобальтизации.

39. Каталитические системы процесса оксосинтеза на основе родия. Принципиальная технологическая схема оксосинтеза на родиевых катализаторах. Области применения продуктов оксосинтеза.

Лектор, доцент

Л.И. Толстых