	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный университет нефти и газа имени И. М. Губкина»	
600 Издание 1 Экземпляр №	Факультет Химической технологии и экологии <i>Вопросы к итоговому государственному междисциплинарному экзамену по направлению 240100 «Химическая технология и биотехнология»</i>	Стр. 1 из 11

УТВЕРЖДАЮ

декан факультета

Химической технологии и экологии

проф. \_\_\_\_\_ Б.П. Тонконогов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.

**ВОПРОСЫ**


**К ИТОГОВОМУ ГОСУДАРСТВЕННОМУ**

**МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ ЭКЗАМЕНУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ**

**240100 «Химическая технология и биотехнология»**

*(для группы ХБ-10-6)*

*Москва, 2014*

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный университет нефти и газа имени И. М. Губкина»	
600 Издание 1 Экземпляр №	Факультет Химической технологии и экологии <i>Вопросы к итоговому государственному междисциплинарному экзамену по направлению</i> 240100 «Химическая технология и биотехнология»	Стр. 2 из 11

## **I. по курсу «Химическая технология топлива и углеродных материалов»:**

1. Основные задачи нефтепереработки. 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. Обезвоживание и обессоливание нефтей. Теоретические основы процесса. Конструкция и принцип работы электродегидраторов. Технологическая схема ЭЛОУ.

3. Аппаратурное оформление процессов переработки нефти (погоноразделительная, нагревательная, теплообменная и др.). Принципы расчета.

4. Процесс первичной перегонки нефти. Назначение. Материальный баланс процесса. Обоснование выбора схемы АТ.

5. Способы испарения и ректификации. Определение температурного режима работы колонн (температуры входа сырья, верха, низа колонны, отбора боковых погонов).


6. Назначение и методы создания вакуума. Новые системы создания вакуума. Принципиальная схема вакуумного блока ВТ (топливный и масляный вариант).

7. Комбинированная установка АВТ-вторичная перегонка бензинов.

8. Процессы вторичной переработки нефти. Классификация. Назначение. Краткая характеристика. Физико-химические основы.

9. Термический крекинг нефтяного сырья. Назначение. Основные разновидности. Физико-химические основы процесса. Свойства продуктов. Висбрекинг. Промышленные установки термокрекинга с целью получения сырья для производства технического углерода (термогазойля) и игольчатого кокса.

10. Коксование нефтяного сырья. Сравнительная характеристика процессов коксования (в кубе, замедленное коксование, термоконтантное коксование). Назначение. Сырье. Продукты. Режим и основные факторы процесса. Принципиальные технологические схемы процессов коксования.

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный университет нефти и газа имени И. М. Губкина»	
600 Издание 1 Экземпляр №	Факультет Химической технологии и экологии <i>Вопросы к итоговому государственному междисциплинарному экзамену по направлению</i> 240100 «Химическая технология и биотехнология»	Стр. 3 из 11

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

12. Процесс каталитического риформинга. Назначение. Режим. Катализаторы. Виды технологических схем. Сырье и продукты процесса. Современные тенденции развития процесса каталитического риформинга.

13. Каталитическая изомеризация. Назначение. Сырье и качество продуктов процесса. Катализаторы. Технологическое оформление. Основные факторы процесса и перспективы развития.

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

15. Процесс каталитического крекинга. Назначение. Сырье и продукты процесса. Химизм и механизм процесса каталитического крекинга. Катализаторы крекинга.


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

17. Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке. Назначение. Классификация. Качество сырья и продуктов. Основные факторы процессов. Требования к катализаторам. Перспективы развития гидрогенизационных процессов.

18. Процессы гидроочистки дистиллятных фракций. Процесс гидрокрекинга. Назначение и технологическое оформление.


19. Экологические проблемы нефтепереработки. Современные требования к качеству моторных топлив. Компонентный состав топлив.

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

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный университет нефти и газа имени И. М. Губкина»	
600 Издание 1 Экземпляр №	Факультет Химической технологии и экологии <i>Вопросы к итоговому государственному междисциплинарному экзамену по направлению</i> 240100 «Химическая технология и биотехнология»	Стр. 4 из 11

## II. по курсу «Газохимия (технология углеводородных газов)»:

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. Доочистка отходящих газов процесса Клауса.
9. Осушка газов жидкими поглотителями. Установки осушки газа с использованием абсорбентов: в барботажных и распыливающих абсорберах.
10. Осушка газа твердыми поглотителями.
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).
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.

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный университет нефти и газа имени И. М. Губкина»	
600 Издание 1 Экземпляр №	Факультет Химической технологии и экологии <i>Вопросы к итоговому государственному междисциплинарному экзамену по направлению</i> 240100 «Химическая технология и биотехнология»	Стр. 5 из 11

18. Разновидности процесса получения ацетилена пиролизом природного газа в зависимости от метода подвода тепла. Выделение ацетилена из газов пиролиза, области применения ацетилена.

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

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

21. Поточная схема очистки и разделения газа пиролиза.

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

23. Производство бутадиена. Двухстадийное и одностадийное дегидрирование бутана. Технологическая схема процесса.

24. Двухстадийное дегидрирование изопентана. Получение изопрена из 2-метилпропена и формальдегида.

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


26. Производство полиолефинов и других полимеров для пластмасс. Производство полиэтилена и полипропилена, сравнение свойств, области применения.

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

27. 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.

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

29. 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.

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный университет нефти и газа имени И. М. Губкина»	
600 Издание 1 Экземпляр №	Факультет Химической технологии и экологии <i>Вопросы к итоговому государственному междисциплинарному экзамену по направлению</i> 240100 «Химическая технология и биотехнология»	Стр. 6 из 11

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

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

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

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

34.Получение метилтретбутилового эфира взаимодействием метанола с изобутиленом. Диметиловый эфир, синтез и применение.

35.Производство альдегидов и спиртов методом оксосинтеза. Химизм, применяемые катализаторы. Условия процесса и технологические факторы, влияющие на процесс. Варианты технологического оформления стадии гидроформилирования

36.Окисление ненасыщенных углеводородов C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>. Характеристика получаемых продуктов, области их применения.

37.Методы получения и области применения оксидов этилена и пропилена. Хлоргидринный метод получения оксидов олефинов, прямое окисление этилена в этиленоксид, получение пропиленоксида окислением пропилена гидропероксидом этилбензола.


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

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

40.Производство спиртов гидратацией газообразных олефинов.

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


41. Прямая гидратация олефинов. Производство этанола прямой гидратацией этилена, химизм, термодинамика и механизм процесса.

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный университет нефти и газа имени И. М. Губкина»	
600 Издание 1 Экземпляр №	Факультет Химической технологии и экологии <i>Вопросы к итоговому государственному междисциплинарному экзамену по направлению 240100 «Химическая технология и биотехнология»</i>	Стр. 7 из 11

Катализаторы процесса. Технологическая схема производства этанола, реакционные устройства.

Лектор, профессор


И.А. Голубева

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный университет нефти и газа имени И. М. Губкина»	
600 Издание 1 Экземпляр №	Факультет Химической технологии и экологии <i>Вопросы к итоговому государственному междисциплинарному экзамену по направлению</i> 240100 «Химическая технология и биотехнология»	Стр. 8 из 11

### III. по курсу «Технология 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
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



	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный университет нефти и газа имени И. М. Губкина»	
600 Издание 1 Экземпляр №	Факультет Химической технологии и экологии <i>Вопросы к итоговому государственному междисциплинарному экзамену по направлению</i> 240100 «Химическая технология и биотехнология»	Стр. 9 из 11

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


30. Особенности технологии смазок, стадии, оборудование

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

32. Основные виды СОТС и технологические схемы производства СОТС

Лектор, доцент

В.А. Дорогочинская

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный университет нефти и газа имени И. М. Губкина»	
600 Издание 1 Экземпляр №	Факультет Химической технологии и экологии <i>Вопросы к итоговому государственному междисциплинарному экзамену по направлению</i> 240100 «Химическая технология и биотехнология»	Стр. 10 из 11

#### **IV. по курсу «Технология химических веществ для нефтяной и газовой промышленности»:**

1. Получение циклогексана каталитическим гидрированием бензола. Химизм, катализаторы, условия и показатели процесса.

2. Производство этилена и других низших олефинов пиролизом углеводородного сырья. Сырьевая база процесса и его основные закономерности. Механизм пиролиза.

3. Выбор условий проведения процесса пиролиза. Выходы продуктов при пиролизе различных видов сырья. Оборудование процессов пиролиза: печи пиролиза и пиролизные змеевики, горелочные устройства, ЗИА, узел впрыска масла, КПФ, другое оборудование.

4. Поточная схема и характеристика процесса фирмы Гудри одностадийного дегидрирования н-бутана (изопентана).

5. Технология и технологическая схема дегидрирования изобутана.

6. Производство стирола и  $\alpha$ -метилстирола. Химизм, катализаторы, условия, технология и показатели процессов дегидрирования этилбензола и изопропилбензола.

7. Производство высших линейных олефинов каталитическим дегидрированием н-парафинов (химизм, термодинамика, условия и особенности технологии процесса). Процесс Пакол-Олекс фирмы UOP.

8. Получение высших линейных  $\alpha$ -олефинов каталитической олигомеризацией этилена в присутствии  $Al(R)_3$ . Химизм, технология, условия и показатели двухстадийного и одностадийного процессов.

9. Характеристика процессов низкотемпературной олигомеризации этилена в присутствии комплексных металлоорганических катализаторов.


10. Механизм термического гидродеалкилирования толуола.

11. Каталитическое диспропорционирование толуола. Химизм, катализаторы, условия, показатели.

12. Технологическая схема алкилирования бензола пропиленом в присутствии  $AlCl_3$ .

13. Технологическая схема алкилирования бензола пропиленом в присутствии твёрдого фосфорно-кислотного катализатора.

14. Химизм и механизм жидкофазного окисления ИПБ в ГП ИПБ.

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный университет нефти и газа имени И. М. Губкина»	
600 Издание 1 Экземпляр №	Факультет Химической технологии и экологии <i>Вопросы к итоговому государственному междисциплинарному экзамену по направлению</i> 240100 «Химическая технология и биотехнология»	Стр. 11 из 11

15. Химизм образования основных и побочных продуктов при кислотном разложении ГП ИПБ.

16. Химизм, условия и показатели двухстадийного процесса окисления параксилола в терефталевую кислоту (диметилтерефталат).

17. Одностадийный процесс производства терефталевой кислоты. Условия, показатели.

18. Химизм, условия и показатели двухстадийного процесса производства адипиновой кислоты окислением циклогексана.

19. Газофазное окисление ароматических углеводородов. Теоретические и технологические основы процессов.

20. Производство циклогексанона и циклогексанола жидкофазным окислением циклогексана в присутствии органических солей кобальта и в присутствии  $V(OH)_3$ .

21. Получение ВЖС каталитическим гидрированием жирных кислот или их эфиров. Химизм гидрирования. Катализаторы процессов и способы их активации. Катализаторные яды. Типы реакторов гидрирования (по состоянию катализатора в них).

22. Производство ВЖС оксосинтезом. Получение высших альдегидов. Гидрирование альдегидов в ВЖС. Химизм, катализаторы, условия и показатели процесса.

23. Производство ВЖС алюминийорганическим синтезом. Стадии промышленного процесса. Их химизм, условия, технология, показатели. Поточная схема получения нормальных первичных спиртов алюминийорганическим синтезом.

24. Химизм, механизм, условия, технология и показатели процесса производства ал-кислсульфонатов натрия сульфохлорированием н-парафинов.

25. Химизм, механизм, условия, технология и показатели процессов производства ал-кислсульфонатов натрия сульфоокислением н-парафинов.

26. Производство алкилсульфатов натрия. Сырьевая база, сульфатирующие агенты, химизм, условия и технология сульфатирования высших олефинов и жирных спиртов. Схема плёночного сульфуратора.