

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра химии

СОГЛАСОВАН

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

И.о. декана химико-биологического

_____ профессор Саламов А.М.

факультета _____ М.К.Дакиева

« 22 » _____ мая _____ 2024 г.

« 23 » _____ мая _____ 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПРОМЫШЛЕННОГО КАТАЛИЗА»

Направление подготовки/специальность: 04.04.01 Химия

Уровень образования: магистратура

Фонд оценочных средств

разработала _____ Арчакова Р.Д., профессор, к.т.н.

Утвержден на заседании кафедры химии

протокол заседания № 10 от « 21 » _____ мая _____ 2024 г.

Зав. кафедрой _____ А.М.Саламов

Магас, 2024

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ ДИСЦИПЛИНОЙ

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
<u>Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:</u>			
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>УК-2-1. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p> <p>УК-2-2.. Способен видеть результат деятельности и планировать последовательность шагов для его достижения. Формирует план-график реализации проекта и план контроля за его выполнением.</p> <p>УК-2-3. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.</p> <p>УК-2-4. Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях.</p>	<p>Знать: — принципы формирования концепции проекта в рамках обозначенной проблемы; — основные требования, предъявляемые к проектной работе и критерии оценки результатов проектной деятельности;</p> <p>Уметь: — разрабатывать концепцию проекта обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; — уметь предвидеть результат деятельности и планировать действия для достижения результата; — прогнозировать проблемные ситуации и риски в проектной деятельности.</p> <p>Владеть: — навыками составления плана-графика реализации проекта в целом и плана-контроля его выполнения; — навыками конструктивного преодоления возникающих разногласий и конфликтов.</p>

		УК-2-5. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение).	
УК-3.	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>УК-3.1. Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде</p> <p>УК-3.2. Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает /взаимо-действует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.)</p> <p>УК-3.3. Прогнозирует результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата</p> <p>УК-3.4. Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и</p>	<p>Знать – методики формирования команд; методы разработки командной стратегии и эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства.</p> <p>Уметь – разрабатывать командную стратегию; формулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; применять эффективные стили руководства командой.</p> <p>Владеть – умением анализировать, проектировать и организовывать коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом.</p>

		презентации результатов работы команды	
ОПК-2	Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	<p>ОПК-2.1. Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их</p> <p>ОПК-2.2. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук</p>	<p>Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, правила ТБ</p> <p>Владеть: базовыми навыками проведения Химического эксперимента и оформления его результатов</p> <p>Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам</p> <p>Знать: методы получения, идентификации Исследования веществ (материалов), Стандартные обработки результатов эксперимента</p> <p>Владеть: навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов</p> <p>Уметь: проводить многостадийный синтез, выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения, обрабатывать результаты эксперимента</p>
ОПК-4	Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов	<p>ОПК-4.1. Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке.</p> <p>ОПК-4.2. Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке.</p> <p>ОПК-4.3. Владеет</p>	<p>Знать: основные способы поиска профессиональной информации, основные приемы аналитико-синтетической переработки информации, правила составления аннотации и реферирования общенаучных текстов; не менее 2500 лексических единиц общего и специального характера, из них около 1000-1500 репродуктивно; правила оформления устной монологической и диалоговой речи в ситуациях делового и профессионального общения.</p> <p>Уметь: понимать, переводить,</p>

		<p>сновными коммуникативными приемами делового общения профессиональной среде, грамотно и аргументированно излагает свою точку зрения.</p>	<p>реферировать и аннотировать литературу по узкому и широкому профилю специальности; понимать устную (монологическую и диалогическую) профессиональную речь; активно владеть наиболее употребительной грамматикой и основными грамматическими явлениями, характерными для профессиональной речи; выделять главную и второстепенную информацию при чтении адаптированной и оригинальной литературы; оформлять полученную информацию в виде реферата, аннотации, сообщения, доклада; самостоятельно повышать уровень языковой компетенции, грамотно и рационально используя различную справочную литературу, словари и Интернет-ресурсы.</p> <p>Владеть: нормативным произношением и ритмом речи; наиболее употребительной грамматикой и основными грамматическими явлениями, характерными для общенаучной речи;</p> <p>навыками устной коммуникации и применять их для общения на темы учебного, общенаучного и профессионального общения с учетом норм и правил англоязычного этикета;</p> <p>различными видами чтения адаптированной и оригинальной литературы (просмотровое, поисковое, аналитическое, с целью извлечения конкретной информации).</p>
--	--	--	---

ПК-3	Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работы выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией наук	<p>ПК-3-1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет литературными данными</p> <p>ПК-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов.</p>	<p>Знать: принципы работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований.</p> <p>Уметь: работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований, выбирать средства измерений, методику анализа, оценивать уровень загрязнений; анализировать современные материалы и средства регистрации информации; делать выбор средств и материалов регистрации информации при проведении научных исследований.</p> <p>Владеть: навыками выбора оптимального метода исследования функциональных материалов в зависимости от объема и целей исследования для решения поставленных задач на основании анализа и сопоставления всей совокупности имеющихся данных</p>
-------------	---	---	---

2. ОЦЕНИВАНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	1. Полнота выполнения практического задания; 2. Своевременность выполнения задания; 3. Последовательность и рациональность выполнения задания;	Магистрантом задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом.
Хорошо (базовый уровень)	4. Самостоятельность решения; 5. и т.д.	Магистрантом задание решено с подсказкой преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

Удовлетворитель но (пороговый уровень)		Магистрантом задание решено с подсказками преподавателя. При этом задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задание решено не полностью или в общем виде.
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		Магистрантом задание не решено.

3. СООТВЕТСТВИЕ ИЗУЧАЕМЫХ РАЗДЕЛОВ, ИЗУЧАЕМЫХ РАЗДЕЛОВ, РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ И ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Катализ. Основные положения. Каталитические процессы	УК-2, УК-3, ОПК-2, ОПК-4, ПК-3	
2.	Ферментативный катализ	УК-2, УК-3, ОПК-2, ОПК-4, ПК-3	
3.	Кислотно-основной катализ	УК-2, УК-3, ОПК-2, ОПК-4, ПК-3	Тестовый контроль
4.	Гетерогенный катализ.	УК-2, УК-3, ОПК-2, ОПК-4, ПК-3	коллоквиум
5.	Процесс каталитического крекинга	УК-2, УК-3, ОПК-2, ОПК-4, ПК-3	коллоквиум
6.	Процесс каталитического риформинга.	УК-2, УК-3, ОПК-2, ОПК-4, ПК-3	
7.	Каталитическая изомеризация	УК-2, УК-3, ОПК-2, ОПК-4, ПК-3	Тестовый контроль
8.	Гидрогенизационные процессы.	УК-2, УК-3, ОПК-2, ОПК-4, ПК-3	

9.	Процессы органического синтеза.	УК-2, УК-3, ОПК-2, ОПК-4, ПК-3	
10.	Использование и переработка заводских газов	УК-2, УК-3, ОПК-2, ОПК-4, ПК-3	

4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Методические рекомендации по подготовке и сдаче коллоквиума

Коллоквиум (в переводе с латинского «беседа, разговор») – форма текущего контроля знаний студентов, которая проводится в виде собеседования преподавателя и магистранта по самостоятельно подготовленной магистрантом теме.

Он применяется для проверки знаний по определенному разделу (или объемной теме) и принятия решения о том, можно ли переходить к изучению нового материала. Коллоквиум — это беседа с магистрантами, целью которой является выявление уровня овладения новыми знаниями. В отличие от семинара главное на коллоквиуме — это проверка знаний с целью их систематизации.

Целью коллоквиума является формирование у магистранта навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы.

На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Коллоквиум может проводиться по вопросам, обсуждавшимся на семинарах. Конкретные вопросы для коллоквиума магистрантам не сообщаются, однако заранее формулируются преподавателем. Предполагаемый объем ответа не должен быть большим (примерно 1,5-2 минуты), чтобы преподаватель мог успеть опросить всех магистрантов.

От магистранта требуется:

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Коллоквиум — это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний магистрантов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника.

Задача коллоквиума добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у магистранта стремление к чтению дополнительной экономической литературы.

Подготовка к проведению коллоквиума.

Подготовка к коллоквиуму предполагает несколько этапов:

1. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума.

2. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму магистранту отводится 3–4 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и (по указанию преподавателя) конспектирование важнейших источников.

3. Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым магистрантом или беседы в небольших группах (3–5 человек).

4. Преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, контролирует конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания.

6. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка, имеющая большой удельный вес в определении текущей успеваемости магистранта.

Особенности и порядок сдачи коллоквиума. Магистрант может себя считать готовым к сдаче коллоквиума по избранной работе, когда у него есть им лично составленный и обработанный конспект сдаваемой работы, он знает структуру работы в целом, содержание работы в целом или отдельных ее разделов (глав); умеет раскрыть рассматриваемые проблемы и высказать свое отношение к прочитанному и свои сомнения, а также знает, как убедить преподавателя в правоте своих суждений.

Проведение коллоквиума позволяет магистранту приобрести опыт работы над первоисточниками, что в дальнейшем поможет с меньшими затратами времени работать над литературой по курсовой работе и при подготовке к зачету

Текущий и итоговый контроль успеваемости проводится в форме коллоквиумов.

Вопросы к коллоквиуму и зачету:

Коллоквиум №1,2

1. Какое место занимает катализ в физической химии?
2. Дайте классические определения терминов «катализ» и «катализатор». Являются ли теплота и свет катализаторами?
3. Сформулируйте современное определение катализа. В чем заключается причина каталитического действия?
4. Каким образом различают каталитические реакции по фазовому составу участников процесса? Приведите примеры. В чем недостаток такой классификации?
5. Существует ли иная классификация каталитических процессов? Ответ поясните.
6. Существует ли стехиометрическое соотношение между количествами используемого катализатора и исходных веществ? Зависит ли скорость гомогенной химической реакции от концентрации катализатора? Если да, то какой эта зависимость имеет вид.
7. Приведите примеры, характеризующие основные типы конкретных механизмов катализа.
8. Что понимают под избирательностью действия катализатора? Приведите примеры для различных катализаторов в гомогенном и гетерогенном катализе.
9. Как Вы понимаете термин: «активный центр» катализатора? Что представляет собой активный центр в ферментативном и гетерогенном катализе?
10. Что является мерой каталитической активности в гомогенном и ферментативном катализе? Каков порядок этой величины в каждом из типов катализа?
11. Какие величины используются для оценки эффективности катализатора в гетерогенном катализе? Какая из величин более точно отражает реальную активность катализатора?
12. В чем различие терминов: «интегральная» и «дифференциальная» селективность? Ответ поясните.
13. Сформулируйте основные положения теории Е.И.Шпитальского. Какая роль отводится в этой теории образованию промежуточного соединения?
14. Приведите различные механизмы каталитических реакций, если в отсутствие катализатора реакции протекают по схемам: а) $A \rightarrow P$; б) $A+B \rightarrow P$; в) $A+B \rightarrow P_1+P_2$.

15. В каком случае предлагаемые для объяснения брутто-реакции механизмы являются гипотетическими? Почему?
16. Оказывает ли катализатор влияние на термодинамические условия процесса? Смещает ли он положение равновесия? Может ли катализатор изменить выход продукта? Ответ поясните.
17. Что означает термин «степень компенсации»? Каков порядок величин степени компенсации и энергии активации для реакций: а) с участием радикалов; б) между насыщенными молекулами.
18. Каким образом можно объяснить роль катализатора в увеличении скорости химической реакции?
19. В каких формах может проявляться каталитическое действие в реакционном процессе?
20. Какова роль энтропии активации в каталитической реакции? В каких случаях наблюдают положительные или отрицательные значения энтропии активации в катализе?
21. Существует ли корреляционное соотношение между энтропией и энергией активации? Если да, приведите его.
22. Каким образом может измениться скорость химического процесса при уменьшении активационного барьера в присутствии катализатора: а) на 4 кДж/моль; б) на 40 кДж/моль?
23. В чем заключается явление компенсационного эффекта, наблюдаемого в гомогенном и гетерогенном катализе?
24. Какие каталитические реакции протекают по слитному механизму? В чем его особенности?
25. Приведите примеры стадийного механизма каталитических реакций. В каком из двух механизмов энергии активации каталитических процессов имеют, как правило, более высокие значения? Ответ поясните.

Коллоквиум №3 Тема: Кислотно-основной катализ

1. Какие соединения называются кислотами и основаниями Аррениуса? Приведите примеры.
2. Перечислите недостатки теории электролитической диссоциации.
3. Дайте определения кислот и оснований по Бренстеду. Какие соединения называют сопряженными? В чем заключается отличие протонной теории от теории Аррениуса?
4. Дайте определение и приведите примеры кислот и оснований Льюиса. Каковы недостатки этой теории?
5. Сформулируйте определения кислот и оснований по Усановичу. Приведите примеры.
6. Какой принцип классификации используют в кислотно-основном катализе? Приведите механизмы катализа, характеризующие его различные типы.
7. Какой вид имеет уравнение для кажущейся константы скорости реакции кислотно-основного катализа? Проанализируйте различные случаи катализа ионами гидроксония и гидроксила.
8. Представьте графически зависимость от рН логарифма кажущейся константы скорости реакции кислотно-основного катализа? Проанализируйте различные случаи катализа ионами гидроксония и гидроксила.
9. Укажите механизм процесса и выведите уравнение для общей скорости реакции галогенирования ацетона в кислой среде.
10. Укажите механизм процесса и выведите уравнение для общей скорости реакции иодирования ацетона, катализируемой основаниями.
11. В чем заключается правило Оствальда? На основании каких наблюдений оно было установлено?
12. Дайте определение первичного солевого эффекта и его объяснение.
13. В чем заключается вторичный солевой эффект и объяснение этого эффекта?

14. Выведите уравнение, описывающее зависимость константы скорости реакции от ионной силы раствора, используя уравнение Бренстеда-Бьеррума и первое приближение теории Дебая-Гюккеля.
15. Приведите корреляционное уравнение Бренстеда и поясните смысл входящих в него величин.
16. Покажите, используя теорию активированного комплекса и аппарат термодинамики, возможность получения различных «энергетических» корреляционных соотношений.
17. Приведите корреляционное уравнение Гаммета и поясните смысл каждого из его членов.
18. Какой вид имеет уравнение Тафта? Поясните смысл каждой из входящих в него величин и покажите, каким путем можно найти значение константы реакции, ρ^* ?
19. Дайте определение терминов: «кислотность среды», h_o , «функции кислотности Гаммета, H_o . Как связаны между собой h_o и $[H_3O^+]$, H_o и pH ? Какие значения может принимать величина H_o ?
20. Выведите уравнение для описания кинетики специфического кислотного катализа, проанализируйте его и покажите, каким образом можно определить значения входящих в это уравнение констант k_2 и k_b .
21. Выведите уравнение для описания кинетики специфического основного катализа, проанализируйте его и покажите, каким путем можно найти значения входящих в это уравнение констант.

Коллоквиум №4 Тема: Гетерогенный катализ

- 1) Какие реакции называются гетерогенными. Приведите примеры.
- 2) Какое понятие используют для объяснения каталитического действия в гетерогенном катализе? Охарактеризуйте его.
- 3) В чем заключается основа каталитического действия?
- 4) Какие факторы определяют активность гетерогенного катализатора?
- 5) Сформулируйте «правило Борескова» о приблизительном постоянстве удельной каталитической активности веществ.
- 6) По какому принципу классифицируют гетерогенные катализаторы? Какие реакции относятся к процессам: а) окисления-восстановления; б) кислотно-основного типа? Какие катализаторы используются в этих процессах?
- 7) В чем заключается отличие каталитических реакций с твердыми кислотами от аналогичных реакций в растворе?
- 8) Дайте определение цеолитов и характеристику их свойств. Приведите примеры их использования в катализе.
- 9) Приведите примеры промышленных процессов с использованием многокомпонентных и многофазных катализаторов.
- 10) Объясните механизм действия бифункционального катализатора в процессе риформинга бензиновых фракций.
- 11) Какие вещества называются промоторами? Каким образом они оказывают влияние на каталитический процесс?
- 12) Какие вещества называются в катализе ядами? Приведите конкретные примеры воздействия ядов на каталитические процессы.
- 13) Каким образом проводят оценку степени отравления катализатора?
- 14) В чем заключается позитивная роль использования носителя в гетерогенном катализе?
- 15) В чем сходство и различие между физической адсорбцией и хемосорбцией? Какой процесс приводит к каталитическому эффекту?
- 16) Сформулируйте основные положения адсорбционной теории Ленгмюра. В чем заключается кинетический закон действующих поверхностей?
- 17) Приведите кинетический вывод уравнения изотермы Ленгмюра и проанализируйте его.

- 18) Приведите термодинамический вывод уравнения Ленгмюра.
- 19) При каком значении давления степень заполнения поверхности Θ равна $\frac{1}{2}$, а касательная к начальному участку кривой Ленгмюра достигает значения $\Theta = 1$?
- 20) Покажите, что для определения параметров уравнения Ленгмюра удобно использовать графические способы в следующих координатах: а) $1/a$, $1/p$; б) p/a , p ; в) a , a/p .
- 21) Получите выражение для степени заполнения в случае диссоциативной адсорбции молекулы A_2 .
- 22) Получите аналитическим путем выражения для степеней заполнения при одновременной адсорбции двух газов.
- 23) В чем причина отклонения реальных изотерм от модели «идеального адсорбированного слоя» Ленгмюра?
- 24) Какой вид имеют уравнения для изотерм: а) Генри; б) Фрейндлиха и в) в логарифмической форме?
- 25) Сформулируйте основные допущения теории полимолекулярной адсорбции, проанализируйте уравнение БЭТ, укажите его роль в катализе и пределы применимости.
- 26) Укажите, из каких стадий состоит гетерогенно-каталитическая реакция? Каким образом определяют общую скорость такого процесса.
- 27) Покажите механизм, по которому протекает мономолекулярная гетерогенно-каталитическая реакция. Выведите уравнение для скорости этой реакции и проанализируйте его.
- 28) Какая существует связь между кажущейся энергией активации и истинной для гетерогенной каталитической реакции? Ответ поясните.
- 29) Какой вид имеет связь между кажущейся и истинной энергиями активации в случае адсорбции исходного вещества и продукта реакции?
- 30) В чем заключается механизм Ленгмюра-Гиншельвуда? Получите уравнение для скорости реакции в этом случае и проанализируйте его. Приведите пример реакции, протекающей по данному механизму.
- 31) В чем заключается механизм Или-Ридиля? Получите уравнение для скорости реакции в этом случае. Приведите пример реакции, протекающей по данному механизму.
- 32) Какой прием можно использовать для установления четкого различия между механизмами Ленгмюра-Гиншельвуда и Или-Ридиля?
- 33) Перечислите возможные отличия гетерогенно-каталитических реакций, протекающих в жидкой фазе, от реакций в газовой фазе.
- 34) Какую роль играет термодинамический фактор в объяснении особенностей протекания жидкофазных реакций?
- 35) В чем заключается электрохимический механизм катализа? Для каких процессов он характерен?

Вопросы к зачету:

1. Катализ. Основные положения. Каталитические процессы.
2. Теория промежуточных положений.
3. Термодинамические и кинетические аспекты в катализе. Автокатализ
4. Ферментативный катализ.
5. Кислотно-основной катализ. Классификация типов кислотно-основного катализа
6. Гетерогенный катализ. Общие положения.
7. Адсорбционные процессы в катализе.
8. Алумосиликатные катализаторы. Цеолитные катализаторы
9. Процесс каталитического крекинга. Катализаторы.

10. Промышленные установки каталитического крекинга. Основные показатели
11. Процесс каталитического риформинга. Катализаторы. Промышленные установки. Основные показатели
12. Каталитическая изомеризация легких парафинов. Катализаторы. Промышленные установки. Основные показатели
13. Гидрогенизационные процессы. Гидроочистка.
14. Гидрообессеривание. Производство водорода.
15. Процессы органического синтеза. Синтез метилового спирта.
16. Производство дивинила, ацетилена и др. продуктов
17. Использование и переработка заводских газов

Критерии оценки ответа на зачете

Оценка	Критерии ответа
Зачтено	Глубокое и хорошее знание и понимание предмета, в том числе терминологии и основных понятий; теоретических закономерностей; фактических данных; обстоятельный, логический и грамотный ответ во время сдачи зачета; удельный вес ошибок при контрольном тестировании – не более 50%.
Незачтено	Слабое знание основной терминологии, теоретических закономерностей, фактических данных, ошибочный ответ на зачете; удельный вес ошибок при контрольном тестировании – более 50%.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретический материал дисциплины «Научные основы промышленного катализа» в соответствии с учебным планом изучается в 3-ем семестре. Самостоятельная внеаудиторная работа магистрантов обеспечена электронными учебно-методическими ресурсами (система Moodle), возможностью общения магистранта с преподавателем посредством электронной почты, доступом в Internet.

Основу теоретической подготовки по дисциплине составляют лекции, которые представляются систематически в сочетании с семинарскими и лабораторными занятиями. Основные учения и владения отрабатываются и закрепляются на семинарских и лабораторных занятиях. Аудиторные занятия (лекции, семинары и лабораторные занятия) объединены с самостоятельной внеаудиторной работой магистров над рекомендуемой литературой, а также заданиями, которые выдаёт преподаватель и при подготовке к лабораторным занятиям.

При изучении дисциплины магистрантами могут использоваться следующие информационные технологии и инновационные методы:

- электронный вариант учебно-методического комплекса (с использованием системы Moodle);
- ресурсы электронной библиотечной системы;
- ресурсы Интернет;
- мультимедийная техника.

Преподаватель, читающий дисциплину, ведет учет посещаемости и осуществляет контроль за выполнением самостоятельной работы. Текущий контроль заключается в мониторинге выполнения учебной программы дисциплины на аудиторных занятиях и оценке работы на практических занятиях.