

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ. ЭКЗАМЕН.

Формой промежуточного контроля во 2 семестре является экзамен. В билет включается 3 вопроса.

Пример билета при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена:

РГРТУ	Экзаменационный билет № 1	Утверждаю
	Кафедра ХТ «Теоретические основы каталитических процессов» Направление 18.04.01 - Химическая технология	Зав. кафедрой ХТ Коваленко В.В. «__» ____ 20__
1. Теория катализа полиэдрами. 2. Производство цеолиталюмосиликатных катализаторов крекинга. 3. Кинетика катализа комплексными соединениями с участием растворителя.		

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Значение катализа в нефтепереработке.
2. Назовите основные характеристики катализаторов, дайте их краткое определение.
3. Дайте определение гомо- и гетерогенного катализа. Приведите примеры процессов или реакций.
4. Что такое отрицательный катализ, приведите примеры.
5. Классификации каталитических процессов.
6. Опишите существующие теории катализа.
7. Критерии классификации пористых веществ.
8. Назовите характерные черты гетерогенно-каталитических процессов.
9. Дайте краткое описание геометрических теорий, приведите примеры.
10. Принцип энергетического и геометрического соответствия в катализе.
11. Влияние катализатора на энергию активации и скорость реакции.
12. Адсорбция и хемосорбция в гетерогенном катализе и методы их исследования.
13. Экспериментальные методы определения адсорбции.
14. Стадии гетерогенного катализа.
15. Дайте характеристики кислотного катализа и активных кислотных центров.
16. Катализ на металлах и полупроводниках.
17. Активность металлнанесенных катализаторов.
18. Катализаторы оксидные, механизм действия, типы реакций.
19. Теоретические основы подбора катализатора.
20. Характеристика активного комплекса, его функции в катализе.
21. Характеристики носителя, его функции в катализе.
22. Характеристики промоторов катализаторов, их функции в катализе.
23. Дезактивация катализатора.
24. Регенерация катализаторов.

25. Основные характеристики твёрдых катализаторов и методы определения физико-механических характеристик.
26. Основные характеристики твёрдых катализаторов и методы определения физико-химических характеристик.
27. Основные носители катализаторов, адсорбенты и хемосорбенты.
28. Характеристика аморфных алюмосиликатов.
29. Цеолиты, их ионообменные свойства.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

При промежуточной аттестации обучающегося учитываются:

1. правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
2. полнота и глубина ответа (учитывается объем изученного материала, количество усвоенных фактов, понятий);
3. осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
4. логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией).

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, излагает материал последовательно и правильно.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры; владеет большей частью пройденного материала; излагает материал последовательно и правильно.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он излагает материал неполно и допускает неточности; не умеет доказательно обосновать свои суждения; допускает нарушения логической последовательности в изложении материала; владеет небольшой частью общего объема материала; затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; не может привести ни одного примера по соответствующим вопросам в билете; допускает серьезные ошибки; беспорядочно и неуверенно излагает материал.

ЗАДАНИЯ (ВОПРОСЫ) ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ИНДИКАТОРОВ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

Умение обучающегося предоставить ответы на вопросы демонстрирует освоение им следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-6.2: Обладает высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности и повышает свою квалификацию, используя современные образовательные технологии.

Владеет навыками использования современных образовательных технологий для повышения своей квалификации и анализа своей профессиональной деятельности.

Задания закрытого типа:

1. Для выполнения профессиональной деятельности нет необходимости в мотивации и самореализации.
Да
Нет (правильный ответ)
2. Необходимо повышать свою квалификацию, используя современные образовательные технологии.
Да (правильный ответ)
Нет
3. Для повышения своей квалификации нужно использовать современные образовательные технологии, необходима мотивация.
Да (правильный ответ)
Нет
4. Необязательно самосовершенствоваться, повышать квалификацию, использовать современные образовательные технологии.
Да
Нет (правильный ответ)
5. Современные образовательные технологии дают возможность повышать свою квалификацию.
Да (правильный ответ)
Нет

Задания открытого типа:

1. В чём причина наиболее широкого применения в промышленности гетерогенного катализа?
Ответ: Гетерогенный катализ широко применяется в промышленности, благодаря наиболее простым методам отделения катализаторов от реакционной смеси, возможностью регулировать скорость процесса изменением состава и структуры активных центров и другими свойствами.
2. Как классифицируются каталитические реакции по типу взаимодействия катализатора с реагирующими веществами
Ответ: Все каталитические реакции, происходящие при гомогенном и гетерогенном катализе, делят по типу взаимодействия катализатора с реагирующими веществами на два основных класса: окислительно-восстановительное (гомолитическое) и кислотнo-основное (гетеролитическое) взаимодействия.
3. Какие существуют теории гетерогенного катализа?
Ответ: Геометрическая теория Тейлора, Мультиплетная теория катализа Баландина, Теория ансамблей Н.И. Кобозева, Электронная теория Волькенштейна, Теория кристаллического поля и поля лигандов, Радикальная теория катализа, Теория катализа полиэдрами И.М. Колесникова.

4. Приведите примеры современных образовательных технологий, которые используются при изучении теоретических основ катализа?

Ответ: Проектная технология, технология проблемного обучения, игровые технологии, кейс – технология, технология творческих мастерских.

5. Что значит современные образовательные технологии в изучении теоретических основ каталитических процессов?

Ответ: Это итоги научно-технического процесса, выраженные в конкретных вещах, системах, методах, устройствах.

ОПК-2.1: Организует проведение экспериментов и испытаний с использованием современных приборов и методик, проводит обработку и анализирует полученные результаты.

Владеет навыками организации проведения экспериментов, обработки и анализа полученных результатов при изучении технологий нефтепереработки и каталитических процессов.

Задания закрытого типа:

1. Для проведения эксперимента и испытаний необходимо организовать его с использованием современных приборов и методик.
Да (правильный ответ)
Нет
2. При изучении технологий каталитических процессов нужно проводить обработку и анализ полученных результатов.
Да (правильный ответ)
Нет
3. Для организации проведения испытаний нет необходимости использовать современные приборы и методики.
Да
Нет (правильный ответ)
4. Необязательно проводить обработку и анализ полученных результатов, можно использовать любые случайно полученные данные.
Да
Нет (правильный вопрос)
5. Для получения достоверных данных необходимы организация проведения эксперимента и испытаний, использование современных приборов и методик, обработка и анализ результатов.
Да (правильный ответ)
Нет

Задания открытого типа:

1. Какие параметры нужно учитывать при создании нового катализатора или для повышения эффективности?

Ответ: При создании нового твердого катализатора или усовершенствовании находящегося в эксплуатации катализатора необходимо учитывать следующие основные параметры для катализаторов:

- физико-механические;
- химические;
- эксплуатационно-экономические.

2. Перечислить физико-механические параметры катализаторов.

Ответ: К физико-механическим параметрам катализатора можно отнести пористость, насыпную плотность, истинную плотность, удельную поверхность, средний объем пор и распределение пор по радиусам, фракционный состав, размер частиц, аморфность или кристалличность, форму частиц, теплоемкость, термостойкость или водопаротермостойкость, способность к отравлению и регенерации.

3. Как провести количественную оценку активности катализатора в промышленных условиях?

Ответ: Для количественной оценки активности в промышленных условиях определяют: общее превращение исходного сырья; выход целевого продукта; скорость превращения определенного количества сырья в единицу времени; на единицу массы катализатора; на единичный объем катализатора; на единицу площади поверхности катализатора.

4. По каким признакам делятся носители?

Ответ: Катализаторы могут быть изготовлены как на носителях с малой удельной площадью поверхности (диатомит, пемза, асбест), так и с высокоразвитой поверхностью (γ - Al_2O_3 , MgO , силикагель, глины, алюмосиликаты).

5. Какие могут быть изменения состава катализаторов под действием реакционной среды?

Ответ: Изменения состава катализаторов в процессе реакции могут быть следующими:

- 1) химические изменения, приводящие к фазовым превращениям активного компонента;
- 2) изменения объемного состава без фазовых превращений;
- 3) изменения состава поверхностного слоя катализатора.

ОПК-4.1: Находит оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности, стоимости и сроков исполнения.

Владеет навыками нахождения оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности, стоимости и сроков исполнения.

Задания закрытого типа:

1. При создании продукции нужно находить оптимальные решения с учетом требований, свойств и сроков исполнения.
Да (правильный ответ)

- Нет
2. Нахождение оптимальных решений при создании продукции может быть выполнено без учета требований качества, стоимости и сроков исполнения.
Да
Нет (правильный ответ)
3. Требования качества и надежности продукции необходимо учитывать при определении оптимальных решений по ее созданию.
Да (правильный ответ)
Нет
4. Нужно находить оптимальные решения при создании продукции с учетом стоимости и сроков исполнения.
Да (правильный ответ)
Нет
5. Чтобы определить пути создания продукции достаточно учитывать только сроки исполнения.
Да
Нет (правильный ответ)

Задания открытого типа:

1. Какие наиболее частые методы приготовления катализатора?
Ответ: Методы приготовления катализаторов соосаждение исходных компонентов из растворов; сухое или влажное смешение порошкообразных реагентов; сплавление окислов с последующим восстановлением до металла; сплавление активного и неактивного компонентов с последующим выщелачивание последнего.
2. Какие три основных этапа приготовления катализатора?
Ответ: Процесс приготовления всех катализаторов можно условно разделить на три основных этапа: Выбор и подготовка исходных веществ, получение активного компонента заданного состава, переработка катализаторной массы в товарный продукт (изделие).
3. Какие используют методы формования?
Ответ: Методы формования: формование порошков и паст методом экструзии; жидкофазное или газофазное формование; формование порошков методом таблетирования; формование порошков методом окатывания.
4. Какие стадия включает пропитка зернистого носителя?
Ответ: Пропитка зернистого носителя состоит из нескольких стадий: эвакуация газа из пор носителя, обработка носителя раствором, удаление избытка раствора, сушка и прокаливание.
5. Что снижает активность катализаторов?
Ответ: Посторонние вещества, резко снижающие активность катализатора, называют каталитическими ядами. Как правило, это вода или вредные примеси, от которых реагенты перед каталитической реакцией стремятся очистить.

ОПК-4.2: Находит оптимальные решения при создании продукции с учетом требований безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.

Владеет навыками нахождения оптимальных решений при создании продукции с учетом требований безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.

Задания закрытого типа:

1. При создании продукции необходимо учитывать требования безопасности жизнедеятельности.
Да (правильный ответ)
Нет
2. Определяя оптимальные решения при создании продукции нужно учитывать требования ее экологической чистоты.
Да (правильный ответ)
Нет
3. Оптимальные решения при создании продукции никак не связаны с ее экологической чистотой.
Да
Нет (правильный ответ)
4. Оптимальные решения при создании продукции зависят только от ее стоимости.
Да
Нет (правильный ответ)
5. Найти оптимальные решения при создании продукции возможно только с учетом требований безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.
Да (правильный ответ)
Нет

Задания открытого типа:

1. Какой класс опасности отработанных катализаторов?
Ответ: Катализаторы имеют определенный срок службы и с течением времени становятся необратимо дезактивированными и переходят в статус твердых отходов нефтеперерабатывающей отрасли, которые относятся к отходам II–V класса опасности в зависимости от их состава.
2. Как происходит регенерация катализатора?
Ответ: Регенерация катализаторов проводится с целью выжига кокса, отложившегося на катализаторе в процессе эксплуатации. В промышленных условиях для удаления кокса наиболее широко используют окислительную регенерацию – процесс контролируемого выжига кокса кислородосодержащими смесями при температурах катализа и выше.
3. Как утилизируют катализаторы?
Ответ: Обычно утилизированные катализаторы отправляются на вторичную переработку. Из них можно извлечь, например, оксид алюминия, который используется для производства контактов. Или палладий, который может быть повторно использован в фармацевтике.
4. Что учитывается при подборе носителя катализатора?

Ответ: 1. Необходимые механические свойства: прочность на раздавливание, истирание, твердость.

2. Стабильность в условиях реакции и регенерации - термостойкость, коррозионная устойчивость.

3. Пористость носителя – определяется средним радиусом пор, распределение объема пор по радиусу.

5. Что значит отравление катализатора и какое оно бывает?

Ответ: Отравление катализатора - это частичная или полная потеря активности под действием небольшого количества веществ, называемых контактными ядами или ингибиторами. Яды полностью снижают активность катализатора. При отравлении контактных масс различают истинное отравление (необратимое, обратимое, кумулятивное и благоприятствующее) и дезактивация в результате блокировки и спекания.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"			
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ			
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Коваленко Виктор Васильевич, Заведующий кафедрой ХТ	23.06.25 12:27 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Коваленко Виктор Васильевич, Заведующий кафедрой ХТ	23.06.25 12:27 (MSK)	Простая подпись