18.03.01.03.Б1.В-2020-РП

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Институт химических и нефтегазовых технологий

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Институт химических и нефтегазовых технологий
Директор

Дата: 25.11.2022 12:11:00

В.В. Тихонов

Фонд оценочных средств дисциплины

Адсорбция и поверхностные явления

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль) Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Присваиваемая квалификация
"Бакалавр"

Формы обучения
очная

1 Паспорт фонда оценочных средств

Форма(ы) текущего контроля	**Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**	**Индикатор(ы) достижения компетенции**	**Результаты обучения по дисциплине (модулю)**	**Уровень**
Опрос по контрольным вопросам Тестирование Защита отчетов по лабораторным работам	ПК-12	Способен осуществлять контроль работы технологических объектов и планировать производственно-технологические работы.	Знать адсорбционные методы исследований свойств материалов. Уметь использовать знания теоретических основ адсорбционных процессов при решении конкретных прикладных задач; самостоятельно планировать последовательность и основные приемы проведения адсорбционных исследований, и их математическую обработку. Владеть основами экспериментальных методов исследования состояния поверхности углеродных материалов.	Высокий или средний
Высокий уровень результатов обучения – знания, умения и навыки соотносятся с индикаторами достижения компетенции, рекомендованные оценки: отлично; хорошо; зачтено. **Средний уровень результатов обучения** – знания, умения и навыки соотносятся с индикаторами достижения компетенции, рекомендованные оценки: хорошо; удовлетворительно; зачтено. **Низкий уровень результатов обучения** – знания, умения и навыки не соотносятся с индикаторами достижения компетенции, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.				

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут проводиться как при непосредственном взаимодействии педагогического работника с обучающимися, так и с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ, в том числе синхронного и (или) асинхронного взаимодействия посредством сети «Интернет».

2.1 Оценочные средства при текущей аттестации

Текущий контроль по дисциплине будет заключаться в опросе обучающихся по контрольным вопросам или тестировании по разделу дисциплины, оформлении отчетов по лабораторным работам.

Опрос по контрольным вопросам:

При проведении опроса по контрольным вопросам обучающимся будет задано 2 вопроса, на которые они должны дать ответы.

Например:

1. Адсорбция: термины и основные понятия
2. Поверхностное натяжение.

Критерии оценивания:

- 85–100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 65–84 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 25–64 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0–24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-24	25-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	неуд	удовл	хорошо	отлично

Примерный перечень контрольных вопросов:

Раздел 1

1. Поверхность раздела фаз.
2. Поверхностная энергия.
3. Поверхностное натяжение.
4. Поверхностные явления
5. Адсорбция: термины и основные понятия

Раздел 2

1. Типы межмолекулярных взаимодействий при адсорбции на границе твердое тело – газ
2. Изотерма мономолекулярной адсорбции.
3. Полимолекулярная адсорбция.
4. Адсорбция на пористых адсорбентах.
5. Влияние размера и структуры пор на вид изотерм адсорбции.

Раздел 3

1. Общая характеристика адсорбции на границе раздела твердое тело – жидкость. Зависимость ее от различных факторов.
2. Молекулярная адсорбция.
3.. Адсорбция из растворов электролитов. Адсорбция ионов.
4. Измерение адсорбции из растворов.
5. Ионообменная адсорбция.

Тестирование:

При проведении текущего контроля обучающимся необходимо ответить на тестирования по каждому разделу. Тестирование может быть организовано с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ.

При проведении тестирования обучающимся необходимо ответить на 25 тестовых вопросов.

Критерии оценивания:

- 75 – 100 баллов – при ответе на >75% вопросов
- 0 – 74 баллов – при ответе на <75% вопросов

Количество баллов	0–74	75–100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Примерный перечень тестовых заданий:

Раздел 1

1.(выберите один или несколько ответов)

Неподвижная поверхность раздела возникает на границе:
а) твёрдое тело – газ
б) жидкость – газ
в) жидкость – жидкость
г) жидкость – твёрдое тело

2. (выбрать один правильный вариант ответа)

Растекание - это…

а) сцепление частей одного и того же однородного тела (жидкого или твердого)

б) процесс возникновения межмолекулярных взаимодействий между двумя приведенными в контакт разнородными фазами

в) образование мономолекулярных пленок

г) это поверхностное явление, при котором жидкость взаимодействует с твердым телом в объеме третьей фазы

Раздел 2

1. (выбрать один правильный вариант ответа)

Уравнение Фрейндлиха позволяет описать участок изотермы адсорбции типа I по классификации БДДТ

а)любой

б) только тот, который изображается параболической кривой

в) только тот, который имеет прямолинейный характер

г)только тот, который изображается прямой, параллельной оси абсцисс

2. (выберите один или несколько ответов)

Мономолекулярная адсорбция газа по Лэнгмюру на твёрдом адсорбенте
а) осуществляется только за счёт действия сил химической природы
б) происходит только на активных центрах адсорбента
в) происходит на всей поверхности адсорбента
г) является обратимым процессом

Раздел 3
1. (выбрать один правильный вариант ответа)

Процесс обессоливания воды с помощью катионитов и анионитов основан
а) на молекулярной адсорбции
б) ионообменной адсорбции
в) химической реакции
г) диффузии

2. (выберите один или несколько ответов)

При адсорбции из растворов на твердом адсорбенте
а) могут осаждаться как молекулы, так и ионы растворенного вещества
б) адсорбируются только молекулы растворенного вещества, независимо от его природы
в) всегда происходит накопление только растворителя
г) может происходить как адсорбция растворенного вещества, так и растворителя

Отчеты по лабораторным работам:

При защите отчетов по лабораторным работам, предусмотренным в разделе 4, обучающиеся должны представить выполненные и оформленные отчеты по лабораторным работам и ответить на 4 вопроса по каждому отчету. Отчет по каждой лабораторной работе должен иметь следующую структуру:

1. Титульный лист по образцу.
2. Цель лабораторной работы.
3. Этапы работы.
4. Схему установки и ее описание.
5. Условия выполнения работы.
6. Перечень применяемых в работе реактивов, посуды и т. п. с указанием поправочных коэффициентов к стандартным растворам.
7. Четкую запись результатов титрований.
8. Основные расчетные формулы с обязательным пояснением величин, входящих в формулу.
9. Методика расчетов с результатами вычислений.
10. Сводная расчетная таблица.
11. Общее заключение по результатам работы.

Перечень вопросов, выносимых на защиту отчета по лабораторным работам приведен в методических указаниях. Кроме того, обучающиеся должны владеть материалом, представленным в отчетах по лабораторным работам, и способны обосновать все принятые решения.

Критерии оценивания:

- 75 – 100 баллов – при раскрытии всех разделов в полном объеме
- 0 – 74 баллов – при раскрытии не всех разделов, либо при оформлении разделов в неполном объеме.

Количество баллов	0–74	75–100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является зачет, в процессе которого оцениваются результаты обучения по дисциплине и соотносятся с установленными в рабочей программе индикаторами достижения компетенций. Инструментом измерения результатов обучения по дисциплине является устный ответ обучающегося на 2 теоретических вопроса, выбранных

случайным образом, или прохождение тестирования (в том числе компьютерного), и представление сводного отчета по результатам выполнения практических работ, указанных в разделе 4.

Ответ на вопросы:

Критерии оценивания при ответе на вопросы:

- 85–100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 65–84 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 50–64 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0–49 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-49	50-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	неуд	удовл	хорошо	отлично
	Не зачтено	Зачтено		

Теоретические вопросы:

1. Удельная поверхность тела, единицы измерения. Каких значений может достигать удельная поверхность адсорбентов.
2. Поверхностные явления (адсорбция; адгезия; коагуляция (пептизация);)
3. Коэффициент поверхностного натяжении. Единицы измерения в СИ.
4. Адсорбция. Аадсорбтив, адсорбат; адсорбент.
5. Десорбция.
6. Абсолютная величина адсорбции. Единицы измерения.
7. Изотерма адсорбции. Тять типов изотерм адсорбции по Брунауэру, Л. Демингу, У. Демингу, Теллеру. Мономолекулярная и полимолекулярная адсорбция.
8. Теплота адсорбции. Интегральная теплота адсорбции. Дифференциальная теплота адсорбции.
9. Физическая адсорбция. Основные признаки и характеристики.
10. Химическая адсорбция Основные признаки и характеристики.
11. Специфическая адсорбция
12. Силы межмолекулярного ориентационного, индукционного, дисперсионного взаимодействий (Ван-дер-Ваальсовы силы). Их аддитивность, зависимость от температуры.
13. Теория мономолекулярной адсорбции. Уравнение Генри (закон Генри).
14. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Исходные положения теории: Уравнение изотермы адсорбции Ленгмюра. Параметры уравнения (возможность оценить удельную поверхность адсорбента). Условия применения уравнения Лэнгмюра.
15. Теория мономолекулярной адсорбции. Изотерма (уравнение) Фрейндлиха. Условия и области применения.
16. Полимолекулярная адсорбция. Потенциальная теория Полян. Основные положения. Адсорбционный потенциал. Характеристическая кривая Полни. Практическое значение характеристической кривой:
17. Уравнение Дубинина-Радушкевича.
18. Основные положения теории БЭТ. Уравнение Изотермы БЭТ Параметры изотермы их физический смысл, способ определения. Условие применения уравнения БЭТ.
19. Типы адсорбентов (Непористые, пористые).
20. Классификация адсорбентов по размеру пор.
21. Вид изотерм полимолекулярной адсорбции с капиллярной конденсацией в конических, цилиндрических (открытых с двух сторон и закрытых снизу) порах.
22. Особенности адсорбции на границе твердое тело-раствор неэлектролита. Зависимость адсорбции на границе твердое тело-раствор неэлектролита от температуры.
23. Влияние температуры и природы растворителя на адсорбцию неэлектролитов твёрдыми телами.
24. Ионообменная сорбция. Катионит. Анионит. Обменная ёмкость сорбента.

Тестирование:

При проведении тестирования обучающимся необходимо ответить на 50 тестовых вопросов. Например:

1. (выберите один или несколько ответов)

При адсорбции из растворов на твердом адсорбенте

а) всегда происходит накопление только растворителя

б) могут осаждаться как молекулы, так и ионы растворенного вещества

в) может происходить как адсорбция растворенного вещества, так и растворителя

г) адсорбируются только молекулы растворенного вещества, независимо от его природы

2. (выберите один или несколько ответов)

Полярные адсорбенты (ионные кристаллы) лучше адсорбируют:

а) неэлектролиты из водных растворов

б) электролиты из водных растворов

в) полярные органические и неорганические жидкости

г) неполярные органические жидкости

3. (выберите один или несколько ответов)

С помощью гидрофобного адсорбента (уголь, графит, парафин) ПАВ лучше извлекается из

а) бензола

б) воды

в) гексана

г) этанола

4.(выбрать один правильный вариант ответа)Полярная молекула -это …

а) система, состоящая из положительных и отрицательных зарядов, распределенных таким образом, что их электрические центры тяжести не совпадают

б) молекула, в которой электрические центры тяжести положительных и отрицательных зарядов совпадают

в) молекула электролита, при диссоциации которой образуются катионы металлов и анионы кислотных остатков

Критерии оценивания:

- 85– 100 баллов – при ответе на <84% вопросов
- 64 – 84 баллов – при ответе на >64 и <85% вопросов
- 50 – 64 баллов – при ответе на >49 и <65% вопросов
- 0 – 49 баллов – при ответе на <45% вопросов

Количество баллов	0-49	50-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	неуд	удовл	хорошо	отлично
	Не зачтено		Зачтено	

Раздел 1

1.(выберите один или несколько ответов)

Неподвижная поверхность раздела возникает на границе:

а) твёрдое тело – газ

б) жидкость – газ

в) жидкость – жидкость

г) жидкость – твёрдое тело

2. (выбрать один правильный вариант ответа)

Растекание - это…

а) сцепление частей одного и того же однородного тела (жидкого или твердого)

б) процесс возникновения межмолекулярных взаимодействий между двумя приведенными в контакт разнородными фазами

в) образование мономолекулярных пленок

г) это поверхностное явление, при котором жидкость взаимодействует с твердым телом в объеме третьей фазы

Раздел 2

1. (выбрать один правильный вариант ответа)

Уравнение Фрейндлиха позволяет описать участок изотермы адсорбции типа I по классификации БДДТ

а)любой

б) только тот, который изображается параболической кривой;

в) только тот, который имеет прямолинейный характер

г)только тот, который изображается прямой, параллельной оси абсцисс

2. (выберите один или несколько ответов)

Мономолекулярная адсорбция газа по Лэнгмюру на твёрдом адсорбенте

а) осуществляется только за счёт действия сил химической природы

б) происходит только на активных центрах адсорбента

в) происходит на всей поверхности адсорбента

г) является обратимым процессом

Раздел 3

1. (выбрать один правильный вариант ответа)

Процесс обессоливания воды с помощью катионитов и анионитов основан

а) на молекулярной адсорбции
б) ионообменной адсорбции
в) химической реакции
г) диффузии
2. (выберите один или несколько ответов)
При адсорбции из растворов на твердом адсорбенте
а) могут осаждаться как молекулы, так и ионы растворенного вещества
б) адсорбируются только молекулы растворенного вещества, независимо от его природы
в) всегда происходит накопление только растворителя
г) может происходить как адсорбция растворенного вещества, так и растворителя

2.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

1. Текущий контроль успеваемости обучающихся, осуществляется в следующем порядке: в конце завершения освоения соответствующей темы обучающиеся, по распоряжению педагогического работника, убирают все личные вещи, электронные средства связи и печатные источники информации.

Для подготовки ответов на вопросы обучающиеся используют чистый лист бумаги любого размера и ручку. На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости.

Научно-педагогический работник устно задает два вопроса, которые обучающийся может записать на подготовленный для ответа лист бумаги.

В течение установленного научно-педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении указанного времени листы бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по результатам выполнения лабораторных и (или) практических работ осуществляется в форме отчета, который предоставляется научно-педагогическому работнику на бумажном и (или) электронном носителе. Научно-педагогический работник, после проведения оценочных процедур, имеет право вернуть обучающемуся отчет для последующей корректировки с указанием перечня несоответствий. Обучающийся обязан устранить все указанные несоответствия и направить отчет научно-педагогическому работнику в срок, не превышающий трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации.

Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

1. Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации.

Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся должны:

1. получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;
2. получить положительные результаты аттестационного испытания.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на два вопроса, выбранных в случайном порядке.

Для подготовки ответов используется чистый лист бумаги и ручка.

На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации.

По истечении указанного времени, листы с подготовленными ответам на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации.

В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при этом не меняется.