

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущей и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине

«Физико-химические основы адсорбции на твердых поверхностях»

для направления подготовки 04.04.01 «Химия»

Направленность программы: Магистерская программа – Коллоидная химия

1. Описание показателей (дескрипторов) и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Контроль качества освоения дисциплины (модуля) включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Компетенции	Показатели (дескрипторы)	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное средство (промежуточная аттестация)
		пороговый (удовлетворительно) 55-69 баллов	стандартный (хорошо) 70-84 балла	эталонный (отлично) 85-100 баллов	
УК-1-	Знать	<i>Имеет общее представление о необходимости профессионального развития, расширения кругозора, обновления знаний и готовности к постоянному саморазвитию в следующих сферах: алгоритм поиска информации, необходимой для решения проблемных задач в области адсорбции.</i>	<i>Понимает необходимость профессионального развития, расширения кругозора, обновления знаний и готовности к постоянному саморазвитию в следующих сферах: алгоритм поиска информации, необходимой для решения проблемных задач в области адсорбции.</i>	<i>Имеет глубокие знания о необходимости профессионального развития, расширения кругозора, обновления знаний и постоянному саморазвитию в следующих сферах: алгоритм поиска информации, необходимой для решения проблемных задач в области адсорбции.</i>	Собеседование, конспектирование
	Уметь	<i>Умеет развивать свою квалификацию и мастерство в группе исполнителей в следующих сферах: искать информацию, необходимую для решения проблемных задач в области адсорбции.</i>	<i>Умеет развивать свою квалификацию и мастерство при консультационной поддержке в следующих сферах: искать информацию, необходимую для решения проблемных задач в области адсорбции.</i>	<i>Умеет самостоятельно развивать свою квалификацию и мастерство в следующих сферах: искать информацию, необходимую для решения проблемных задач в области адсорбции.</i>	Собеседование, доклад
	Владеть	<i>Владеет навыками саморазвития и самосовершенствования в следующих сферах: навыками поиска информации, необходимой для решения проблемных задач в области адсорбции.</i>	<i>Владеет навыками постоянного саморазвития и самосовершенствования в следующих сферах: навыками поиска информации, необходимой для решения проблемных задач в области адсорбции.</i>	<i>Владеет навыками саморазвития и умело их использует для профессионального роста в следующих сферах: навыками поиска информации, необходимой для решения проблемных задач в области адсорбции.</i>	Собеседование, доклад

УК-2	Знать	<i>Имеет общее представление о необходимости профессионального развития, расширения кругозора, обновления знаний и готовности к постоянному саморазвитию в следующих сферах: методика публичного представления результатов проекта по адсорбции.</i>	<i>Понимает необходимость профессионального развития, расширения кругозора, обновления знаний и готовности к постоянному саморазвитию в следующих сферах: методика публичного представления результатов проекта по адсорбции.</i>	<i>Имеет глубокие знания о необходимости профессионального развития, расширения кругозора, обновления знаний и постоянному саморазвитию в следующих сферах: методика публичного представления результатов проекта по адсорбции.</i>	Собеседование
	Уметь	<i>Умеет развивать свою квалификацию и мастерство в группе исполнителей в следующих сферах: публично представлять результаты проекта по адсорбции.</i>	<i>Умеет развивать свою квалификацию и мастерство при консультационной поддержке в следующих сферах: публично представлять результаты проекта по адсорбции.</i>	<i>Умеет самостоятельно развивать свою квалификацию и мастерство в следующих сферах: публично представлять результаты проекта по адсорбции.</i>	Собеседование, доклад
	Владеть	<i>Владеет навыками саморазвития и самосовершенствования в следующих сферах: навыками публичного представления результатов проекта по адсорбции.</i>	<i>Владеет навыками постоянного саморазвития и самосовершенствования в следующих сферах: навыками публичного представления результатов проекта по адсорбции.</i>	<i>Владеет навыками саморазвития и умело их использует для профессионального роста в следующих сферах: навыками публичного представления результатов проекта по адсорбции.</i>	Собеседование, доклад
ОПК-2	Знать	<i>Имеет общее представление о необходимости профессионального развития, расширения кругозора, обновления знаний и готовности к постоянному саморазвитию в следующих сферах: алгоритм формулировки заключения и выводов по результатам литературного анализа и исследований по адсорбции.</i>	<i>Понимает необходимость профессионального развития, расширения кругозора, обновления знаний и готовности к постоянному саморазвитию в следующих сферах: алгоритм формулировки заключения и выводов по результатам литературного анализа и исследований по адсорбции.</i>	<i>Имеет глубокие знания о необходимости профессионального развития, расширения кругозора, обновления знаний и постоянному саморазвитию в следующих сферах: алгоритм формулировки заключения и выводов по результатам литературного анализа и исследований по адсорбции.</i>	Собеседование
	Уметь	<i>Умеет развивать свою квалификацию и мастерство в группе исполнителей в следующих сферах: формулировать заключения и выводы по результатам литературного анализа и исследований по адсорбции.</i>	<i>Умеет развивать свою квалификацию и мастерство при консультационной поддержке в следующих сферах: формулировать заключения и выводы по результатам литературного анализа и исследований по адсорбции.</i>	<i>Умеет самостоятельно развивать свою квалификацию и мастерство в следующих сферах: формулировать заключения и выводы по результатам литературного анализа и исследований по адсорбции.</i>	Собеседование, доклад

	Владелец	<i>Владеет навыками саморазвития и самосовершенствования в следующих сферах: навыками формулировки заключения и выводов по результатам литературного анализа и исследований по адсорбции.</i>	<i>Владеет навыками постоянного саморазвития и самосовершенствования в следующих сферах: навыками формулировки заключения и выводов по результатам литературного анализа и исследований по адсорбции.</i>	<i>Владеет навыками саморазвития и умело их использует для профессионального роста в следующих сферах: навыками формулировки заключения и выводов по результатам литературного анализа и исследований по адсорбции.</i>	Собеседование, доклад
ПК-1	Знать	<i>Имеет общее представление о необходимости профессионального развития, расширения кругозора, обновления знаний и готовности к постоянному саморазвитию в следующих сферах: методiku составления плана отдельных стадий исследования по адсорбции при наличии общего плана по НИР.</i>	<i>Понимает необходимость профессионального развития, расширения кругозора, обновления знаний и готовности к постоянному саморазвитию в следующих сферах: методiku составления плана отдельных стадий исследования по адсорбции при наличии общего плана по НИР.</i>	<i>Имеет глубокие знания о необходимости профессионального развития, расширения кругозора, обновления знаний и постоянному саморазвитию в следующих сферах: методiku составления плана отдельных стадий исследования по адсорбции при наличии общего плана по НИР.</i>	Собеседование
	Уметь	<i>Умеет развивать свою квалификацию и мастерство в группе исполнителей в следующих сферах: составлять план отдельных стадий исследования по адсорбции при наличии общего плана по НИР.</i>	<i>Умеет развивать свою квалификацию и мастерство при консультационной поддержке в следующих сферах: составлять план отдельных стадий исследования по адсорбции при наличии общего плана по НИР.</i>	<i>Умеет самостоятельно развивать свою квалификацию и мастерство в следующих сферах: составлять план отдельных стадий исследования по адсорбции при наличии общего плана по НИР.</i>	Собеседование, доклад
	Владеть	<i>Владеет навыками саморазвития и самосовершенствования в следующих сферах: навыками составления плана отдельных стадий исследования по адсорбции при наличии общего плана по НИР.</i>	<i>Владеет навыками постоянного саморазвития и самосовершенствования в следующих сферах: навыками составления плана отдельных стадий исследования по адсорбции при наличии общего плана по НИР.</i>	<i>Владеет навыками саморазвития и умело их использует для профессионального роста в следующих сферах: навыками составления плана отдельных стадий исследования по адсорбции при наличии общего плана по НИР.</i>	Собеседование, доклад

ПК-5	Знать	<i>Имеет общее представление о необходимости профессионального развития, расширения кругозора, обновления знаний и готовности к постоянному саморазвитию в следующих сферах: основные законы, нормативные документы, принципы промышленной безопасности в области физико-химических основ адсорбции на твердых телах.</i>	<i>Понимает необходимость профессионального развития, расширения кругозора, обновления знаний и готовности к постоянному саморазвитию в следующих сферах: основные законы, нормативные документы, принципы промышленной безопасности в области физико-химических основ адсорбции на твердых телах.</i>	<i>Имеет глубокие знания о необходимости профессионального развития, расширения кругозора, обновления знаний и постоянному саморазвитию в следующих сферах: основные законы, нормативные документы, принципы промышленной безопасности в области физико-химических основ адсорбции на твердых телах.</i>	Собеседование
	Уметь	<i>Умеет развивать свою квалификацию и мастерство в группе исполнителей в следующих сферах: применять основные законы, нормативные документы, принципы промышленной безопасности в области физико-химических основ адсорбции на твердых телах.</i>	<i>Умеет развивать свою квалификацию и мастерство при консультационной поддержке в следующих сферах: применять основные законы, нормативные документы, принципы промышленной безопасности в области физико-химических основ адсорбции на твердых телах.</i>	<i>Умеет самостоятельно развивать свою квалификацию и мастерство в следующих сферах: применять основные законы, нормативные документы, принципы промышленной безопасности в области физико-химических основ адсорбции на твердых телах.</i>	Собеседование, доклад
	Владеть	<i>Владеет навыками саморазвития и самосовершенствования в следующих сферах: навыками применения основных законов, нормативных документов, принципов промышленной безопасности в области физико-химических основ адсорбции на твердых телах.</i>	<i>Владеет навыками постоянного саморазвития и самосовершенствования в следующих сферах: навыками применения основных законов, нормативных документов, принципов промышленной безопасности в области физико-химических основ адсорбции на твердых телах.</i>	<i>Владеет навыками саморазвития и умело их использует для профессионального роста в следующих сферах: навыками применения основных законов, нормативных документов, принципов промышленной безопасности в области физико-химических основ адсорбции на твердых телах.</i>	Собеседование, доклад

2. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

2.1. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием

контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, выполнением индивидуальных и творческих заданий, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля), компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Теория и методы измерения поверхностных явлений	ОПК 2; ПК 5	Собеседование Решение задач Конспектирование
2	Адсорбция на плоской поверхности	ОПК 2; ПК 1, 5	Собеседование Решение задач Конспектирование
3	Механизмы образования, агрегации и формирования текстуры высокодисперсных систем	УК 1, 2; ОПК 2; ПК 1, 5	Собеседование Конспектирование Презентация
4	Адсорбция на твердых пористых адсорбентах	УК 1, 2; ОПК 2; ПК 1, 5	Собеседование Конспектирование Решение задач

Критерии и шкала оценивания докладов

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	<i>Доклад сделан устно с использованием презентации, при этом имеются письменные тезисы, проанализированы отечественные и зарубежные литературные источники, интернет-ресурсы. Содержание заданной темы раскрыто в полном объеме. Отражена структура доклада (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры). Оформление работы, соответствует предъявляемым требованиям. Оригинальность выполнения (работа сделана самостоятельно, представлена впервые)</i>
«не зачтено»	<i>Доклад зачитан, без использования компьютерных технологий. Содержание доклада ограничено информацией. Заданная тема доклада не раскрыта, основная мысль сообщения не передана, структура не просматривается, выводы либо отсутствуют либо сделаны частично.</i>

Критерии и шкала оценивания задач

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	<i>Задача решена верно, приведены правильные аргументирующие выводы</i>
«не зачтено»	<i>Задача не решена или решена со значительными замечаниями</i>

Критерии и шкала оценивания конспектирования

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
«зачтено»	<i>Конспект имеет структуру (введение, цель, основную часть, выводы, список источников), выделены ключевые моменты, проанализирована отечественная и зарубежная литература по заданной теме</i>
«не зачтено»	<i>Конспект фрагментарный, литературы мало, цель не выделена, ключевые моменты не выделены</i>

Критерии оценивания презентаций

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
«зачтено»	<i>1) оформление: шрифт должен легко читаться; размер шрифта должен подчеркивать важность информации; анимационные эффекты (если они присутствуют) не должны отвлекать внимание от информации, представленной на слайде; 2) содержание: отсутствие грамматических, стилистических и ошибок в формулах; формулировка вывода по результатам проведенной работы; грамотное представление графиков, диаграмм, таблиц; соответствие заявленной теме и целям.</i>
«не зачтено»	<i>1) оформление: шрифт слишком мелкий, цвет выбран неудачно и слайд «нечитаемый» и переполнен картинками и информацией, присутствуют анимационные эффекты и украшающие элементы, не относящиеся к теме и отвлекающие от содержательной части слайда; 2) содержание: присутствие грамматических, стилистических и ошибок в формулах; отсутствие вывода по результатам проведенной работы; некорректное представление графиков, диаграмм, таблиц; несоответствие заявленной теме и целям.</i>

Критерии оценивания собеседования

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
«зачтено»	<i>1) понимание: знание и понимание раздела дисциплины, по которому поставлен вопрос и базовых фундаментальных терминов; 2) формулировка ответа: полный ответ на поставленный вопрос, умение привести конкретный практический пример; 3) сумма правильных ответов: не менее 60 % правильных ответов.</i>
«не зачтено»	<i>1) понимание: незнание и непонимание раздела дисциплины, по которому поставлен вопрос и базовых фундаментальных терминов; 2) формулировка ответа: неполный ответ на поставленный вопрос, неумение привести конкретный практический пример; 3) сумма правильных ответов: менее 60 % правильных ответов.</i>

2.3. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

<i>Шкала оценивания</i>	<i>Критерии оценивания</i>	<i>Уровень освоения компетенций</i>
<i>«зачтено»</i>	<i>Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Ответил на все дополнительные вопросы</i>	<i>Эталонный</i>
	<i>Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Ответил на большинство дополнительных вопросов</i>	<i>Стандартный</i>
	<i>Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы</i>	<i>Пороговый</i>
<i>«не зачтено»</i>	<i>Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов</i>	<i>Компетенции не сформированы</i>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

1. Адсорбция как самопроизвольное сгущение на поверхности раздела фаз массы компонентов.
2. Величина адсорбции, ее размерность.
3. Адсорбционное уравнение Гиббса.
4. Положительная и отрицательная адсорбция.
5. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества.
6. Зависимость поверхностного натяжения от концентрации ПАВ и ПИВ.
7. Предельные значения поверхностного и межфазного натяжения, достигаемые при введении веществ с дифильным строением молекул в водную и углеводородную фазу.
8. Вода как поверхностно-активное вещество.
9. Представление о расположении молекул ПАВ в разреженных и плотных адсорбционных слоях.
10. Правило уравнивания полярностей.

11. Ориентация молекул ПАВ при их химической адсорбции из водной среды на твердых гидрофильных поверхностях.
12. Сорбционные явления: адсорбция (адсорбент, адсорбтив), абсорбция, хемосорбция (определения).
13. Адсорбция на подвижных поверхностях: газ- жидкость, жидкость – жидкость. Уравнение Гиббса.
14. Адсорбция на неподвижных поверхностях раздела. Уравнение Фрейндлиха, уравнение Ленгмюра.
15. Адсорбция на границе раздела газ - твердое тело. Основные положения теории Ленгмюра. Капиллярная конденсация.
16. Адсорбция на границе твердое тело – раствор. Молекулярная адсорбция. Правило Ребиндера. Адсорбция сильных электролитов. Избирательная адсорбция. Правило Панета - Фаянса. Ионообменная адсорбция. Иониты.
17. Значение адсорбции в химии.
18. Уравнение БЭТ. Определение констант этого уравнения.
19. Уравнения изотерм адсорбции де Бура-Хилла и Фольмера.
20. Методы измерения адсорбции и исследования структуры поверхности.
21. Использование ртутной порометрии при изучении поверхностей твердых тел.
22. Суть капиллярной конденсации.
23. Моделирование пористых тел.
24. Определение плотности, пористости и удельной поверхности адсорбентов.
25. Мицеллярные системы из ПАВ.

Задачи

1. Оценить размер наночастиц силикагеля с удельной поверхностью $450 \text{ м}^2/\text{г}$ и истинной плотностью $2,2 \text{ г}/\text{см}^3$.
2. Рассчитать пористость оксида алюминия, если известно, что объём пор в этом материале равен $0,4 \text{ см}^3/\text{г}$, а его истинная плотность равна $3,5 \text{ г}/\text{см}^3$.
3. Каковы будут удельная поверхность и пористость механической смеси силикагеля (удельная поверхность $400 \text{ м}^2/\text{г}$, объём пор $0,9 \text{ см}^3/\text{г}$, истинная плотность равна $2,2 \text{ г}/\text{см}^3$) и оксида алюминия (удельная поверхность $200 \text{ м}^2/\text{г}$, объём пор $0,4 \text{ см}^3/\text{г}$, истинная плотность равна $3,5 \text{ г}/\text{см}^3$), взятых в массовой пропорции 1:3.
4. Вывести зависимость пористости материала, состоящего из сферических частиц, упакованных в простую кубическую упаковку, от их среднего размера.
5. Удельная поверхность носителя равна $300 \text{ м}^2/\text{г}$ носителя. После введения активного компонента в количестве $0,2 \text{ г}$ компонента / г носителя удельная поверхность снизилась до $240 \text{ м}^2/\text{г}$ катализатора. Предложить вариант наиболее вероятной локализации активного компонента в пористом пространстве носителя.
6. Оценить среднее время жизни молекулы водорода в адсорбированном состоянии при 298 К , если теплота адсорбции равна: а) $15 \text{ кДж}/\text{моль}$, б) $150 \text{ кДж}/\text{моль}$.
7. По заданным точкам изотермы адсорбции азота при 77К на катализаторе рассчитать его удельную поверхность методом БЭТ. Величины адсорбции выражены в $\text{см}^3/\text{г}$ при стандартных температуре и давлении.

P/P_0	Адс.	P/P_0	Адс.	P/P_0	Адс.
0,005	2,21	0,075	3,02	0,25	4,02
0,01	2,25	0,10	3,20	0,30	4,32
0,03	2,61	0,15	3,47	0,40	4,90
0,05	2,81	0,20	3,74	0,50	5,51

8. Используя допущения модели Лэнгмюра, вывести уравнение изотермы обратимой хемосорбции, сопровождающейся диссоциацией адсорбтива A_2 на два адсорбированных фрагмента A , каждый из которых занимает отдельный центр.

9. Рассчитать посадочную площадку N,N,N',N' -тетраметилтионина хлорида (метиленового голубого, МГ) на мезопористом углероде с удельной поверхностью $100 \text{ м}^2/\text{г}$, если из натурального эксперимента известно, что адсорбционная ёмкость монослоя МГ на этом материале равна 95 мг/г . Молекулярная масса МГ равна 374 г/моль .

10. Какую часть от абсолютной адсорбции составляет избыточная адсорбция, если в результате адсорбции концентрация адсорбата по сравнению с концентрацией адсорбтива увеличилась в 10 раз?

11. Раствор уксусной кислоты объемом 50 мл с концентрацией $0,1 \text{ моль/л}$ взболтался с адсорбентом массой 4 г . После достижения адсорбционного равновесия на титрование фильтрата объемом 10 мл было затрачено $7,5 \text{ мл}$ $0,05 \text{ н.}$ раствора КОН. Вычислите величину адсорбции уксусной кислоты.

Темы докладов

1. Использование адсорбции для задач очистки.
2. Использование адсорбентов для выделения компонентов газовых и жидких сред.
3. Применение адсорбции для задач хранения.
4. Адсорбенты в энергетике.
5. Адсорбенты как носители и диспергаторы.
6. Открытие явления адсорбции.
7. Место текстурологии среди наук о природе,
8. Основные понятия кинетики и динамики адсорбции.
9. Неорганические мезопористые мезофазные материалы.
10. Модель поверхности разрушения и эмпирические формулы.
11. Применение теории перколяции для описания механизмов разрушения пористых тел.
12. Схемы адсорбционно-десорбционных циклов с термической регенерацией.
13. Прошлое, настоящее и будущее адсорбции.
14. Особенности получения нанесенных адсорбционных катализаторов.
15. Особенности катализаторов с жидкофазным нанесенным компонентом.

3.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

Перечень теоретических вопросов (для оценки знаний):

1. Дисперсность. Физическая и химическая адсорбция.
2. Процессы на поверхности адсорбента.
3. Изотерма адсорбции Генри, Ленгмюра, БЭТ.
4. Правило фаз Гиббса с учетом адсорбции.
5. Методы измерения адсорбции и исследования структуры поверхности.
6. Адсорбция из растворов.
7. Методология адсорбционного численного эксперимента. Модели и методы, используемые в адсорбционных численных экспериментах.
8. Использование адсорбции для задач очистки.
9. Адсорбенты в энергетике.
10. Основные понятия кинетики и динамики адсорбции.
11. Применение метода БЭТ для расчетов удельной поверхности адсорбентов и катализаторов.
12. Сравнительный метод анализа изотерм адсорбции.
13. Определение активной поверхности композитов и нанесенных катализаторов.
14. Анализ распределения компонента в нанесенных катализаторах.
15. Метод слоя конечной толщины и поверхностных избытков Гиббса.
16. «Положительная» и «отрицательная» адсорбция.
17. Уравнения Гиббса, де Бура-Хилла и Фольмера.
18. Адгезия между твердыми телами.
19. Кривизна поверхности, уравнение Лапласа.
20. Равновесная форма и поверхностное натяжение твердых фаз.
21. Фазовые превращения в гомогенных средах.
22. Гетерогенное зародышеобразование.
23. Объемные изменения при твердофазных превращениях.
24. Стабилизация и дестабилизация (коагуляция) зольей.
25. Механизмы массообмена между дисперсными частицами.
26. Механизмы изменения текстуры при спекании.
27. Механизмы спекания нанесенных катализаторов.
28. Формирование текстуры силикагелей, получаемых золь-гель методом.
29. Формирование текстуры силикагелей, осаждаемых через коагели.
30. Формирование ксерогелей, осаждаемых из алкоксидов металлов.
31. Обратимая и необратимая капиллярная конденсация. Особенности капиллярной конденсации в системах взаимосвязанных пор.
32. Глобальное и локальное равновесие т/ж/п в лабиринте пор.
33. Домены Лапласа и Кельвина. Равновесие и перенос в адсорбционной пленке. Фольмеровские и дерягинские домены.
34. Перенос и перераспределение жидкости в простейших модельных системах.
35. Первичные структурные модельные элементы. Многогранники и решетки Вороного-Делоне.
36. Решеточные модели и теория перколяции.
37. Фрактальная геометрия. Модель хаотично расположенных сфер.

38. Статистический анализ текстуры методами микроскопии.
39. Морфология пористых и дисперсных систем.
40. Проблемы коассификации и моделирования пористых тел. Системный набор моделей.
41. Характеристики супрамолекулярной структуры: плотность, пористость, удельная поверхность.
42. Порядок и хаос. Цеолиты. Жидкие кристаллы.
43. Интеркаляция и пилларированные слоистые системы.
44. Структура фаз углерода. Каталитический волокнистый углерод. Фуллерен.
45. Измерения поверхностных сил.
46. Анализ изотерм адсорбции, расчет постоянных в уравнении БЭТ.
47. Величина молекулярной посадочной площадки в заполненном «бэтовском» монослое.
48. Зависимость поверхностного натяжения от межмолекулярных взаимодействий, температуры и кривизны поверхности.
49. Расчет теплоты адсорбции.
50. Изучение кинетики коагуляции и гидрофобно/гидрофильного взаимодействие.
51. Расчеты распределения мезопор по изотермам адсорбции.
52. Ртутная порометрия в модели индивидуальных пор.
53. Адсорбционные силы. Полислои. Специфическая и неспецифическая адсорбция.
54. Потенциальная теория Поляни. Применение теории Поляни для расчета изотерм при различных температурах и для разных паров.
55. Методы статистической механики в исследованиях микропор.

Пример экзаменационного билета:

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования
«Забайкальский государственный университет»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
по дисциплине Физико-химические
основы адсорбции на твердых
поверхностях
направление подготовки 04.04.01
«Химия»
семестр 2

1. Методы измерения адсорбции и исследования структуры поверхности. _____
2. Обратимая и необратимая капиллярная конденсация. Особенности капиллярной конденсации в системах взаимосвязанных пор. _____
3. Какую часть от абсолютной адсорбции составляет избыточная адсорбция, если в результате адсорбции концентрация адсорбата по сравнению с концентрацией адсорбтива увеличилась в 10 раз? _____

Билет составила доцент каф. химии Лимберова В.В.
«22» мая 2019 г.

Утверждаю
Зав. кафедрой _____ Салогуб Е.В.

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Доклад	Защита докладов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся тему докладов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите
Презентация	Презентацию готовят к практическому занятию совместно с докладом в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
Собеседование	Собеседование проводится на практических и лабораторных занятиях. Студентам предлагается устно или письменно ответить на вопросы.
Задачи	Студенты решают задачи на практическом занятии. Задание выполняется по двум вариантам. Распределение вариантов осуществляется преподавателем. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий. Результаты решения задач оформляются студентами самостоятельно и сдаются на проверку преподавателю
Конспектирование	Задания для конспектирования выдаются на практических занятиях, предшествующих изучению предлагаемой темы. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению (текстовой и графической частей). Выполненные задания в назначенный срок сдаются на проверку

4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации

Экзамен

При определении уровня достижений обучающихся на экзамене обращается особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной дисциплины и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах дисциплины, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию обучающегося;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

Составитель:

к.х.н., доцент Дабижа О.Н.,