




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП


(подпись) (А.А. Капустина)
« 11 » июля 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Практикум по физической химии

Направление подготовки 04.03.01 Химия

профиль «Фундаментальная химия»

Форма подготовки очная

курс 4 семестр 7,8
лекции ___ часов
практические занятия _____ час.
лабораторные работы 182 час.
в том числе с использованием МАО лек. /лаб. час.
всего часов аудиторной нагрузки 182 час.
в том числе с использованием МАО ___ час.
самостоятельная работа 142 час.
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.
контрольные работы (количество) -
курсовая работа / курсовой проект _____ семестр
зачет __7__ семестр
экзамен __8__ семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 17.07.2017 г. №671.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Физической и аналитической химии ШЕН протокол № 9 от « 26 » июня 2019 г.

Врио Зав. кафедрой

Физической и аналитической химии ШЕН, к.х.н, доцент Соколова Л. И.

Составитель: к.х.н., доцент Щитовская Е.В.

Владивосток
2016

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Практикум по физической химии и нефтехимии» является углубление и закрепление экспериментальных умений и навыков, необходимых для выполнения квалификационной работы и последующей профессиональной деятельности.

Практикум по физической химии и нефтехимии должен дать студенту правильное понимание взаимосвязи между теорией и практикой эксперимента, закрепить теоретические знания и привить навыки в научной работе с использованием современного оборудования, что позволит на высоком уровне провести экспериментальные исследования при выполнении квалификационной работы.

Задачи:

- дать студенту правильное понимание взаимосвязи между теорией и практикой эксперимента;
- закрепить теоретические знания и привить навыки в научной работе с использованием современного оборудования, что позволит на высоком уровне провести экспериментальные исследования при выполнении квалификационной работы;
- знакомство с аппаратным оснащением и условиями проведения эксперимента, привития навыков интерпретации и грамотной оценки экспериментальных данных, в том числе публикуемых в научной литературе;
- приобретение умения проводить обработку результатов химических экспериментов.
- получение экспериментального задела для выпускной квалификационной работы.

Для успешного изучения дисциплины «Практикум по физической химии и нефтехимии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- Знание основных разделов неорганической, органической, аналитической и физической химии, а также курсов «Специальные главы физической и аналитической химии», «Методология научных исследований и их статистическая обработка», «Современные проблемы коллоидной химии», «Катализ и электрокатализ», «Основы сорбционных процессов».
- Умение применять полученные при изучении основных разделов химии знания к объяснению фактов и результатов физико-химических экспериментов.
- Навыки проведения химических опытов и объяснения их результатов.

В результате освоения дисциплины у студентов формируются следующие компетенции:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними УК-2.2. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм УК-2.4 Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач УК-2.5. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Представление результатов профессиональной деятельности	ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в	ОПК-6.1. Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке ОПК-6-2. Представляет информацию химического

	профессиональном сообществе	содержания с учетом требований библиографической культуры ОПК-6.3. Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе ОПК-6.4. Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках
--	-----------------------------	---

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объекты или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
Тип задач профессиональной деятельности: <i>Научно-исследовательский</i>				
Осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных задач химической направленности; разработка веществ и материалов, создание новых видов химической продукции	Химические элементы, вещества, материалы, сырьевые ресурсы, химические процессы и явления; профессиональное оборудование; источники профессиональной информации, документация профессионального и производственного назначения	ПК-1. Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК-1.1. Планирует отдельные стадии исследования веществ и материалов при наличии общего плана НИР ПК-1.2. Готовит краткие отчеты и презентации ПК-1.3. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) ПК-1.4. Готовит объекты исследования	Анализ опыта, ПС: 19.002 26.003 26.014 40.011 40.012 40.033 40.136
	Химические элементы, вещества, материалы, сырьевые ресурсы,	ПК-2. Способен оказывать информационную поддержку	ПК-2.1. Проводит первичный поиск информации по заданной тематике	Анализ опыта, ПС: 19.002 26.003 26.006

	химические процессы и явления; профессиональное оборудование; источники профессиональной информации, документация профессионального и производственного назначения	специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	исследования (в т.ч., с использованием патентных баз данных)	40.001, 40.011
--	--	--	--	-------------------

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Теоретическая часть курса не предусмотрена учебным планом

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лабораторные работы (модуль 1) (110 час.)

Занятие 1 (10 час).

Идеально-поляризуемый и идеально-неполяризуемый электроды, применение в электрохимии. Потенциал нулевого заряда. Методы определения потенциала нулевого заряда. “Приведенный” потенциал (по Л.И. Антропову), его практическое применение.

Поляризация, перенапряжение, причины. Теория замедленного разряда. Вывод основного уравнения (А.Н. Фрумкин).

Занятие 2 (10 час).

Изучение процессов осаждения металлов, подготовка докладов по способам гальванических покрытий на металлах методом электролитического осаждения на поверхность изделий для защиты их от коррозии и механического износа, декоративной отделки, а также сообщения поверхности специальных физических и химических свойств. Наиболее распространены меднение, никелирование и хромирование. Подготовка презентации по данной теме.

Занятие 3 (10 час).

Методы изучения строения двойного слоя электродов. Адсорбционные методы. Влияние строения ДЭС на скорость разряда и перенапряжение выделения водорода. Общее уравнение поляризационной кривой для реакции разряда ионизации ионов гидроксония.

Занятие 4 (10 час).

Ток обмена, экспериментальное определение. Механизмы массопереноса: диффузия, миграция, конвекция. Основное уравнение диффузионной кинетики. Стационарная и нестационарная диффузия.

Занятие 5 (10 час).

1. Адсорбция из растворов на твердых адсорбентах. Типы изотерм адсорбции из растворов. Смысл константы адсорбции, свободной энергии адсорбции. Мономолекулярная и полислоенная адсорбция из растворов.

Занятие 6 (10 час).

2. Кинетика физической адсорбции. Основные стадии процесса адсорбции: диффузия к поверхности, собственно адсорбция, диффузия к поверхности. Лимитирующая стадия процесса адсорбции. Влияние пористой структуры адсорбентов на кинетику адсорбции.

3. Динамика адсорбции. Основные понятия динамики адсорбции: длина работающего слоя, время проскока, выходная кривая. Математическое описание динамики адсорбции. Факторы, влияющие на форму выходной кривой.

Занятие 7 (10 час).

4. Методы регенерации адсорбентов. Выбор оптимальной пористой структуры.

Исследование кинетики адсорбции. Построение изотермы адсорбции по данным динамики адсорбции. Сравнение эффективности использования различных адсорбентов в очистке воды от примесей.

Занятие 8 (10 час).

Адсорбция и катализ, роль хемосорбции в катализе. Кинетические модели гетерогенных реакций, их отличие от гомогенных ($E_{\text{гом}}$ и $E_{\text{каж}}$). Механизмы Лэнгмюра-Хиншельвуда, Ридила-Или. Слитные и стадийные механизмы в катализе. Причины неоднородности поверхности катализаторов, типы ее по Рогинскому. Методы исследования и изотермы на неоднородных поверхностях.

Занятие 9 (10 час).

Поверхностно-активные вещества:

- адсорбция поверхностно-активных веществ на межфазных границах;
- агрегирование ПАВ в растворе;
- амфифильные (дифильные) свойства молекул ПАВ;
- природные ПАВ;
- классификация ПАВ по полярным группам: анионные ПАВ, неионные ПАВ, катионные ПАВ, цвиттер-ионные ПАВ;
- дерматологическое действие ПАВ, воздействие на окружающую среду, биоразлагаемость;
- мицеллообразование, ККМ, определение ККМ, зависимость ККМ от строения молекул ПАВ, влияние температуры и растворенных веществ на ККМ, точка Крафта;
- виды мицелл, жидкие кристаллы, исследование солюбилизующей

способности растворов ПАВ, исследование моющего действия шампуней.

Растворы полиэлектролитов:

- амфотерные полиэлектролиты, поведение в растворе, фазовые состояния;
- изоэлектрическая точка полиэлектролитов;
- влияние рН на форму молекул полиамфолитов.

Занятие 10 (10 час).

Гели и студни (факторы, влияющие на процесс студнеобразования; структура и свойства; основные представления о реологическом методе тестирования механических свойств коллоидных систем).

Суспензии (классификация, методы получения и разрушения разбавленных суспензий; агрегативная и седиментационная устойчивость; пасты; дисперсионный анализ; области применения суспензий).

Эмульсии (классификация, методы получения эмульсий, основные характеристики эмульсий; типы эмульгаторов, определение типа эмульсий; обращение фаз эмульсии; способы разрушения эмульсий; практическое применение эмульсий).

Пены (классификация пен, методы получения пен; основные характеристики пен, устойчивость пен; методы разрушения пен; практическое применение пен).

Аэрозоли (классификация аэрозолей, методы получения аэрозолей; общая характеристика аэрозолей, методы разрушения аэрозолей).

Занятие 11 (10 час).

Особенности ультрадисперсных (наноразмерных) систем. Роль поверхности в таких системах.

Лабораторные работы (модуль 2) (72 час)

Лабораторная работа № 1. Определение состояния поверхности различных электродов потенциодинамическим методом и стационарные постоянноточковые электрохимические методы исследований (6 час).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты проводят исследования по изучению электрохимических характеристик различных электродов, сформированных в процессе выполнения выпускной квалификационной работы.

Лабораторная работа № 2. Перенапряжение реакции выделения водорода на различных металлах (6 час).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты проводят исследования по

изучению электрохимических характеристик различных электродов, сформированных в процессе выполнения выпускной квалификационной работы.

Лабораторная работа № 3. Измерение электрохимического импеданса и подбор электрохимической ячейки по результатам импедансных измерений (6 час).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты проводят исследования по изучению импеданса различных материалов, подготовленных в рамках выполнения курсовой работы и выпускной квалификационной работы.

Лабораторная работа № 4. Определение типа изотермы адсорбции в системе активированный уголь – раствор красителя, силикагель – раствор красителя, активированный уголь – бензойная кислота (6 часов).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты снимают зависимость концентрации красителя от времени адсорбции. Проводят их анализ и расчеты.

Лабораторная работа № 5. Сравнение эффективности использования различных адсорбентов в очистке воды от примесей. (6 часов)

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты исследуют возможность применения различных природных и синтетических сорбентов для очистки воды от примесей. Сравнивают эффективность сорбентов.

Лабораторная работа № 6. Исследование мицеллообразования в растворах ПАВ. Определение ККМ в растворе ПАВ различными методами (кондуктометрическим, по изменению поверхностного натяжения растворов) (6 час.).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты применяют методы коллоидной химии для исследования процессов мицеллообразования в растворах, содержащих поверхностно активные вещества.

Лабораторная работа № 7. Исследование растворов амфотерных полиэлектролитов (6 час.).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты проводят определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости вязкости от рН среды. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости мутности от рН среды

Лабораторная работа № 8. Коллоидно-химические свойства полисахаридов морских водорослей (6 час.).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты исследуют гелеобразование в растворах полисахаридов. Формирование полиэлектролитных комплексов

Лабораторная работа № 9. Исследование кинетики адсорбции газов на промышленных сорбентах (6 час.).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты проводят теоретический расчет кинетики адсорбции по уравнениям кинетики адсорбции

Лабораторная работа № 10 Компьютерное моделирование выходных кривых по уравнениям динамики адсорбции (6 час.).

В ходе лабораторной работы студенты проводят компьютерное моделирование кинетики адсорбции по уравнениям кинетики адсорбции

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

Лабораторная работа №№ 11-12 Электрохимическое управление адсорбционно-десорбционными процессами (12 час.).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты проводят исследования по изучению электрохимических характеристик адсорбционно-десорбционных процессов.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Практикум по физической химии» включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№	Дата/сроки	Вид	Примерные	Форма
----------	-------------------	------------	------------------	--------------

п/п	выполнения	самостоятельной работы	нормы времени на выполнение	контроля
1.	1-4 недели (7 семестр)	Изучение материала рекомендованной литературы по вопросам, указанным в планах лабораторных работ	9 часов	Опрос перед началом занятия. Принятие отчета с оценкой в соответствии с рейтинг-планом
2.	5-8 недели (7 семестр)	Изучение материала рекомендованной литературы по вопросам, указанным в планах лабораторных работ	9 часов	Опрос перед началом занятия. Принятие отчета с оценкой в соответствии с рейтинг-планом
3.	9-12 недели (7 семестр)	Изучение материала рекомендованной литературы по вопросам, указанным в планах лабораторных работ	9 часов	Опрос перед началом занятия. Принятие отчета с оценкой в соответствии с рейтинг-планом
4.	13-17 недели (7 семестр)	Изучение материала рекомендованной литературы по вопросам, указанным в планах лабораторных работ	9 часов	Опрос перед началом занятия. Принятие отчета с оценкой в соответствии с рейтинг-планом
5. .	1-3 недели (8 семестр)	Изучение материала рекомендованной литературы по вопросам, указанным в планах лабораторных работ №1-3.	18	Опрос перед началом занятия. Принятие отчета с оценкой в соответствии с рейтинг-планом
6. .	4-7 неделя (8 семестр)	Изучение материала рекомендованной литературы по вопросам, указанным в планах лабораторных работ № 4-7.	18	Опрос перед началом занятия. Принятие отчета с оценкой в соответствии с рейтинг-планом
7. .	8-12	Изучение материала	14	Опрос перед началом

	неделя(8 семестр)	рекомендованной литературы по вопросам, указанным в планах лабораторных работ № 8-12.		занятия. Принятие отчета с оценкой в соответствии с рейтинг-планом
8. .	13 неделя(8 семестр)	Подготовка к защите итогового отчета по работе	20	Принятие отчета с оценкой в соответствии с рейтинг-планом
9.	Подготовка к экзамену		36	Экзамен

Задание на дом к лабораторным работам

Просмотреть учебники и методическое пособие к практическим занятиям и подготовиться к беседе по данной теме и к выполнению работы.

Структура отчета по лабораторной работе

Методические рекомендации для подготовки к вопросам по лабораторным работам

Большая часть учебного материала должна быть проработана студентом самостоятельно, вне аудиторных занятий. Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой составной частью процесса подготовки специалистов.

Под самостоятельной работой студента понимается часть учебной планируемой работы, которая выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия. Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирование умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку к лабораторным работам, описание проделанной экспериментальной работы с приведением расчетов, графиков, таблиц и выводов, подготовка к защите теории по работе, самоконтроль знаний по теме работы с помощью вопросов к каждой работе, подготовка к коллоквиумам, индивидуальное написание и защиту реферата.

Для качественного выполнения лабораторных работ каждый студент должен заранее подготовиться к очередной работе. Подготовка складывается из изучения цели, задач и содержания лабораторной работы, повторения теоретического материала, относящегося к работе, и теоретическом ознакомления со свойствами химических веществ до выполнения работы. Результаты подготовки отражаются студентами в рабочих тетрадях, куда

записываются перечень необходимых измерительных приборов и аппаратура, план выполнения лабораторной работы, расчетные формулы и зарисовываются схемы установок, таблицы для записи опытных и расчетных данных. Все записи в рабочих тетрадях как при подготовке к работе, так и в процессе выполнения ее должны вестись аккуратно.

В начале занятия преподаватель путем опроса и ознакомления с записями в рабочих тетрадях проверяет подготовленность каждого студента. Неподготовленные студенты к выполнению лабораторной работы не допускаются.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Подготовка к лабораторным работам оценивается в ходе устного опроса по пятибалльной системе.

Отчеты по лабораторным работам составляются студентами индивидуально и защищаются устно, оцениваются по пятибалльной системе.

Отчеты по лабораторным работам представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, уравнения реакций, таблицы, методику проведения лабораторных опытов, список литературы, расчеты и т. д.

Структурно отчет по лабораторной работе, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

Титульный лист – обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для лабораторных работ форме (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета).

Исходные данные к выполнению заданий – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.).

Основная часть – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: пункты – подпункты и т. д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных.

Выводы – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы).

Список литературы – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы,

включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии).

Оформление плана-конспекта занятия и отчета по лабораторной работе. План-конспект занятия и отчет по лабораторной работе относится к категории «письменная работа», оформляется по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ.

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;
- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы);
- набор и оформление математических выражений (формул);
- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);
 - интервал межстрочный – полуторный;
 - шрифт – Times New Roman;
- размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);
 - выравнивание текста – «по ширине»;
 - поля страницы - левое – 25-30 мм., правое – 10 мм., верхнее и нижнее – 20 мм.;
- нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).
- режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их

следует учитывать как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все приложения включаются в общую сквозную нумерацию страниц работы.

Критерии оценки самостоятельной работы

Подготовка к лабораторным работам оценивается в ходе устного опроса по пятибалльной системе.

Отчеты по лабораторным работам составляются студентами индивидуально и защищаются устно, оцениваются по пятибалльной системе.

По теме для самостоятельного изучения студенты опрашиваются устно на консультациях согласно графику, оцениваются по пятибалльной системе.

Оценка «Отлично»

- А) Задание выполнено полностью.
- Б) Отчет/ответ составлен грамотно.
- В) Ответы на вопросы полные и грамотные.
- Г) Материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «Хорошо»

- А), Б) - те же, что и при оценке «Отлично».
- В) Неточности в ответах на вопросы, которые исправляются после уточняющих вопросов.
- Г) Материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «Удовлетворительно»

- А), Б) - те же, что и при оценке «Отлично».
- В) Неточности в ответах на вопросы, которые не всегда исправляются после уточняющих вопросов.
- Г) Материал понят, осознан, но усвоен не достаточно полно.

Оценка «Неудовлетворительно»

- А) Программа не выполнена полностью.
- Б) Устный отчет и ответы на вопросы не полные и не грамотные.
- В) Материал не понят, не осознан и не усвоен.

Методические рекомендации для подготовки к коллоквиуму

Коллоквиум является одной из составляющих учебной деятельности студента по овладению знаниями. Целью коллоквиума является определение качества усвоения лекционного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения.

Задачи, стоящие перед студентом при подготовке и написании коллоквиума:

1. закрепление полученных ранее теоретических знаний;
2. выработка навыков самостоятельной работы;
3. выяснение подготовленности студента к будущей практической работе.

Коллоквиум проводится под наблюдением преподавателя. Тема коллоквиума известна и проводится она по сравнительно недавно изученному материалу, в соответствии с перечнем тем и вопросов для подготовки.

Преподаватель готовит задания либо по вариантам, либо индивидуально для каждого студента. По содержанию работа может включать теоретический материал, задачи, тесты, расчеты и т.п. выполнению работы предшествует инструктаж преподавателя.

Ключевым требованием при подготовке к коллоквиуму выступает творческий подход, умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, обосновывать целесообразность и эффективность предлагаемых рекомендаций и решений проблем, четко и логично излагать свои мысли. Подготовку к коллоквиуму следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.

Самостоятельная работа студентов по изучению отдельных тем дисциплины включает поиск учебных пособий по данному материалу, проработку и анализ теоретического материала, самоконтроль знаний по данной теме с помощью контрольных вопросов и заданий.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Тема 1. Электрохимические методы Лабораторная работа № 2. Определение состояния поверхности различных электродов потенциодинамическим методом и стационарные	УК-2 ОПК-6 ПК-1, ПК-2	Знает	Проверка готовности к лабораторным работам (ПР-6) Собеседование (УО-1).	Вопросы к зачету 1-4 и 5-10.
			Умеет	Проведение лабораторных работ (ПР-6). Проверка отчета по лабораторной работе.	Вопросы к зачету 11-26.

<p>постояннотокковые электрохимические методы исследований Лабораторная работа № 3. Перенапряжение реакции выделения водорода на различных металлах Лабораторная работа № 4. Измерение электрохимического импеданса и подбор электрохимической ячейки по результатам импедансных измерений Тема 2. Адсорбционные методы Лабораторная работа № 5. Определение типа изотермы адсорбции в системе активированный уголь – раствор красителя, силикагель – раствор красителя, активированный уголь – бензойная кислота Лабораторная работа № 6. Исследование кинетики адсорбции. Построение изотермы адсорбции по данным динамики адсорбции Лабораторная работа № 7. Сравнение эффективности использования</p>			<p>Собеседование (УО-1)</p> <p>Проведение лабораторных работ (ПР-6). Собеседование (УО-1)</p>	<p>Вопросы к зачету 27-54</p>
		<p>Владеет</p>		<p>к</p>

различных
адсорбентов в
очистке воды от
примесей
Лабораторная
работа № 11.
Исследование
кинетики адсорбции
газов на
промышленных
сорбентах.
Теоретический
расчет кинетики
адсорбции по
уравнениям
кинетики адсорбции
Лабораторная
работа № 12
Компьютерное
моделирование
выходных кривых
по уравнениям
динамики
адсорбции
Лабораторная
работа № 13
Электрохимическое
управление
адсорбционно-
десорбционными
процессами
**Тема 3. Методы
коллоидной химии**
Лабораторная
работа № 8.
Исследование
мицеллообразова
ния в растворах ПАВ.
Определение ККМ
в растворе ПАВ
различными
методами
(кондуктометрическ
им, по изменению
поверхностного
натяжения
растворов
Лабораторная
работа № 9.
Исследование
растворов
амфотерных

	<p>полиэлектролитов. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости вязкости от рН среды. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости мутности от рН среды</p> <p>Лабораторная работа №10. Коллоидно-химические свойства полисахаридов морских водорослей.</p>				
2	<p>Лабораторная работа № 1. Техника безопасности. Общие приемы работы в лаборатории. Техника лабораторных работ. Ведение лабораторного журнала. Изучение инструкций и программного обеспечения для работы на приборах. Подготовка приборов и материалов исследования</p>	<p>УК-2 ОПК-6 ПК-1, ПК-2</p>	Знает	<p>Проверка готовности к лабораторной работе 1 Собеседование (УО-1).</p>	вопросы 55-57
			Умеет	<p>Выполнение лабораторной работы 1 (ПР-6). Проверка отчета по лабораторной работе 1. Собеседование (УО-1)</p>	Вопросы к зачету 55-57
			Владеет	<p>Выполнение лабораторной работы 1 (ПР-6). Собеседование (УО-1)</p>	Вопросы к зачету 55-57

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы,

представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Дамаскин, Б. Б. Электрохимия: учебник для вузов. / Б. Б. Дамаскин, О. А. Петрий, Г. А. Цирлина. – М.: Лань, 2015. – 672с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58166

2. Бонд, А. М. Электроаналитические методы. Теория и практика / А. М. Бонд, Д. Инцельт, Ш. Коморски-Ловрич, Р. Дж. Комптон, М. Ловрич, Х. Лозе, Ф. Маркен, А. Нойдек, У. Ретгер, З. Стойек, Д. А. Фидлер, Ф. Шольц // Под ред. Ф. Шольца. Пер. с англ. под ред. В. Н. Майстренко. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 326 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:253266&theme=FEFU>

3. Комаров, В. С. Адсорбенты и носители катализаторов. Научные основы регулирования пористой структуры: Монография / В. С. Комаров, С. В. Бесараб. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 203с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=448449>

4. Сумм, Б. Д. Основы коллоидной химии / Б. Д. Сумм. – 2-е изд. – М.: Академия, 2006. – 240 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:245174&theme=FEFU>

5. Щукин, Е. Д. Коллоидная химия: учебн. для университетов и химико-технолог. вузов: изд. 3-е, перераб. и доп. / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. – М.: Высш. шк., 2007. – 445 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:693329&theme=FEFU>

6. Харитонов, Ю. Я. Физическая химия: учебник для высшего профессионального образования / Ю. Я. Харитонов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 608с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:695584&theme=FEFU>

7. Горшков, В.И. Основы физической химии: учебник для вузов / В. И. Горшков, И. А. Кузнецов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 407с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:357080&theme=FEFU>

8. Буданов, В. В.– Химическая кинетика: Учебное пособие / В. В. Буданов, Т. Н. Ломова, В. В. Рыбкин. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 228 с.
<http://e.lanbook.com/view/book/42196>

9. Еремин, В. В. Основы физической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие: в 2 ч. Ч. 1: Теория / В. В. Еремин [и др.]. – 3-е изд. (эл.). – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.—320 с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=485700>

10. Основы физической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 2 ч. Ч. 2 : Задачи / В.В. Еремин [и др.].—3-е изд. (эл.). – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. — 263 с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=485705>

**Дополнительная литература
(печатные и электронные издания)**

1. Дамаскин, Б. Б. Введение в электрохимическую кинетику: учебное пособие / Б. Б. Дамаскин, О. А. Петрий. – М. : Высш. шк., 1983. – 400с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:47391&theme=FEFU>

2. Багоцкий, В.С. Основы электрохимии / В. С. Багоцкий. - М.: Химия, 1988. – 400с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:56171&theme=FEFU>

3. Петрий, О. А. Практикум по электрохимии: учебное пособие для химических специальностей вузов / О. А. Петрий, Б. Б. Дамаскин, Б. И. Подловченко. - М. : Высш. шк., 1991. – 288с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:246523&theme=FEFU>

4. Дамаскин, Б. Б. Основы теоретической электрохимии: учебное пособие для вузов / Б. Б. Дамаскин, О. А. Петрий. - М. : Высш. шк., 1978 – 239с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:64558&theme=FEFU>

5. Фрумкин, А. Н. Потенциалы нулевого заряда / А. Н. Фрумкин; Академия наук СССР, Институт электрохимии. - М. : Наука, 1982. – 260с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:46517&theme=FEFU>

6. Антропов, Л. И. Теоретическая электрохимия / Л. И. Антропов. - М. : Высш. шк., 1984. – 519с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:249620&theme=FEFU>

7. Фрумкин, А. Н. Избранные труды. Электродные процессы / А. Н. Фрумкин; отв. ред. Б. Н. Никольский; Академия наук СССР, Институт электрохимии. – М.: Наука, 1987. – 336 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:54205&theme=FEFU>

8. Методы измерения в электрохимии т.1 / Сб. статей под ред. ред.: Э. Егера, А. Залкинда, Ю. А. Чизмаджева; пер. с англ. В. С. Маркина, В. Ф. Пастушенко. – М. : Мир, 1977. – 585с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:118844&theme=FEFU>

9. Методы измерения в электрохимии т.2 / Сб. статей под ред. : Э. Егера, А. Залкинда, ; пер. с англ. И. Г. Абидора, Н. М. Алпатовой, С. Х. Айтьяна // М. : Мир, 1977. – 475с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:118845&theme=FEFU>

10. Феттер, К. Электрохимическая кинетика / К. Феттер. – М. : Химия, 1987. – 856с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:68622&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Васильев, С. Ю. Электрохимия. Структура, системы и материалы. История. http://www.elch.chem.msu.ru/rus/fnm/fnm13_1.pdf
2. Васильев, С. Ю. Равновесные свойства полярных растворителей и растворов электролитов http://www.elch.chem.msu.ru/rus/fnm/fnm13_2.pdf
3. Васильев, С. Ю. Неравновесные явления в растворах электролитов http://www.elch.chem.msu.ru/rus/fnm/fnm13_3.pdf
4. Васильев, С. Ю. Строение заряженных межфазных границ. Понятия, термодинамика, феноменология http://www.elch.chem.msu.ru/rus/fnm/fnm13_56.pdf
5. Васильев, С. Ю. Кинетика стадии массопереноса http://www.elch.chem.msu.ru/rus/fnm/fnm13_7.pdf
6. Васильев, С. Ю. Кинетика стадии переноса заряда и сложных электрохимических реакций http://www.elch.chem.msu.ru/rus/fnm/fnm13_8.pdf
7. Васильев, С. Ю. Кинетика стадии переноса заряда и сложных электрохимических реакций http://www.elch.chem.msu.ru/rus/fnm/fnm13_9.pdf
8. Прохорова, Г. К. Введение в электрохимические методы анализа / Г. К. Прохорова, под. ред. П. К. Агасян, В. М. Иванова. – М. : МГУ, 1991. – 97 с. <http://www.chem.msu.ru/rus/books/prochor/all.pdf>
9. Двойной электрический слой и адсорбция: Методические указания к выполнению лабораторной работы по электрохимии / Сост. Никифорова Т. Г.; кафедра электрохимии химического факультета Санкт-Петербургского гос. ун-та. – СПб., 2009. – 13 с. <http://window.edu.ru/resource/031/74031/files/Pt1-1.pdf>
10. <http://e.lanbook.com>
11. <http://www.studentlibrary.ru>
12. <http://znanium.com>
13. <http://www.nelbook.ru>

Поисковая система печатных материалов <http://www.scopus.com>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Программное обеспечение для работы на электрохимическом оборудовании:

1. «Nova 1.5» для работы на потенциостате-гальваностате AUTOLAB/PGSTAT 302N
2. «Zplot» для работы на потенциостате-гальваностате «Solartron» 12608W

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Платформа электронного обучения Blackboard ДВФУ.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Практикум строится по исследовательскому методу. Для проведения исследования студент получает индивидуальное задание по определенной теме научного исследования. На последнем занятии проводится коллективное обсуждение полученных результатов, защита работы. Оценивается уровень знаний студентов, уровень их специальной эрудиции, уровень владения материалом. Для выполнения задания студент должен:

1. Изучить литературу по теме исследования. Проанализировать её и отобрать необходимые для исследования источники.
2. Подготовить приборы, реактивы, растворители и другие материалы для проведения исследования.
3. Подобрать наиболее оптимальные способы проведения научного исследования.
4. Провести все предварительные этапы подготовки к выполнению исследования в определенной области.
5. Выполнить исследования с применением приборной базы и имеющегося в лаборатории стандартного оборудования.
6. Провести необходимые расчеты и статистическую обработку полученных результатов.
7. Оформить отчет по работе в письменном виде.

Рекомендации по планированию и организации времени отведенного на изучение дисциплины

Время, отведённое на самостоятельную работу, должно быть использовано обучающимся планомерно в течение семестра.

Планирование – важнейшая черта человеческой деятельности. Для организации учебной деятельности эффективным вариантом является использование средств, напоминающих о стоящих перед вами задачах, и их последовательности выполнения. В роли таких средств могут быть ИТ-технологии (смартфоны, планшеты, компьютеры и т.п.), имеющие приложения/программы по организации распорядка дня/месяца/года и сигнализирующих о важных событиях, например, о выполнении заданий по дисциплине «Практикум по физической химии и нефтехимии».

Регулярность – первое условие поисков более эффективных способов работы. Рекомендуется выбрать день/дни недели для регулярной подготовки по дисциплине «Практикум по физической химии и нефтехимии», это позволит

морально настроиться на выполнение поставленных задач, подготовиться к ним и выработать правила выполнения для них, например, сначала проработка материала лекций, чтение первоисточников, затем выделение и фиксирование основных идей. Рекомендуемое среднее время два часа на одно занятие.

Описание последовательности действий, обучающихся при изучении дисциплины

В соответствии с целями и задачами дисциплины студент изучает на занятиях и дома разделы лекционного курса, готовится к практическим занятиям, проходит контрольные точки текущей аттестации, включающие разные формы проверки усвоения материала (собеседование, тестирование и др.).

Освоение дисциплины включает несколько составных элементов учебной деятельности:

1. Внимательное чтение рабочей программы учебной дисциплины (помогает целостно увидеть структуру изучаемых вопросов). В ней содержится перечень контрольных испытаний для всех разделов и тем, включая зачет; указаны сроки сдачи заданий, предусмотренных учебной программой курса дисциплины «Практикум по физической химии и нефтехимии».

2. Неотъемлемой составной частью освоения курса является посещение лекций и их конспектирование. Глубокому освоению лекционного материала способствует предварительная подготовка, включающая чтение предыдущей лекции, работу с учебниками.

3. Регулярная подготовка к практическим занятиям и активная работа на них, включающая:

- повторение материала лекции по теме;
- знакомство с планом занятия и списком основной и дополнительной литературы, с рекомендациями по подготовке к занятию;
- изучение научных сведений по данной теме в разных учебных пособиях;
- чтение первоисточников и предлагаемой дополнительной литературы;
- посещение консультаций с целью выяснения возникших сложных вопросов при подготовке к практическим занятиям.

4. Подготовка к зачету (в течение семестра), повторение материала всего курса дисциплины.

Рекомендации по работе с литературой

Изучение дисциплины следует начинать с проработки тематического плана занятия, уделяя особое внимание структуре и содержанию темы и основных понятий. Изучение «сложных» тем следует начинать с составления логической схемы основных понятий, категорий, связей между ними. Целесообразно прибегнуть к классификации материала, в частности при изучении тем, в

которых присутствует большое количество незнакомых понятий, категорий, теорий, концепций, либо насыщенных информацией типологического характера.

При работе с литературой обязательно выписывать все выходные данные по каждому источнику. Можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц). Ищите аргументы «за» или «против» идеи автора.

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Используйте основные установки при чтении научного текста:

1) информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);

2) усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);

3) аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);

4) творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

Для работы с научными текстами применяйте следующие виды чтения:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;

2. просмотрное – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;

3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное

понимание материала;

5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Основным для студента является изучающее чтение – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в профессиональной области.

При работе с литературой можно использовать основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Подготовка к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется пользоваться материалами лекций, рекомендованной литературой и ресурсами интернет. Вопросы, которые вызывают затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем. Ответы, выносимые на обсуждение, должны быть тщательно подготовлены и по ним составлена схема (план), которой студент пользуется на занятии. При ответе надо логически грамотно выражать и обосновывать свою точку зрения, свободно оперировать понятиями и категориями. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса.

Подготовка к лабораторным занятиям

При подготовке к лабораторным работам рекомендуется пользоваться материалами рекомендованной литературы и ресурсами интернет. Вопросы, которые вызывают затруднение при подготовке, должны быть заранее

сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем. Ответы, выносимые на обсуждение, должны быть тщательно подготовлены и по ним составлена схема (план), которой студент пользуется на занятии. При ответе надо логически грамотно выражать и обосновывать свою точку зрения, свободно оперировать понятиями и категориями. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса.

Необходимо просмотреть методическое пособие к лабораторным работам и подготовиться к беседе по теоретической части и методике выполнения лабораторной работы.

Методическое пособие к лабораторным работам находится в Приложении 3.

Подготовка к зачету и экзамену

В процессе подготовки к зачету и экзамену следует ликвидировать имеющиеся пробелы в знаниях, углубить, систематизировать и упорядочить знания. Особое внимание следует уделить организации подготовки к зачету. Для этого важны следующие моменты - соблюдение режима дня: сон не менее 8 часов в сутки; занятия заканчивать не позднее, чем за 2-3 часа до сна; прогулки на свежем воздухе, неустойчивые занятия спортом во время перерывов между занятиями. Следует помнить, что при подготовке к зачетам вначале надо просмотреть материал по всем вопросам сдаваемой дисциплины, далее отметить для себя наиболее трудные вопросы и обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Химические лаборатории с вытяжными шкафами, водоснабжением, муфельная печь, сушильные шкафы, термостаты, рН-метры, нагревательные приборы, химическая посуда, реактивы

Электрохимическое оборудование:

Электрохимический комплекс нанесения покрытий на материалы ЭХК-02024 (Россия) – 1 шт.

Потенциостат-гальваностат PGU200V-500 mA (Германия) – 1 шт.

Потенциостат-гальваностат PGU1000V-1A-E (Германия) – 1 шт.

Высокочастотная система электрохимического анализа и обработки поверхности материалов Solartron 12608W (Великобритания) – 1 шт.

Комплекс для исследований и электрохимических процессов в

материалах AUTOLAB 302N (Великобритания) – 1 шт.

Потенциостат-гальваностат IPC-Pro (Россия). Автотрансформатор. Амперметр М-104 – 2 шт.

Весы аналитические WA-33 (200g). Весы технические WD 200. Встряхиватель ЛТ 1.

Встряхивающее устройство ЛАБ-ПУ-02. Выпрямитель ВСА-24М – 2 шт. Мешалка магнитная ММ-5 – 3 шт. Микронасос ППМ.

Насос программный. Насос Комовского.

Перистальтический насос.

Потенциостат П-5827М. Анализатор удельной поверхности материалов. СОРБОМЕТР Bi-Sorb Poly. Спектрофотометр SPECORD. Фотоэлектроколориметр – Unicо –2 шт.

VIII. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ Паспорт ФОС

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Тема 1. Электрохимические методы Лабораторная работа № 2. Определение состояния поверхности различных электродов потенциодинамическим методом и стационарные постояннотокковые электрохимические методы исследований Лабораторная работа № 3. Перенапряжение реакции выделения водорода на различных металлах Лабораторная работа № 4. Измерение электрохимического импеданса и подбор	УК-2 ОПК-6 ПК-1, ПК-2	Знает	Проверка готовности к лабораторным работам (ПР-6) Собеседование (УО-1).	Вопросы к зачету 1-4 и 5-10.
			Умеет	Проведение лабораторных работ (ПР-6). Проверка отчета по лабораторной работе. Собеседование (УО-1)	Вопросы к зачету 11-26.
			Владеет	Проведение лабораторных работ (ПР-6). Собеседование (УО-1)	Вопросы к зачету 27-54

электрохимической
ячейки по
результатам
импедансных
измерений

Тема 2.

Адсорбционные методы

Лабораторная
работа № 5.

Определение типа
изотермы
адсорбции в
системе

активированный
уголь – раствор
красителя,
силикагель –
раствор красителя,
активированный
уголь – бензойная
кислота

Лабораторная
работа № 6.

Исследование
кинетики
адсорбции.

Построение
изотермы
адсорбции по
данным динамики
адсорбции

Лабораторная
работа № 7.

Сравнение
эффективности
использования
различных
адсорбентов в
очистке воды от
примесей

Лабораторная
работа № 11.

Исследование
кинетики адсорбции
газов на
промышленных
сорбентах.

Теоретический
расчет кинетики
адсорбции по
уравнениям

кинетики адсорбции
Лабораторная
работа № 12
Компьютерное
моделирование
выходных кривых
по уравнениям
динамики
адсорбции
Лабораторная
работа № 13
Электрохимическое
управление
адсорбционно-
десорбционными
процессами
**Тема 3. Методы
коллоидной химии**
Лабораторная
работа № 8.
Исследование
мицеллообразова
ния в растворах ПАВ.
Определение ККМ
в растворе ПАВ
различными
методами
(кондуктометрическ
им, по изменению
поверхностного
натяжения
растворов
Лабораторная
работа № 9.
Исследование
растворов
амфотерных
полиэлектролитов.
Определение
изоэлектрической
точки раствора
желатины по
зависимости
вязкости от рН
среды. Определение
изоэлектрической
точки раствора
желатины по
зависимости
мутности от рН
среды
Лабораторная

	работа №10. Коллоидно-химические свойства полисахаридов морских водорослей.				
2	Лабораторная работа № 1. Техника безопасности. Общие приемы работы в лаборатории. Техника лабораторных работ. Ведение лабораторного журнала. Изучение инструкций и программного обеспечения для работы на приборах. Подготовка приборов и материалов исследования	УК-2 ОПК-6 ПК-1, ПК-2	Знает	Проверка готовности к лабораторной работе 1 Собеседование (УО-1).	вопросы 55-57
			Умеет	Выполнение лабораторной работы 1 (ПР-6). Проверка отчета по лабораторной работе 1. Собеседование (УО-1)	Вопросы к зачету 55-57
			Владеет	Выполнение лабораторной работы 1 (ПР-6). Собеседование (УО-1)	Вопросы к зачету 55-57

**Шкала оценивания уровня сформированности компетенций
по дисциплине «Практикум по физической химии и нефтехимии»
Универсальные компетенции и индикаторы их достижения**

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними УК-2.2. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта УК-2.3. Планирует реализацию

		<p>задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм</p> <p>УК-2.4 Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач</p> <p>УК-2.5. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования</p>
--	--	--

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Представление результатов профессиональной деятельности	ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	<p>ОПК-6.1. Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке</p> <p>ОПК-6-2. Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры</p> <p>ОПК-6.3. Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе</p> <p>ОПК-6.4. Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках</p>

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача	Объекты или	Код и	Код и	Основание
--------	-------------	-------	-------	-----------

профессиональной деятельности	область знания	наименование профессиональной компетенции	наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	(ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
Тип задач профессиональной деятельности: <i>Научно-исследовательский</i>				
<p>Осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных задач химической направленности; разработка веществ и материалов, создание новых видов химической продукции</p>	<p>Химические элементы, вещества, материалы, сырьевые ресурсы, химические процессы и явления; профессиональное оборудование; источники профессиональной информации, документация профессионального и производственного назначения</p>	<p>ПК-1. Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации</p>	<p>ПК-1.1. Планирует отдельные стадии исследования веществ и материалов при наличии общего плана НИР ПК-1.2. Готовит краткие отчеты и презентации ПК-1.3. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) ПК-1.4. Готовит объекты исследования</p>	<p>Анализ опыта, ПС: 19.002 26.003 26.014 40.011 40.012 40.033 40.136</p>
	<p>Химические элементы, вещества, материалы, сырьевые ресурсы, химические процессы и явления; профессиональное оборудование; источники профессиональной информации, документация профессионального и производственного назначения</p>	<p>ПК-2. Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы</p>	<p>ПК-2.1. Проводит первичный поиск информации по заданной тематике исследования (в т.ч., с использованием патентных баз данных)</p>	<p>Анализ опыта, ПС: 19.002 26.003 26.006 40.001, 40.011</p>

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Примерный перечень оценочных средств (ОС)

I. Устный опрос

Зачет (Средство промежуточного контроля) – Вопросы к зачету, образцы билетов.

Вопросы к зачету

К аттестации по дисциплине допускаются студенты, выполнившие все лабораторные и практические работы и защитившие отчеты по ним.

5. Идеально-поляризуемый и идеально-неполяризуемый электроды, применение в электрохимии. Потенциал нулевого заряда. Методы определения потенциала нулевого заряда. “Приведенный” потенциал (по Л.И. Антропову), его практическое применение.

6. Поляризация, перенапряжение, причины. Теория замедленного разряда. Вывод основного уравнения (А.Н. Фрумкин).

7. Влияние строения ДЭС на скорость разряда и перенапряжение выделения водорода. Общее уравнение поляризационной кривой для реакции разряда ионизации ионов гидроксония.

8. Ток обмена, экспериментальное определение. Механизмы массопереноса: диффузия, миграция, конвекция. Основное уравнение диффузионной кинетики. Стационарная и нестационарная диффузия.

9. Адсорбция из растворов на твердых адсорбентах. Типы изотерм адсорбции из растворов. Смысл константы адсорбции, свободной энергии адсорбции. Мономолекулярная и полислойная адсорбция из растворов.

10. Кинетика физической адсорбции. Основные стадии процесса адсорбции: диффузия к поверхности, собственно адсорбция, диффузия к поверхности. Лимитирующая стадия процесса адсорбции. Влияние пористой структуры адсорбентов на кинетику адсорбции.

11. Динамика адсорбции. Основные понятия динамики адсорбции: длина работающего слоя, время проскока, выходная кривая. Математическое описание динамики адсорбции. Факторы, влияющие на форму выходной кривой.

12. Методы регенерации адсорбентов. Выбор оптимальной пористой структуры.

13. Исследование кинетики адсорбции. Построение изотермы адсорбции по данным динамики адсорбции. Сравнение эффективности использования различных адсорбентов в очистке воды от примесей.

14. Адсорбция и катализ, роль хемосорбции в катализе. Кинетические

модели гетерогенных реакций, их отличие от гомогенных ($E_{\text{гом}}$ и $E_{\text{каж}}$).

15. Механизмы Лэнгмюра-Хиншельвуда, Ридила-Или. Слитные и стадийные механизмы в катализе.

16. Причины неоднородности поверхности катализаторов, типы ее по Рогинскому.

17. Методы исследования и изотермы на неоднородных поверхностях.

18. Физические основы электронной теории, типы хемосорбционной связи.

19. Роль уровня Ферми в модифицировании катализаторов.

20. Каталитические методы в очистке газов и выхлопов ДВС.

21. Каталитические методы в очистке СВ.

22. Предмет электрокатализа, научные и практические задачи.

23. Связь катализа и электрокатализа, особенности электрокаталитических процессов, типы электрокаталитических реакций.

24. Классификация электродных материалов и области их применения.

25. Влияние материала электрода на скорость электрокаталитических реакций, работа выхода электрона из металла в раствор.

26. Электрокатализ и энергетика. Проблемы водородной энергетики.

27. Электрокатализ и энергетика. Проблемы топливных элементов.

28. Электрокатализ и электросинтез. Роль оксидных хемосорбционных слоев, адсорбция при высоких анодных потенциалах (ВАП).

29. Электрокатализ и электросинтез. Роль адсорбционных слоев, анион-радикалов в селективности электрокаталитических реакций.

30. Направленный электрокаталитический низкотемпературный электросинтез

31. **Поверхностно-активные вещества:**

- адсорбция поверхностно-активных веществ на межфазных границах;
- агрегирование ПАВ в растворе;
- амфифильные (дифильные) свойства молекул ПАВ;
- природные ПАВ;
- классификация ПАВ по полярным группам: анионные ПАВ, неионные ПАВ, катионные ПАВ, цвиттер-ионные ПАВ;
- дерматологическое действие ПАВ, воздействие на окружающую среду, биоразлагаемость;
- мицеллообразование, ККМ, определение ККМ, зависимость ККМ от строения молекул ПАВ, влияние температуры и растворенных веществ на ККМ, точка Крафта;
- виды мицелл, жидкие кристаллы, исследование солюбилизующей способности растворов ПАВ, исследование моющего действия шампуней.

32. Растворы полиэлектролитов:

- амфотерные полиэлектролиты, поведение в растворе, фазовые состояния;
- изоэлектрическая точка полиэлектролитов;
- влияние рН на форму молекул полиамфолитов.

33. Гели и студни:

- факторы, влияющие на процесс студнеобразования;
- структура и свойства;
- основные представления о реологическом методе тестирования механических свойств коллоидных систем.

34. Суспензии:

- классификация, методы получения и разрушения разбавленных суспензий;
- агрегативная и седиментационная устойчивость;
- пасты;
- дисперсионный анализ;
- области применения суспензий.

35. Эмульсии:

- классификация, методы получения эмульсий, основные характеристики эмульсий;
- типы эмульгаторов, определение типа эмульсий;
- обращение фаз эмульсии;
- способы разрушения эмульсий;
- практическое применение эмульсий.

36. Пены:

- классификация пен, методы получения пен;
- основные характеристики пен, устойчивость пен;
- методы разрушения пен;
- практическое применение пен.

37. Аэрозоли:

- классификация аэрозолей, методы получения аэрозолей;
- общая характеристика аэрозолей;
- методы разрушения аэрозолей.

38. Особенности ультрадисперсных (наноразмерных) систем. Роль поверхности в таких системах.

39. Адсорбция в границе раздела твердое тело – газ. Особенности процесса. Методы определения количества адсорбированного вещества.

40. Принципы весового и объемного методов определения количества адсорбированного (сорбированного) вещества. Единицы измерения количества адсорбированного газа или пара на твердой поверхности.

41. Изотермы, изобары, изостеры, изопикны адсорбции. Виды графических зависимостей. Типы изотерм адсорбции по классификации С. Брунауэра, Л. Деминга.

42. Адсорбционные силы. Специфическая и неспецифическая адсорбция. Типы адсорбентов и адсорбатов по классификации Киселева.

43. Реальные твердые тела. Энергетическая и геометрическая неоднородность твердой поверхности.

44. Внешняя и внутренняя поверхности твердого тела. Пористые и непористые тела с большой удельной поверхностью

45. Удельная поверхность твердого тела ($S_{уд}$). Соотношения между удельной поверхностью и размером частиц твердых тел разной структуры. Связь величины $S_{уд}$ с емкостью монослоя.

46. Теория мономолекулярной адсорбции Лангмюра. Предпосылки теории. Вывод уравнения адсорбции. Линейная форма уравнения Лангмюра. Определение констант уравнения. Расчет величины удельной поверхности из адсорбционных данных с помощью уравнения Ленгмюра.

47. Теория полимолекулярной адсорбции Брунауэра, Эмметта, Теллера (БЭТ). Уравнение БЭТ в линейной форме. Приложение уравнения к экспериментальным данным. Определение удельной поверхности твердого тела методом БЭТ.

48. Определение величины удельной поверхности методом БЭТ. Требования к адсорбатам.

49. Анализ изотерм адсорбции с помощью t -графиков: кривые зависимости величины адсорбции от толщины адсорбционной пленки. Расчет величины удельной поверхности по t -графикам. Влияние микро- и мезопористости на форму t -графиков.

50. Анализ изотерм адсорбции с помощью as -графиков. Оценка величины удельной поверхности по as -графикам.

51. Классификация пор по размерам, предложенная Дубининым. Механизмы сорбции газов и паров пористыми твердыми телами. Влияние размера пор.

52. Классификация пор по размерам Дубинина. Взаимосвязь механизма заполнения пор с видом изотерм сорбции.

53. Классификация сорбентов по виду изотерм сорбции, предложенная Киселевым. Анализ изотерм сорбции IV типа.

54. Изотермы сорбции мезопористых сорбентов. Механизм процесса адсорбции в мезопорах. Капиллярная конденсация в мезопорах.

55. Уравнение Томсона (Кельвина), связывающее давление пара жидкости с радиусом кривизны ее поверхности. Вывод уравнения.

56. Расчет распределения пор по размерам с помощью уравнения Кельвина. Соотношение между радиусом кривизны мениска и размером пор.

57. Сорбционно-десорбционный гистерезис, его причины. Использование десорбционной ветви изотермы для расчета распределения пор по размерам.

58. Анализ вида изотерм на микропористых адсорбентах. Механизм адсорбции в микропорах. Оценка объема микропор из адсорбционных данных.

59. Общие меры электробезопасности. Индивидуальные защитные средства. Условия пожарной безопасности в электротехнических устройствах.

60. Статическое электричество и меры борьбы с ним. Защита от статического электричества.

61. Электрохимические приборы и правила работы с ними (потенциостаты/гальваностаты).

Образцы билетов для экзамена

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение

высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
Школа естественных наук

ООП 04.03.01- Химия

Дисциплина «Практикум по физической химии и нефтехимии»

Форма обучения – очная

Семестр 8 2022- 2023 учебного года

Реализующая кафедра: Физической и аналитической химии

Билет № 1

1. Электродная поляризация, понятие, возможные причины поляризации. Теория замедленного разряда (вывод основного уравнения).

2. Кинетика физической адсорбции. Основные стадии процесса адсорбции: диффузия к поверхности, собственно адсорбция, диффузия к поверхности. Лимитирующая стадия процесса адсорбции. Влияние пористой структуры адсорбентов на кинетику адсорбции

3. Амфотерные полиэлектролиты, поведение в растворе, фазовые состояния; изоэлектрическая точка полиэлектролитов

4. Определение величины удельной поверхности методом БЭТ. Требования к адсорбатам.

ВРИО зав. кафедрой

_____ Соколова Л.И.

М.П. (школы)

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение**

**высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
Школа естественных наук**

ООП 04.03.01- Химия

Дисциплина «Практикум по физической химии и нефтехимии»

Форма обучения – очная

Семестр 8 2022- 2023 учебного года

Реализующая кафедра: Физической и аналитической химии

Билет № 2

1. Ток обмена, экспериментальное определение. Механизмы массопереноса: диффузия, миграция, конвекция. Основное уравнение диффузионной кинетики. Стационарная и нестационарная диффузия.

2. Физические основы электронной теории, типы хемосорбционной связи. Роль уровня Ферми в модифицировании катализаторов.

3. Мицеллообразование, ККМ, определение ККМ, зависимость ККМ от строения молекул ПАВ, влияние температуры и растворенных веществ на ККМ, точка Крафта; виды мицелл, жидкие кристаллы, исследование солубилизирующей способности растворов ПАВ, исследование моющего действия шампуней

4. Анализ изотерм адсорбции с помощью t -графиков: кривые зависимости величины адсорбции от толщины адсорбционной пленки. Расчет величины удельной поверхности по t -графикам. Влияние микро- и мезопористости на форму t -графиков

ВРИО зав. кафедрой

_____ Соколова Л.И.

М.П. (школы)

Текущая аттестация

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Оценочные средства для текущей аттестации

1. Устный опрос

1. Собеседование (УО-1) (Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.) - Вопросы по темам/разделам дисциплины.

2. Письменные работы

1. Тест (ПР-1) (Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося) - Фонд тестовых заданий.

2. Лабораторная работа (ПР-2). (Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу) - Комплект лабораторных заданий представлен в приложении 3.

Самостоятельная работа включает в себя:

1. Подготовку к выполнению лабораторной работы;
2. Подготовку к дискуссии;
3. Подготовку к собеседованию.

Примерные вопросы собеседования

Лабораторная работа № 1. Определение состояния поверхности различных электродов потенциодинамическим методом и стационарные постоянноточковые электрохимические методы исследований.

1. Электрохимические характеристики различных электродов
2. Основы потенциодинамического метода
3. Стационарные постоянноточковые электрохимические методы исследований

Лабораторная работа № 2. Перенапряжение реакции выделения водорода на различных металлах.

1. Электрохимических характеристик различных электродов
2. Поляризация, перенапряжение, причины.
3. Теория замедленного разряда. Вывод основного уравнения

Лабораторная работа № 3. Измерение электрохимического импеданса и подбор электрохимической ячейки по результатам импедансных измерений.

1. Импеданс
2. Типы электрохимических ячеек для измерения импеданса

3. Измерение импеданса различных материалов

Лабораторная работа № 4. Определение типа изотермы адсорбции в системе активированный уголь – раствор красителя, силикагель – раствор красителя, активированный уголь – бензойная кислота

1. Изотермы, изобары, изостеры, изопикны адсорбции. Виды графических зависимостей.
2. Типы изотерм адсорбции по классификации С. Брунауэра, Л. Деминга.
3. Адсорбционные силы. Специфическая и неспецифическая адсорбция.
4. Типы адсорбентов и адсорбатов по классификации Киселева

Лабораторная работа № 5. Сравнение эффективности использования различных адсорбентов в очистке воды от примесей.

1. Возможность применения различных природных и синтетических сорбентов для очистки воды от примесей.
2. Сравнение эффективности сорбентов.

Лабораторная работа № 6. Исследование мицеллообразования в растворах ПАВ. Определение ККМ в растворе ПАВ различными методами (кондуктометрическим, по изменению поверхностного натяжения растворов).

1. Методы коллоидной химии
2. Исследование процессов мицеллообразования в растворах
3. Поверхностно активные вещества

Лабораторная работа № 7. Исследование растворов амфотерных полиэлектролитов.

1. Изоэлектрическая точка
2. Зависимость изоэлектрической точки от вязкости и рН среды.
3. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости мутности от рН среды

Лабораторная работа № 8. Коллоидно-химические свойства полисахаридов морских водорослей.

1. Гелеобразование в растворах полисахаридов.
2. Формирование полиэлектролитных комплексов

Лабораторная работа № 9. Исследование кинетики адсорбции газов на промышленных сорбентах

1. Изотермы сорбции мезопористых сорбентов. Механизм процесса адсорбции в мезопорах. Капиллярная конденсация в мезопорах.
2. Уравнение Томсона (Кельвина), связывающее давление пара жидкости с радиусом кривизны ее поверхности. Вывод уравнения.

3. Расчет распределения пор по размерам с помощью уравнения Кельвина. Соотношение между радиусом кривизны мениска и размером пор.

Лабораторная работа № 10 Компьютерное моделирование выходных кривых по уравнениям динамики адсорбции

1. Анализ изотерм адсорбции с помощью t -графиков: кривые зависимости величины адсорбции от толщины адсорбционной пленки.
2. Расчет величины удельной поверхности по t -графикам.
3. Влияние микро- и мезопористости на форму t -графиков.
4. Анализ изотерм адсорбции с помощью as -графиков.
5. Оценка величины удельной поверхности по as -графикам.

Лабораторная работа № 11 Электрохимическое управление адсорбционно-десорбционными процессами

1. Расчет распределения пор по размерам с помощью уравнения Кельвина.
2. Соотношение между радиусом кривизны мениска и размером пор.
3. Сорбционно-десорбционный гистерезис, его причины.
4. Использование десорбционной ветви изотермы для расчета распределения пор по размерам.
5. Анализ вида изотерм на микропористых адсорбентах.
6. Механизм адсорбции в микропорах. Оценка объема микропор из адсорбционных данных.

Тестовые задания для текущей проверки (ПР-1)

УКАЖИТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА

1. СПЕЦИФИЧЕСКАЯ АДСОРБЦИЯ ИОНОВ НА МЕЖФАЗНОЙ ГРАНИЦЕ МЕТАЛЛ/РАСТВОР ПРОИСХОДИТ ЗА СЧЕТ СИЛ

- 1) Ван-дер-Ваальса
- 2) кулоновских
- 3) химических
- 4) химических и Ван-дер-Ваальса

2. ЗНАК ПОТЕНЦИАЛА ЭЛЕКТРОДА ПО РАЦИОНАЛЬНОЙ (ПРИВЕДЕННОЙ) ШКАЛЕ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ЗНАКОМ

- 1) заряда специфически адсорбирующихся ионов
- 2) ψ_1 - потенциала
- 3) заряда электрода
- 4) заряда ионов в двойном электрическом слое

3. ЭЛЕКТРОД, НА КОТОРОМ ОТСУТСТВУЕТ ОБМЕН ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ ЗАРЯДАМИ МЕЖДУ ФАЗАМИ, НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) обратимым
- 2) необратимым
- 3) идеально-поляризуемым
- 4) идеально-неполяризуемым

4. ПОТЕНЦИАЛ, СООТВЕТСТВУЮЩИЙ МАКСИМУМУ ЭЛЕКТРОКАПИЛЛЯРНОЙ КРИВОЙ, ОТВЕЧАЕТ ПОТЕНЦИАЛУ НУЛЕВОГО ЗАРЯДА ЭЛЕКТРОДА В ЭЛЕКТРОЛИТЕ

- 1) индифферентном
- 2) поверхностно-активном
- 3) любом
- 4) симметричном

5. ЭЛЕКТРОДНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ, ПРИ КОТОРОМ НА ПОВЕРХНОСТИ МЕТАЛЛА НЕТ СВОБОДНЫХ ЗАРЯДОВ, НАЗЫВАЕТСЯ ПОТЕНЦИАЛОМ

- 1) стандартным
- 2) стационарным
- 3) нулевого заряда
- 4) приведенным

6. ЕСЛИ КОНЦЕНТРАЦИЯ ЧАСТИЦ В ПОВЕРХНОСТНОМ СЛОЕ ПО МЕРЕ ПРИБЛИЖЕНИЯ К ГРАНИЦЕ РАЗДЕЛА ФАЗ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ, ТО АДСОРБЦИЯ НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) электростатической
- 2) специфической
- 3) положительной
- 4) отрицательной

7. ГИББСОВСКАЯ АДСОРБЦИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ВЕЛИЧИНОЙ

- 1) всегда положительной
- 2) всегда отрицательной
- 3) как положительной, так и отрицательной

8. ПРИЧИНОЙ ВОЗНИКНОВЕНИЯ СКАЧКА ПОТЕНЦИАЛА НА ГРАНИЦЕ МЕТАЛЛ/РАСТВОР ЭЛЕКТРОЛИТА ЯВЛЯЕТСЯ

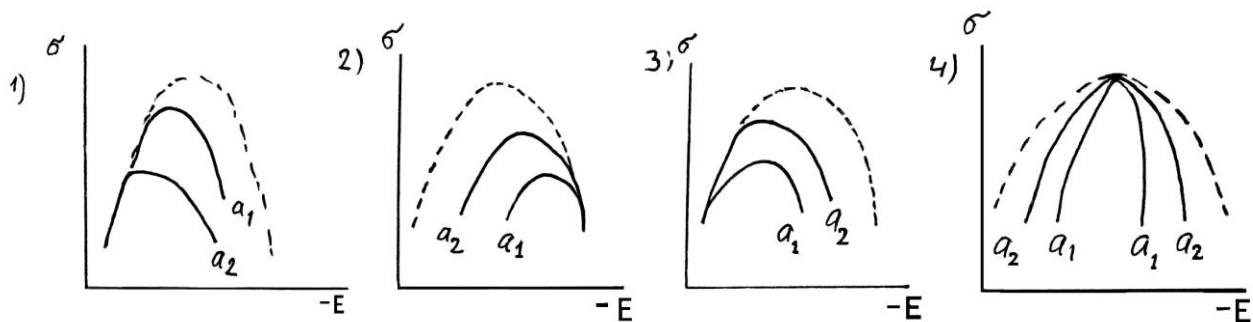
- 1) образование диффузионного слоя

- 2) образование двойного электрического слоя
- 3) омическое падение напряжения в растворе
- 4) различная подвижность катионов и анионов электролита

9. ОБРАЗОВАНИЕ ДВОЙНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СЛОЯ НА ГРАНИЦЕ РТУТЬ/РАСТВОР ФТОРИДА НАТРИЯ ПРИ БОЛЬШОМ ПОЛОЖИТЕЛЬНО ЗАРЯДЕ ЭЛЕКТРОДА ПРОИСХОДИТ ЗА СЧЕТ

- 1) электростатической адсорбции анионов
- 2) специфической адсорбции анионов
- 3) специфической адсорбции катионов
- 4) электростатической адсорбции катионов

10. ГРАФИКИ ЗАВИСИМОСТИ ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ РТУТИ ОТ ПОТЕНЦИАЛА В РАСТВОРАХ $\text{NaF} + \text{Tl}^+$ С РАЗЛИЧНОЙ АКТИВНОСТЬЮ КАТИОНОВ ТАЛЛИЯ ($a_1 < a_2$) ИМЕЮТ ВИД



Правильный ответ: _____

Лабораторные работы (66 час)

Лабораторная работа № 1. Определение состояния поверхности различных электродов потенциодинамическим методом и стационарные постоянноточковые электрохимические методы исследований (6 час).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты проводят исследования по изучению электрохимических характеристик различных электродов, сформированных в процессе выполнения выпускной квалификационной работы.

Лабораторная работа № 2. Перенапряжение реакции выделения водорода на различных металлах (6 час).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты проводят исследования по изучению электрохимических характеристик различных электродов, сформированных в процессе выполнения выпускной квалификационной работы.

Лабораторная работа № 3. Измерение электрохимического импеданса и подбор электрохимической ячейки по результатам импедансных измерений (6 час).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты проводят исследования по изучению импеданса различных материалов, подготовленных в рамках выполнения курсовой работы и выпускной квалификационной работы.

Лабораторная работа № 4. Определение типа изотермы адсорбции в системе активированный уголь – раствор красителя, силикагель – раствор красителя, активированный уголь – бензойная кислота (6 часов).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты снимают зависимость концентрации красителя от времени адсорбции. Проводят их анализ и расчеты.

Лабораторная работа № 5. Сравнение эффективности использования различных адсорбентов в очистке воды от примесей. (6 часов)

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты исследуют возможность применения различных природных и синтетических сорбентов для очистки воды от примесей. Сравнивают эффективность сорбентов.

Лабораторная работа № 6. Исследование мицеллообразования в растворах ПАВ. Определение ККМ в растворе ПАВ различными методами (кондуктометрическим, по изменению поверхностного натяжения растворов) (6 час.).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты применяют методы коллоидной химии для исследования процессов мицеллообразования в растворах, содержащих поверхностно активные вещества.

Лабораторная работа № 7. Исследование растворов амфотерных полиэлектролитов (6 час.).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты проводят определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости вязкости от рН среды. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по

зависимости мутности от рН среды

Лабораторная работа № 8. Коллоидно-химические свойства полисахаридов морских водорослей (6 час.).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты исследуют гелеобразование в растворах полисахаридов. Формирование полиэлектролитных комплексов

Лабораторная работа № 9. Исследование кинетики адсорбции газов на промышленных сорбентах (6 час.).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты проводят теоретический расчет кинетики адсорбции по уравнениям кинетики адсорбции

Лабораторная работа № 10 Компьютерное моделирование выходных кривых по уравнениям динамики адсорбции (6 час.).

В ходе лабораторной работы студенты проводят компьютерное моделирование кинетики адсорбции по уравнениям кинетики адсорбции

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

Лабораторная работа № 11 Электрохимическое управление адсорбционно-десорбционными процессами (6 час.).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты проводят исследования по изучению электрохимических характеристик адсорбционно-десорбционных процессов.

Критерии оценки знаний умений и навыков при текущей проверке

I. Оценка устных ответов:

Отметка "Отлично"

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

Отметка "Хорошо"

- 1, 2, 3, 4 – аналогично отметке "Отлично".
5. Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

Отметка "Удовлетворительно"

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к

объяснению новых фактов).

2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

Отметка "Неудовлетворительно"

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.

2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.