Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 24.05.2024 11:54:19
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Полиграфический институт

УТВЕРЖДАЮ
Директор Полиграфического института
_____ /Нагорнова И.В./
«___» _____ 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии

Направление подготовки/специальность

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль/специализация

Цифровые технологии в материаловедении

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва, 2024 г.

Разработчик(и):

Доцент кафедры «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии»,

к.т.н., доцент /И.Г. Рекус/

Согласовано:
Заведующий кафедрой
«Инновационные материалы принтмедиаиндустрии»

д.ф.-м.н., доцент /Г.О. Рытиков/

Руководитель образовательной программы
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
профиль «Цифровые технологии в материаловедении»

к.т.н., доцент /Л.Ю. Комарова/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине ... 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы ... 5
3. Структура и содержание дисциплины ... 5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость ... 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины ... 6
   - 3.3. Содержание дисциплины ... 7
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ... 8
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ... 10
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение ... 10
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы ... 10
   - 4.2. Основная литература ... 10
   - 4.3. Дополнительная литература ... 10
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы ... 10
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ... 11
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ... 11
5. Материально-техническое обеспечение ... 11
6. Методические рекомендации ... 11
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ... 12
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ... 12
7. Фонд оценочных средств ... 13
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения ... 13
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения ... 13
   - 7.3. Оценочные средства ... 16

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии» следует отнести:

– формирование у обучающихся целостного естественнонаучного мировоззрения;

– овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач, а также задач в сфере профессиональной подготовки;

– подготовка обучающихся к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

К основным задачам освоения дисциплины «Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии» следует отнести:

– изучение теоретических основ химической термодинамики, учения о фазовых равновесиях, физико-химических свойств растворов, кинетики химических процессов;

– изучение поверхностных явлений, адсорбции, смачивания, свойств адсорбционных слоев, действия ПАВ на межфазных поверхностях;

– исследование поверхности твердых тел;

– определение параметров частиц дисперсной фазы;

– исследование механизмов образования дисперсных систем и методов их получения;

– изучение строения ДЭС, получение и устойчивость дисперсных систем;

–исследование термодинамических и кинетических закономерностей образования тонких пленок;

– изучение влияния внешней среды на закономерности деформирования и разрушения твердых тел, управление механическими свойствами материалов;

–применение теоретических знаний для объяснения практических результатов.

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенций**	**Наименование показателя оценивания**
ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ИОПК-1.1 Решает задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	• ***знает:*** - основные задачи в области материаловедения и технологии материалов; • ***умеет:*** - моделировать основные технологические процессы создания и обработки материалов; • ***владеет:*** - способностью к систематизации и обобщению результатов работы.
	ИОПК-1.2 Использует основные законы естественнонаучных и общеинженерных знаний в профессиональной деятельности.	• ***знает:*** - основные законы естественнонаучных знаний; • ***умеет:*** - использовать основные законы естественнонаучных знаний в профессиональной деятельности; • ***владеет:*** - способностью представлять результаты исследований в виде отчетов.
ОПК 4. Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и	ИОПК-4.1. Имеет навыки работы с приборами, оборудованием и методиками проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности.	• ***знает:*** - стандартное оборудование, приборы и материалы; • ***умеет:*** - применять оборудование и методики проведения измерений и наблюдений в

представлять экспериментальные данные		сфере профессиональной деятельности; • ***владеет:*** - способностью к систематизации и обобщению результатов работы.
	ИОПК-4.2. Выбирает средства измерений, испытаний и контроля качества материалов для решения конкретных задач профессиональной деятельности.	• ***знает:*** - стандартные средства измерений, испытаний и контроля качества материалов; • ***умеет:*** - выбирать средства измерений, испытаний и контроля качества материалов для решения конкретных задач профессиональной деятельности; • ***владеет:*** - способностью представлять результаты исследований в виде отчетов.
	ИОПК-4.3. Обрабатывает и представляет экспериментальные данные, полученные в результате измерений и наблюдений.	• ***знает:*** - методы обработки экспериментальных данных; • ***умеет:*** - обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности; • ***владеет:*** - способностью представлять результаты исследований в виде отчетов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина непосредственно связана со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Линейная алгебра
- Физика
- Химия материалов
- Общее материаловедение и технологии материалов
- Методы исследования и испытания материалов
- Физика и химия материалов и технологических процессов
- Методы управления поверхностными свойствами материалов
- Материалы нанотехнологий
- Методы реновации и вторичной переработки материалов
- Коррозия, старение и защита материалов.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр	Семестр
			3	4
1	**Аудиторные занятия**	126	72	54
	В том числе:			
1.1	Лекции	36	18	18
1.2	Практические занятия	-	-	-
1.3	Лабораторные занятия	90	54	36
2	**Самостоятельная работа**	90	54	36
	В том числе:			
2.1	Подготовка к лабораторным занятиям	54	36	18
2.2	Подготовка к экзамену	36	18	18
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф. зачет/экзамен		экзамен	экзамен
	Итого	216	126	90

3.2 Тематический план изучения дисциплины

№	Наименование тем (разделов)	Трудоемкость, часы				
		Всего часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия, семинары	Самостоятельная работа
Третий семестр						
1	**Раздел 1.** Основы химической термодинамики.	36	6	10		10
2	**Раздел 2.** Фазовые равновесия и учение о растворах.	22	4	24		24
3	**Раздел 3.** Растворы электролитов.	40	4	8		8
4	**Раздел 4.** Химическая кинетика. Фотохимические реакции. Катализ.	28	4	12		12
Четвертый семестр						
5	**Раздел 5.** Дисперсные системы.	8	4	-		4
6	**Раздел 6.** Физическая химия поверхностных явлений.	30	6	12		12
7	**Раздел 7.** Свойства дисперсных систем.	26	4	12		10
8	**Раздел 8.** Отдельные классы дисперсных систем.	26	4	12		10
Итого:		216	36	90		90

3.3 Содержание дисциплины

Третий семестр:

Раздел 1. Основы химической термодинамики

Основные понятия термодинамики: теплота, работа, система, классификация свойств системы. Первое начало термодинамики. Работа различных процессов. Внутренняя энергия. Энтальпия. Закон Гесса. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Закон Кирхгоффа. Равновесные процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия. Статистическая интерпретация 2-го закона термодинамики. Третье начало термодинамики. Постулат Планка. Расчет абсолютной энтропии. Характеристические функции. Термодинамические потенциалы. Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца. Критерии самопроизвольного протекания процессов. Химическое равновесие. Химический потенциал. Закон действующих масс. Изотерма, изобара и изохора химической реакции.

Раздел 2. Фазовые равновесия и учение о растворах

Открытые системы. Химический потенциал. Фазовые превращения. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния однокомпонентных систем. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона. Растворы. Способы выражения концентрации раствора. Двухкомпонентные системы и диаграммы их состояния. Закон Рауля. Идеальные и реальные растворы. Летучесть. Летучесть растворителей и ее значимость. Эбуллиоскопия. Криоскопия. Осмос. Перегонка растворов. Азеотропные растворы. Понятие о диаграммах плавкости. Термический анализ. Кривые охлаждения. Увлажняющие, смывочные, клеевые растворы, растворы пленкообразователей. Металлические сплавы.

Раздел 3. Растворы электролитов

Теория электролитической диссоциации. Слабые электролиты. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Теория сильных электролитов. Ионная сила раствора. Изотонический коэффициент. Термодинамическая активность. pH растворов сильных электролитов. Удельная, молярная и эквивалентная электропроводности растворов. Закон независимости движения ионов Кольрауша.

Раздел 4. Химическая кинетика. Фотохимические реакции. Катализ.

Элементарные реакции и элементарные стадии сложных реакций. Основной постулат формальной кинетики. Скорость химической реакции. Время полураспада. Активированный комплекс. Влияние температуры на скорость реакции. Порядок реакции и методы его определения. Энтальпия и энтропия активации. Понятие о кинетике радикальной полимеризации (основные стадии процесса). Принцип лимитирующей стадии. Влияние температуры на скорость реакции. Принцип квазистационарности. Кинетика гетерогенных реакций (диффузионное торможение, равнодоступная поверхность, лимитирующее вещество). Гетерогенные химические реакции. Катализ. Фотохимические реакции.

Четвертый семестр:

Раздел 1. Дисперсные системы

Признаки дисперсных систем: гетерогенность и дисперсность. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем. Применение дисперсных систем – печатные краски, суспензии, золи, эмульсии, растворы полимеров и т.д.

Раздел 2. Физическая химия поверхностных явлений

Межмолекулярные связи и поверхностная энергия. Поверхностное натяжение. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение. Экспериментальные методы определения поверхностного натяжения на границе раздела жидкость/газ.

Виды и характеристики адсорбции. Адсорбция на однородной поверхности. Уравнение Ленгмюра. Уравнение Гиббса. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе. Уравнение Шишковского. Экспериментальное определение геометрических размеров молекулы ПАВ. Изотермы адсорбции на неоднородной поверхности. Теории полимолекулярной адсорбции Поляни и БЭТ. Основные характеристики адсорбентов. Адсорбция на границе раствор-твердое тело. Молекулярная адсорбция из растворов, влияние природы адсорбента, растворителя и растворенного вещества. Адсорбция из растворов электролитов.

Смачивание. Уравнение Юнга. Адгезия. Когезия. Связь работы адгезии с краевым углом смачивания. Гидрофилизация и гидрофобизация поверхности.

Раздел 3. Свойства дисперсных систем

Дисперсные системы. Получение дисперсных систем различными методами. Очистка дисперсных систем.

Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем: броуновское движение, седиментация, диффузионно-седиментационное равновесие. Седиментационная устойчивость. Седиментационный анализ суспензий.

Электрокинетические явления. Образование двойного электрического слоя (ДЭС) на границе раздела фаз. Строение ДЭС.

Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Факторы агрегативной устойчивости. Электролитная коагуляция лиофобных дисперсных систем, ее основные закономерности.

Реологические свойства дисперсных систем. Виды деформации. Реологические модели. Реологические свойства реальных тел. Тиксотропия. Реопексия.

Раздел 4. Отдельные классы дисперсных систем

Классификация и общая характеристика ПАВ. Мицеллярные растворы ПАВ. Солюбилизация.

Микрогетерогенные системы: эмульсии, суспензии, порошки, пены, аэрозоли. Особые свойства дисперсных систем. Методы получения, стабилизации и разрушения.

Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС) и их характеристики. Набухание и растворение ВМС. Нарушение устойчивости растворов ВМС

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия не предусмотрены

3.4.2. Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (часы)
3-й семестр			
1	Раздел 1.	Определение теплового эффекта реакции нейтрализации сильной кислоты сильным основанием.	4

2	Раздел 1.	Определение теплоты растворения хорошо растворимой соли.	4
3	Раздел 1.	Определение теплоты растворения плохо растворимой соли.	4
4	Раздел 2.	Диаграмма плавкости бинарной системы.	4
5	Раздел 2.	Диаграмма растворимости фенол-вода.	4
6	Раздел 2.	Изучение зависимости давления насыщенного пара жидкости от температуры.	4
7	Раздел 2.	Диаграмма плавкости неизоморфно-кристаллизующейся системы.	4
8	Раздел 2.	Криоскопия.	4
9	Раздел 2.	Эбуллиоскопия.	4
10	Раздел 3.	Потенциометрический метод определения pH.	4
11	Раздел 3.	Измерение электропроводности электролитов.	4
12	Раздел 4.	Кинетика инверсии тростникового сахара.	4
13	Раздел 4.	Кинетика разложения комплексного оксалата марганца.	4
14	Раздел 4.	Кинетика разложения тиосерной кислоты: влияние концентрации реагирующих веществ на скорость реакции.	4
15	Раздел 4.	Кинетика разложения тиосерной кислоты: влияние температуры на скорость реакции.	4
4-й семестр			
16	Раздел 6.	Определение поверхностного натяжения жидкостей различными методами.	4
17	Раздел 6.	Определение полной поверхностной энергии жидкостей.	4
18	Раздел 6.	Изучение адсорбции ПАВ на границе раздела фаз жидкость-газ.	4
19	Раздел 6.	Изучение адсорбции из жидких растворов на твердом адсорбенте.	4
20	Раздел 6.	Исследование влияния ПАВ на смачивание и адгезию твердых поверхностей.	4
21	Раздел 7.	Седиментационный анализ дисперсности грубодисперсных порошков.	4
22	Раздел 7.	Электрофоретическое определение электрокинетического потенциала.	4
23	Раздел 7.	Изучение коагуляции и стабилизации гидрозоля гидроксида железа (III).	4
24	Раздел 7.	Определение среднего размера частиц полидисперсного латекса турбидиметрическим методом.	4
25	Раздел 7.	Исследование реологических свойств ньютоновских и неньютоновских жидкостей.	4
26	Раздел 8.	Получение эмульсий и изучение их свойств.	4
27	Раздел 8.	Определение критической концентрации мицеллообразования различными методами.	4
28	Раздел 8.	Исследование кинетики набухания высокомолекулярных соединений (ВМС).	4

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовой проект (курсовая работа) не предусмотрен.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ 8.417—2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин».

4.2 Основная литература

1. Физическая химия в принтмедиатехнологии: часть 1: учебное пособие / И.Г. Рекус, В.Ю. Конюхов, А.П. Кондратов. – Москва: Московский Политех, 2019. – 122 с. https://online.mospolytech.ru/mod/data/view.php?d=127&rid=4398&filter= 1
2. Казин, В. Н. Физическая химия: учебное пособие для вузов / В. Н. Казин, Е. М. Плисс, А. И. Русаков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 182 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11119-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/541891
3. Кудряшева, Н. С. Физическая и коллоидная химия: учебник и практикум для вузов / Н. С. Кудряшева, Л. Г. Бондарева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 452 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17490-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/535669
4. Коллоидная химия в принтмедиатехнологии: лабораторный практикум / сост.: В.Ю. Конюхов, И.Г. Рекус, Г.Н. Журавлева. – Москва: Московский Политех, 2023. – 1 CD-R. – Загл. с титул. экрана. – Текст: электронный. ISBN 978-5-2760-2814-9. https://online.mospolytech.ru/mod/data/view.php?d=127&rid=5316&filter=1

4.3 Дополнительная литература

1. Физическая химия в принтмедиатехнологии: учебно-метод. пособие. Лабораторные работы / И.Г. Рекус, С.Ю. Левчишин, Я.А. Обручникова, В.Ю. Конюхов; Моск. гос. ун-т печати имени Ивана Федорова. — М.: МГУП имени Ивана Федорова, 2016. — 138 с.
2. Дамаскин, Б.Б. Электрохимия: учебное пособие [Электронный ресурс] / Б.Б. Дамаскин, О.А. Петрий, Г.А. Цирлина. – 3-е изд., испр. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2015. – 672 с.
3. Гельфман, М.И. Коллоидная химия / М.И. Гельфман, О.В. Ковалевич, В.П. Юстратов. – Изд. 3-е стереотип. – СПб.: Лань, 2005. – 332 с.
4. Фридрихсберг, Д.А. Курс коллоидной химии: учебник [Электронный ресурс] / Д.А. Фридрихсберг. – 4-е изд., испр. и доп. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2010. – 416 с.
5. Коллоидная химия: лабораторные работы для студентов, обучающихся по спец. 261202.65 – "Технология полиграфического производства", 261201.65 – "Технология и дизайн упаковочного производства" / М-во образования и науки РФ, Федер. агентство по образованию, МГУП; сост. Л.П. Зименкова, В.Ю. Конюхов. – М.: МГУП, 2007. – 159 с.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Электронный курс https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=7273
2. Электронный курс https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=8578

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Программные продукты Microsoft Office.

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал http://window.edu.ru
2. Компьютерные информационно-правовые системы «Консультант» http://www.consultant.ru, «Гарант» http://www.garant.ru.
3. Официальный интернет-портал правовой информации http://pravo.gov.ru.
4. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
5. ЭБС Юрайт» https://urait.ru
6. ЭБС Лань https://e.lanbook.com

5. Материально-техническое обеспечение

1. Лекционные аудитории общего фонда, оснащенные учебной мебелью, доской, переносным/стационарным компьютером и проектором.
2. Лабораторные работы выполняются в специализированной лаборатории № 1308, оснащенной соответствующими приборами и оборудованием: средствами химического анализа, вытяжной вентиляцией, аналитическими весами, мешалками, вакуумными насосами и др. Набор необходимого оборудования и реагентов обеспечивает возможность реализации лабораторных работ, предусмотренных программой (Фотоколориметр – КФК-3; набор химической посуды и реактивов; штативы; весы технические – ВТ-500; весы аналитические ВЛ -200; торсионные весы; колбонагреватели; мешалки с электрическим приводом; термометр ртутный и контактный; прибор для определения краевого угла смачивания; термостат; аспираторы; манометры; прибор Ребиндера, прибор для построения диаграммы плавкости).
3. Компьютерный класс для самостоятельной работы обучающихся.

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- проведение занятий лекционного типа;
- подготовка к выполнению лабораторных работ;
- организация и проведение текущего контроля знаний обучающихся в форме тестирования.

При проведении лекционных и лабораторных занятий, текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии» целесообразно использовать следующие образовательные технологии:

1. Процедуры текущего контроля по дисциплине «Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии» допускается проводить в форме бланкового или компьютерного тестирования.

2. Проведение ряда лекционных занятий, содержащих таблицы и рисунки в качестве иллюстраций рассматриваемого материала, необходимо осуществлять с использованием слайдов, подготовленных в программе Microsoft Power Point.

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Данный раздел настоящей рабочей программы предназначен для начинающих преподавателей и специалистов-практиков, не имеющих опыта преподавательской работы.

Дисциплина «Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии» является дисциплиной, частично формирующей у обучающихся общепрофессиональные компетенции ОПК-1 и ОПК-4. В условиях конструирования образовательных систем на принципах компетентностного подхода произошло концептуальное изменение роли преподавателя, который, наряду с традиционной ролью носителя знаний, выполняет функцию организатора научно-поисковой работы обучающегося, консультанта в процедурах выбора, обработки и интерпретации информации, необходимой для практического действия и дальнейшего развития, что должно обязательно учитываться при проведении лекционных и лабораторных занятий по дисциплине «Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии».

Преподавание теоретического (лекционного) материала по дисциплине «Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии» осуществляется на основе междисциплинарной интеграции и четких междисциплинарных связей в рамках образовательной программы и учебного плана по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов.

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии рассматривается в п.4 рабочей программы.

Примерные варианты тестовых заданий для текущего контроля, перечень вопросов к экзаменам, а также примеры экзаменационных билетов по дисциплине представлены в составе ФОС по дисциплине в п.7 рабочей программы.

Перечень основной и дополнительной литературы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины «Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии» приведен в п.4 настоящей рабочей программы. Преподавателю следует ориентировать обучающихся на использование при подготовке к промежуточной аттестации оригинальной версии нормативных документов, действующих в настоящее время.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Получение углубленных знаний по дисциплине достигается за счет активной самостоятельной работы обучающихся. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с учебной и научной литературой по проблемам дисциплины, анализа научных концепций.

В рамках дисциплины предусмотрены различные формы контроля уровня достижения обучающимися заявленных индикаторов освоения компетенций. Форма текущего контроля – активная работа на лабораторных занятиях, тестирование. Формой промежуточного контроля по данной дисциплине является экзамен, в ходе которого оценивается уровень достижения обучающимися заявленных индикаторов освоения компетенций.

Методические указания по освоению дисциплины.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение теоретических основ дисциплины.

Посещение лекционных занятий является обязательным.

Конспектирование лекционного материала допускается как письменным, так и компьютерным способом.

Регулярное повторение материала конспектов лекций по каждому разделу в рамках подготовки к текущим формам аттестации по дисциплине является одним из важнейших

видов самостоятельной работы студента в течение семестра, необходимой для качественной подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине.

Проведение лабораторных занятий по дисциплине «Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии» осуществляется в следующих формах:

- выполнение экспериментальной части лабораторной работы;
- проведение необходимых расчетов и построение графиков;
- оформление лабораторной работы в лабораторной тетради;
- написание вывода к лабораторной работе.

Посещение лабораторных занятий и активное участие в них является обязательным.

Подготовка к лабораторным занятиям обязательно включает в себя изучение конспектов лекционного материала и рекомендованной литературы для адекватного понимания теоретических основ лабораторных работ, запланированных преподавателем на конкретные занятия.

Методические указания по выполнению различных форм внеаудиторной самостоятельной работы.

Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине проводится регулярно в соответствии с приведенными в рабочей программе рекомендациями для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине «Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии». Список основной и дополнительной литературы по дисциплине приведен в п.4 настоящей рабочей программы.

Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии» проходит в форме экзамена. Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии» и критерии оценки ответа обучающегося на экзамене с целью оценки достижения заявленных индикаторов сформированности компетенций приведены в составе ФОС по дисциплине в п.7 рабочей программы.

Обучающийся допускается к промежуточной аттестации по дисциплине независимо от результатов текущего контроля.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Сформированность компетенций при изучении дисциплины определяется посредством оценки соответствия ответов и/или выполнения заданий заявленным индикаторам в рамках мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации (экзамена).

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.2.1. Критерии оценки ответа на экзамене

(формирование компетенций ОПК-1, ОПК-4)

«5» (отлично): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

Обучающийся на высоком уровне владеет:

способностью моделировать основные технологические процессы создания и обработки материалов (ИОПК-1.1);

способностью использовать основные законы естественнонаучных знаний в профессиональной деятельности (ИОПК-1.2);

знанием стандартного оборудования, приборов и материалов (ИОПК-4.1);

способностью применять оборудование и методики проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности (ИОПК-4.2);

способностью представлять результаты исследований в виде отчетов (ИОПК-4.3).

«4» (хорошо): обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

Обучающийся хорошо владеет:

способностью моделировать основные технологические процессы создания и обработки материалов (ИОПК-1.1);

способностью использовать основные законы естественнонаучных знаний в профессиональной деятельности (ИОПК-1.2);

знанием стандартного оборудования, приборов и материалов (ИОПК-4.1);

способностью применять оборудование и методики проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности (ИОПК-4.2);

способностью представлять результаты исследований в виде отчетов (ИОПК-4.3).

«3» (удовлетворительно): обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение монологической речью, терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

Обучающийся на удовлетворительном уровне владеет:

способностью моделировать основные технологические процессы создания и обработки материалов (ИОПК-1.1);

способностью использовать основные законы естественнонаучных знаний в профессиональной деятельности (ИОПК-1.2);

знанием стандартного оборудования, приборов и материалов (ИОПК-4.1);

способностью применять оборудование и методики проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности (ИОПК-4.2);

способностью представлять результаты исследований в виде отчетов (ИОПК-4.3).

«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, отсутствие практических навыков, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

Обучающийся не владеет:

способностью моделировать основные технологические процессы создания и обработки материалов (ИОПК-1.1);

способностью использовать основные законы естественнонаучных знаний в профессиональной деятельности (ИОПК-1.2);

знанием стандартного оборудования, приборов и материалов (ИОПК-4.1);

способностью применять оборудование и методики проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности (ИОПК-4.2);

способностью представлять результаты исследований в виде отчетов (ИОПК-4.3).

7.2.2. Критерии оценки работы обучающегося на лабораторных занятиях

(формирование компетенций ОПК-1, ОПК-4)

«5» (отлично): обучающийся активно работал на лабораторных занятиях, выполнил и оформил запланированные лабораторные работы, четко и без ошибок ответил на все

контрольные вопросы.

Обучающийся на высоком уровне владеет:

способностью к систематизации и обобщению результатов работы (ИОПК-1.1);

способностью представлять результаты исследований в виде отчетов (ИОПК-1.2);

знанием стандартного оборудования, приборов и материалов (ИОПК-4.1);

способностью выбирать средства измерений, испытаний и контроля качества материалов для решения конкретных задач профессиональной деятельности (ИОПК-4.2);

способностью обрабатывать результаты научно- исследовательской деятельности (ИОПК-4.3).

«4» (хорошо): обучающийся достаточно активно работал на лабораторных занятиях, выполнил и оформил с незначительными корректирующими замечаниями преподавателя запланированные лабораторные работы, с незначительными замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы.

Обучающийся хорошо владеет:

способностью к систематизации и обобщению результатов работы (ИОПК-1.1);

способностью представлять результаты исследований в виде отчетов (ИОПК-1.2);

знанием стандартного оборудования, приборов и материалов (ИОПК-4.1);

способностью выбирать средства измерений, испытаний и контроля качества материалов для решения конкретных задач профессиональной деятельности (ИОПК-4.2);

способностью обрабатывать результаты научно- исследовательской деятельности (ИОПК-4.3).

«3» (удовлетворительно): обучающийся выполнил и оформил с существенными корректирующими замечаниями преподавателя запланированные лабораторные работы, ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

Обучающийся плохо владеет:

способностью к систематизации и обобщению результатов работы (ИОПК-1.1);

способностью представлять результаты исследований в виде отчетов (ИОПК-1.2);

знанием стандартного оборудования, приборов и материалов (ИОПК-4.1);

способностью выбирать средства измерений, испытаний и контроля качества материалов для решения конкретных задач профессиональной деятельности (ИОПК-4.2);

способностью обрабатывать результаты научно- исследовательской деятельности (ИОПК-4.3).

«2» (неудовлетворительно): обучающийся не выполнил, не оформил или неправильно выполнил и оформил предусмотренные лабораторные работы, не ответил на контрольные вопросы или ответил с ошибками.

Обучающийся не владеет:

способностью к систематизации и обобщению результатов работы (ИОПК-1.1);

способностью представлять результаты исследований в виде отчетов (ИОПК-1.2);

знанием стандартного оборудования, приборов и материалов (ИОПК-4.1);

способностью выбирать средства измерений, испытаний и контроля качества материалов для решения конкретных задач профессиональной деятельности (ИОПК-4.2);

способностью обрабатывать результаты научно- исследовательской деятельности (ИОПК-4.3).

7.2.3. Критерии оценки тестирования

(формирование компетенций ОПК-1, ОПК-4)

Тестирование оценивается в соответствии с процентом правильных ответов, данных обучающимся на вопросы теста.

Стандартная шкала соответствия результатов тестирования выставляемой балльной оценке:

– «отлично» - свыше 85% правильных ответов;

– «хорошо» - от 70,1% до 85% правильных ответов;
– «удовлетворительно» - от 55,1% до 70% правильных ответов;
– от 0 до 55% правильных ответов – «неудовлетворительно»

«5» (отлично): тестируемый демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

Обучающийся на высоком уровне владеет:

способностью моделировать основные технологические процессы создания и обработки материалов (ИОПК-1.1);

способностью использовать основные законы естественнонаучных знаний в профессиональной деятельности (ИОПК-1.2);

знанием стандартного оборудования, приборов и материалов (ИОПК-4.1);

способностью применять оборудование и методики проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности (ИОПК-4.2);

способностью представлять результаты исследований в виде отчетов (ИОПК-4.3).

«4» (хорошо): тестируемый в целом демонстрирует системные теоретические знания, владеет большинством терминов и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

Обучающийся хорошо владеет:

способностью моделировать основные технологические процессы создания и обработки материалов (ИОПК-1.1);

способностью использовать основные законы естественнонаучных знаний в профессиональной деятельности (ИОПК-1.2);

знанием стандартного оборудования, приборов и материалов (ИОПК-4.1);

способностью применять оборудование и методики проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности (ИОПК-4.2);

способностью представлять результаты исследований в виде отчетов (ИОПК-4.3).

«3» (удовлетворительно): системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, он владеет некоторыми терминами и на вопросы теста реагирует достаточно медленно.

Обучающийся на удовлетворительном уровне владеет:

способностью моделировать основные технологические процессы создания и обработки материалов (ИОПК-1.1);

способностью использовать основные законы естественнонаучных знаний в профессиональной деятельности (ИОПК-1.2);

знанием стандартного оборудования, приборов и материалов (ИОПК-4.1);

способностью применять оборудование и методики проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности (ИОПК-4.2);

способностью представлять результаты исследований в виде отчетов (ИОПК-4.3).

«2» (неудовлетворительно): системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, терминологией он не владеет и на вопросы теста реагирует медленно.

Обучающийся не владеет:

способностью моделировать основные технологические процессы создания и обработки материалов (ИОПК-1.1);

способностью использовать основные законы естественнонаучных знаний в профессиональной деятельности (ИОПК-1.2);

знанием стандартного оборудования, приборов и материалов (ИОПК-4.1);

способностью применять оборудование и методики проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности (ИОПК-4.2);

способностью представлять результаты исследований в виде отчетов (ИОПК-4.3).

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль (работа на лабораторных занятиях)

(формирование компетенций ОПК-1, ОПК-4)

Примеры контрольных вопросов к лабораторным работам

1. Первое начало термодинамики, теплота, работа, внутренняя энергия.
2. Теплота (энтальпия) образования веществ. Вычисление теплового эффекта реакции при 298К по теплотам образования веществ.
3. Вычисление тепловых эффектов реакции при температурах, отличных от 298К.
4. Основы калориметрического метода.
5. Устройство простейшего калориметра.
6. Что называют теплоемкостью вещества?
7. Связь истинной и средней теплоемкостей.
8. Что называется поверхностным натяжением? Единицы измерения поверхностного натяжения.
9. Причины возникновения поверхностного натяжения на границе контактирующих фаз.
10. Расчет параметров молекул ПАВ на основе опытных данных, полученных в лабораторной работе.

7.3.3. Текущий контроль (тестирование)

(формирование компетенций ОПК-1, ОПК-4)

Примеры тестовых заданий:

3-й семестр

1. Задание

Признаком равновесия системы при p, T=const является

$P=const$

$\Delta G<0$

$\Delta G=0$

$\Delta H=0$

$T=const$

2. Задание

Признаком равновесия системы при V, T=const является

$P=const$

$\Delta G<0$

$\Delta G=0$

$\Delta F=0$

$T=const$

3. Задание

Открытая система будет

- обмениваться энергией и веществом с окружающей средой и не сохранять постоянным свой объем
- обмениваться энергией, но не веществом с окружающей средой
- обмениваться веществом, но не энергией с окружающей средой
- сохранять постоянным свой объем, энергию и состав

4. Задание

Во внутреннюю энергию системы включается

потенциальная энергия системы как целого
кинетическая энергия системы как целого
потенциальная и кинетическая энергии системы как целого
все виды энергии, включая неизвестные, за исключением кинетической и потенциальной энергии системы как целого
энергия, переданная системе в форме теплоты и работы

5. Задание
Тепловой эффект химической реакции при p=const равен изменению
S (энтропия)
G (энергия Гиббса)
F (энергия Гельмгольца)
H (энтальпия)
U (внутренняя энергия)

6. Задание
Тепловой эффект химической реакции при V=const равен изменению
S (энтропия)
G (энергия Гиббса)
F (энергия Гельмгольца)
H (энтальпия)
U (внутренняя энергия)

7. Задание
Изменение ΔH химической реакции определяется
начальным состоянием системы
начальным и конечным состояниями системы
конечным состоянием системы
путем перехода из начального состояния в конечное

8. Задание
Изменение ΔU химической реакции определяется
начальным состоянием системы
конечным состоянием системы
начальным и конечным состояниями системы
путем перехода из начального состояния в конечное

9. Задание
Система, состоящая из водного раствора NaCl и трёх кристаллов NaCl, является
двухфазной
трёхфазной
четырёхфазной
пятифазной

10. Задание
Система, состоящая их трёх кусочков льда, жидкой воды и газа, содержащего водяной

пар, является
трёхфазной
четырёхфазной
пятифазной
шестифазной

11. Задание

Химический потенциал данного компонента при фазовом равновесии
различен во всех фазах в зависимости от концентрации
различен во всех фазах в зависимости от температуры
различен во всех фазах в зависимости от давления
одинаков во всех фазах

12. Задание

Число термодинамических степеней свободы равновесной закрытой системы - это
число параметров состояния системы
число компонентов системы
число компонентов минус 1
число независимых параметров состояния системы, которым (в известных пределах) можно придавать произвольные значения без изменения числа фаз

13. Задание

Согласно правилу фаз Гиббса, число степеней свободы равновесной закрытой системы, на которую влияют два внешних фактора (p,T) равно
числу компонентов системы плюс два минус число фаз
числу компонентов системы минус два минус число фаз
числу компонентов системы минус два плюс число фаз
числу компонентов системы плюс два плюс число фаз

14. Задание

Равновесная однокомпонентная система не может содержать более
трёх фаз
двух фаз
четырёх фаз
пяти фаз

15. Задание

Равновесная двухкомпонентная система не может содержать более
трёх фаз
двух фаз
четырёх фаз
пяти фаз

16. Задание

Химический потенциал - это частная производная изобарно-изотермического потенциала по массе вещества при постоянных значениях

p, T
V, T
V, S
ρ, S

17. Задание
Химический потенциал - это частная производная изохорно-изотермического потенциала по массе вещества при постоянных значениях
ρ, S
V, S
V, T
p, T

18. Задание
Система, состоящая из цинковой пластины, водного раствора HNO_3, пузырьков газовой смеси $NO_2 + N_2O_4$ и воздуха над раствором, является
трёхфазной
четырёхфазной
пятифазной
шестифазной

19. Задание
Кривая, отвечающая равновесию твердое тело ↔ жидкость, на фазовой диаграмме воды имеет $dp/dt < 0$, потому что
процесс плавления льда эндотермический
процесс отвердевания жидкой воды экзотермический
плотность льда больше плотности воды
плотность льда меньше плотности воды

<u>4-й семестр</u>

1. Задание
Аэрозоль – это дисперсная система, которая представляет собой
систему ж/г
систему ж/ж
систему т/г
систему т/ж
свободнодисперсную систему
лиофильную систему
связнодисперсную систему
лиофобную систему

2. Задание
Пена – это дисперсная система, которая представляет собой

систему ж/г
систему ж/ж
систему т/г
систему т/ж
систему г/ж
свободнодисперсную систему
лиофильную систему
связнодисперсную систему
лиофобную систему
коллоидно-дисперсную систему

3. Задание

Порошки – это дисперсные системы, которые представляет собой
системы ж/г
системы ж/ж
системы т/г
системы т/ж
системы г/ж
грубодисперсные системы
свободнодисперсные или связнодисперсные системы
лиофильные системы
лиофобные системы
коллоидно-дисперсные системы

4. Задание

Причиной возникновения поверхностных явлений на границе раздела фаз является
избыток свободной поверхностной энергии
сильные межмолекулярные взаимодействия внутри фазы
слабые межмолекулярные взаимодействия внутри фазы
различие в межмолекулярных взаимодействиях на границе раздела фаз
минимальное различие в межмолекулярных взаимодействиях на границе раздела фаз

5. Задание

Поверхностное натяжение на границе раздела фаз возникает из-за
нескомпенсированности сил на границе раздела фаз
сильных межмолекулярных взаимодействий внутри фазы
наличия сил отталкивания между молекулами поверхностного слоя
слабых межмолекулярных взаимодействиях внутри фазы
минимальных различий в межмолекулярных взаимодействиях на границе раздела фаз

6. Задание

Дисперсионное взаимодействие возможно между
всеми молекулами
полярными молекулами
при образовании водородной связи
полярной и неполярной молекулами
при образовании химической связи

7. Задание

Ориентационное взаимодействие возможно между
всеми молекулами
полярными молекулами
неполярными молекулами
полярной и неполярной молекулами
при образовании химической связи

8. Задание

Индукционное взаимодействие возможно между
всеми молекулами
полярными молекулами
неполярными молекулами
полярной и неполярной молекулами
при образовании химической связи

9. Задание

Между неполярными адсорбентом и адсорбатом при физической адсорбции действуют
химические силы - дисперсионное и индукционное взаимодействие
молекулярные силы – ориентационное взаимодействие
молекулярные силы – индукционное взаимодействие
молекулярные силы - дисперсионное взаимодействие
молекулярные и химические силы

10. Задание

Между полярными адсорбентом и адсорбатом при физической адсорбции действуют
химические силы - дисперсионное и индукционное взаимодействие
молекулярные силы – ориентационное взаимодействие
молекулярные силы – индукционное взаимодействие
молекулярные силы - дисперсионное взаимодействие

11. Задание

С повышением температуры величина физической адсорбции уменьшается, т.к.
увеличивается теплота адсорбции
увеличивается скорость адсорбции
увеличивается скорость десорбции
уменьшается скорость адсорбции
уменьшается скорость десорбции

12. Задание

Основные положения теории Ленгмюра:
адсорбция полимолекулярная
адсорбция физическая
адсорбция идет на энергетически однородной поверхности
адсорбция мономолекулярная
адсорбция идет на энергетически неоднородной поверхности
адсорбция химическая

адсорбция локализованная

13. Задание

Адсорбция из водных растворов на границе ж/т при Т=const идет в соответствии с правилом Дюкло-Траубе, если растворенное вещество в растворе находится в виде
неполярных молекул
неорганических ионов
дифильных молекул
полярных молекул

14. Задание

Адсорбция растворенного вещества на поверхности твердого адсорбента наибольшая при
наименьшей разности полярностей растворителя и адсорбента
значительной разности полярностей растворенного вещества и адсорбента
наименьшей разности полярностей растворенного вещества и адсорбента
значительной разности полярностей растворителя и адсорбента

15. Задание

С ростом заряда ионов их адсорбционная способность
увеличивается
уменьшается
не изменяется
изменяется экстремально
на ход зависимости влияет природа адсорбента

7.3.4. Промежуточный контроль (вопросы к экзамену)
(формирование компетенций ОПК-1, ОПК-4)

Примерные вопросы к экзамену

<u>3-й семестр</u>

1. Система. Изолированная, закрытая и открытая системы.
2. Фаза. Гетерогенная и гомогенная системы.
3. Свойства и параметры системы. Экстенсивные и интенсивные параметры. Понятие о процессе. Классификация процессов.
4. Равновесное и стационарное состояния системы. Квазистатические (равновесные) и обратимые процессы.
5. Теплота и работа. Принцип эквивалентности теплоты и работы.
6. Нулевой закон термодинамики.
7. Термодинамическая шкала температуры.
8. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики.
9. Теплота изохорного и изобарного процессов. Энтальпия.
10. Тепловой эффект химической реакции. Теплота образования и теплота сгорания вещества. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса.
11. Теплоемкость вещества. Средняя, истинная, удельная и молярная теплоемкости. Теплоемкость при постоянном объеме и при постоянном давлении.
12. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Закон Кирхгоффа.
13. Второй закон термодинамики. Энтропия.

14. Статистическое толкование второго закона термодинамики. Уравнение Больцмана. Термодинамическая вероятность. Постоянная Больцмана.
15. Постулат Планка. Расчет энтропии.
16. Характеристические функции и естественные переменные.
17. Энергия Гиббса. Энергия Гельмгольца.
18. Условия самопроизвольного протекания процессов и термодинамического равновесия в закрытой системе при V, T = const.
19. Условия самопроизвольного протекания процессов и термодинамического равновесия в закрытой системе при p, T = const.
20. Зависимость энергии Гиббса и энергии Гельмгольца от температуры. Уравнение Гиббса-Гельмгольца.
21. Открытые системы. Химический потенциал.
22. Идеальные растворы. Закон Рауля.
23. Положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля.
24. Идеальные предельно разбавленные растворы. Закон Генри.
25. Температура кипения идеальных растворов. Эбуллиоскопия.
26. Температура замерзания растворов нелетучих веществ. Криоскопия.
27. Осмос. Осмотическое давление и его расчет.
28. Фазовые превращения. Правило фаз Гиббса.
29. Однокомпонентные системы. Диаграммы состояния однокомпонентных систем.
30. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона. Его применение к диаграммам состояния однокомпонентных систем.
31. Диаграмма фазового равновесия жидкий раствор – пар. Первый закон Коновалова.
32. Азеотропные растворы. Второй закон Коновалова.
33. Термический анализ. Кривые охлаждения.
34. Диаграммы плавкости изоморфно-кристаллизующихся систем.
35. Диаграммы плавкости неизоморфно-кристаллизующихся систем.
36. Диаграммы равновесия ограниченно растворимых жидкостей. Теория сильных электролитов. Ионная сила раствора. Изотонический коэффициент.
37. pH растворов сильных электролитов. Электропроводность растворов. Роль электропроводности увлажняющих растворов.
38. Элементарные реакции и элементарные стадии сложных реакций. Основной постулат формальной кинетики. Активированный комплекс.
39. Энтальпия и энтропия активации. Понятие о кинетике радикальной полимеризации (основные стадии процесса).
40. Принцип лимитирующей стадии. Принцип квазистационарности.
41. Кинетика гетерогенных реакций (диффузионное торможение, равнодоступная поверхность, лимитирующее вещество). Гетерогенные химические реакции.

<u>4-й семестр</u>

1. Дисперсные системы и их количественные характеристики.
2. Применение дисперсных систем.
3. Природа поверхностной энергии.
4. Поверхностное натяжение.
5. Зависимость поверхностного натяжения от температуры.
6. Самопроизвольные процессы в поверхностном слое.
7. Количественные характеристики адсорбции.
8. Классификация адсорбционных процессов. Особенности физической и химической адсорбции

9. Зависимость поверхностного натяжения от природы и концентрации растворенного вещества.
10. Уравнение адсорбции Гиббса.
11. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе.
12. Ориентация молекул ПАВ в поверхностном слое.
13. Уравнение Шишковского.
14. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра.
15. Особенности адсорбции газа или пара на твердом адсорбенте.
16. Зависимость адсорбции газа от его концентрации (давления) при постоянной температуре.
17. Теория полимолекулярной адсорбции Поляни.
18. Теория полимолекулярной адсорбции БЭТ (Брунауэр, Эммет, Теллер).
19. Молекулярная адсорбция из растворов.
20. Зависимость молекулярной адсорбции от равновесной концентрации адсорбтива (Cs).
21. Влияние на молекулярную адсорбцию природы растворителя и адсорбента.
22. Влияние на молекулярную адсорбцию природы адсорбтива.
23. Смачивание. Уравнение Юнга.
24. Понятие об адгезии и когезии.
25. Практическое значение адгезии и смачивания.
26. Методы получения лиофобных золей.
27. Методы очистки коллоидных растворов.
28. Электрокинетические явления в гидрофобных золях.
29. Пути образования ДЭС.
30. Строение двойного электрического слоя. Строение мицеллы лиофобного золя.
31. Влияние электролитов на величину дзэта-потенциала.
32. Влияние pH, концентрации золя, температуры и природы дисперсионной среды на величину дзэта-потенциала.
33. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов (броуновское движение, диффузия, осмотическое давление).
34. Седиментация суспензий. Условия соблюдения законов седиментации (законов Стокса).
35. Агрегативная устойчивость коллоидных растворов. Коагуляция.
36. Правила коагуляции.
37. Кинетика коагуляции электролитами.
38. Понятие о быстрой коагуляции.
39. Понятие о медленной коагуляции.
40. Факторы устойчивости лиофобных золей.
41. Теория устойчивости лиофобных золей ДЛФО (Дерягин, Ландау, Фервей, Овербек).
42. Виды коагуляции электролитами.
43. Понятие о структурированных дисперсных системах. Коагуляционные структуры.
44. Тиксотропия. Синерезис. Набухание.
45. Понятие о конденсационно-кристаллизационных структурах.

Примеры экзаменационных билетов

3-й семестр

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Полиграфический институт
Кафедра «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии»
Дисциплина **«Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии»**
Направление 22.03.01 – Материаловедение и технологии материалов
Курс 2, группа____, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Система. Изолированная, закрытая и открытая системы. Фаза. Гетерогенная и гомогенная системы.
2. Открытые системы. Химический потенциал.

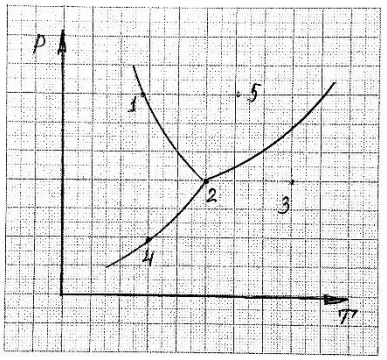
Задача 1.

Определить стандартную теплоту образования ацетилена, если известны его стандартная теплота сгорания и стандартные тепловые эффекты образования из простых веществ для $\mathbf{CO_2}$ и $\mathbf{H_2O_{(ж)}}$:

CH ≡ CH $\Delta_{ox}H^o_{298}$ = -1299,63 кДж/моль,
$\mathbf{CO_2}$ $\Delta_fH^o_{298}$= -393,51 кДж/моль,
$\mathbf{H_2O_{(ж)}}$ $\Delta_fH^o_{298}$= -285,84 кДж/моль.

Задача 2.

Охарактеризуйте однокомпонентную систему (H_2O) в фигуративных точках 1, 2, 3, 4, 5: укажите число и состав фаз, а также число степеней свободы для каждой фигуративной точки.



Утверждено на заседании кафедры «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии»

« » _____ протокол № _____ Зав. кафедрой _____ / /

4-й семестр

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Полиграфический институт
Кафедра «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии»
Дисциплина **«Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии»**
Направление 22.03.01 – Материаловедение и технологии материалов
Курс 2, группа___, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Дисперсные системы и их количественные характеристики.
2. Седиментация суспензий. Условия соблюдения законов седиментации (законов Стокса).

Задача 1.

Изобразите изотермы адсорбции бутанола на активированном угле в координатах 1/Г = f(1/С) для двух температур, если $T_2 > T_1$. Дайте необходимые пояснения к графику.

Задача 2.

Напишите формулу мицеллы золя хлорида серебра, стабилизированного раствором хлорида калия. Изобразите график падения потенциала в ДЭС и определите знак дзета-потенциала.

Утверждено на заседании кафедры «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии»

« » _____ протокол № _____ Зав. кафедрой _____ / /