

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Аннотированная рабочая программа дисциплины

Коллоидная химия

Специальность
Фундаментальная и прикладная химия
04.05.01

Квалификация (степень) выпускника
Специалист

Форма обучения
очная

Томск – 2016

1. Код и наименование дисциплины

Б1.Б.18 «Коллоидная химия».

2. Цель изучения дисциплины

являются: изучение закономерностей протекания физико-химических процессов на межфазной поверхности и в дисперсных системах, ознакомление с методами получения, а также основными свойствами дисперсных систем.

3. Год/годы и семестр/семестры обучения.

4 год, 7 семестр.

4. **Общая трудоемкость дисциплины** составляет 5 зачетная единица, 180 часов, из которых 102 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (34 часа – занятия лекционного типа, 34 часов – занятия лабораторного типа, 34 – семинарские занятия) 42 часа составляет самостоятельная работа обучающегося, подготовка к экзамену 36 ч.

5. **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы** (заполняется в соответствии с картами компетенций)

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (разделу)
ОПК-1 – способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач.	Знать Особенности дисперсных систем, изучаемых в коллоидной химии, их классификацию, способы получения коллоидных систем с заданными свойствами. Знать Законы протекания поверхностных явлений на различных границах раздела фаз: адсорбция, капиллярные явления, смачивание и др.
ОПК-2 Владение навыками проведения химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	Владеть Базовыми навыками проведения химического эксперимента по получению и исследованию коллоидных систем, правилам обработки и оформления полученных результатов Уметь Проводить необходимые эксперименты по предлагаемым методикам по определению изотерм адсорбции, электрокинетического потенциала, порога коагуляции

6. Содержание дисциплины и структура учебных видов деятельности

Наименование Разделов и тем	Всего (час)	Контактная работа(час)			Самостоятел ная работа (час)
		лекции	Лабораторн ые занятия	Практичес. занятия	
1.Основные особенности дисперсных систем и способы их получения	10	4	2	2	2

2.Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем	18	2	4	6	6
3. Поверхностные свойства дисперсных систем	32	8	8	8	8
4.Электрические свойства дисперсных систем	34	8	6	6	14
5. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем	34	8	8	8	10
6.Структурно-механические и реологические свойства дисперсных систем	16	4	6	4	2
Итого	144	34	34	34	42
Подготовка к экзамену	36				36
Всего	180	34	34	34	78

6.1 Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные задачи и направления коллоидной химии. Классификация дисперсных систем: по размерам частиц дисперсной фазы, по агрегатному состоянию среды и фазы, по межфазному взаимодействию, лиофильные и лиофобные дисперсные системы, сходство и различие между ними и растворами высокомолекулярных веществ. Методы получения и молекулярные коллоиды. Специфические свойства дисперсных систем. Значение поверхностных явлений в таких системах. Краткий исторический обзор развития коллоидной химии. Основные пути современного развития коллоидной химии.

Раздел 2. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Броуновское движение. Диффузия. Осмотическое давление. Седиментационно-диффузионное равновесие. Седиментационный анализ.

Раздел 3. Оптические свойства дисперсных систем. Рассеяние света дисперсными системами.

Раздел 4. Поверхностные явления в дисперсных системах. Избыточная поверхностная энергия и пути ее уменьшения. Адсорбция. Основные понятия адсорбции. Классификации адсорбции. Экспериментальные зависимости в адсорбции. *Адсорбция на границе раздела газ - твердое тело.* Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Потенциальная теория Поляни. Теория БЭТ. Определение удельной поверхности адсорбентов. Капиллярные явления в дисперсных системах. Уравнение Томсона-Кельвина. Капиллярная конденсация. *Адсорбция на границе раздела газ - жидкость.* Термодинамические функция поверхностного слоя. Метод избыточных величин Гиббса. Поверхностное натяжение. Правило Антонова. Вывод адсорбционного уравнения Гиббса. Поверхностно-активные и неактивные вещества (ПАВ и ПНВ). Применение уравнения Ленгмюра для адсорбции на границе раздела газ жидкость. Уравнение Шишковского. Правило Траубе-Дюкло. Поверхностные пленки. Весы Ленгмюра. Строение адсорбционных слоев. Адсорбция на границе твердое тело-раствор. Молекулярная адсорбция.

Раздел 5. Электрические свойства дисперсных систем. Электрокинетические явления: электроосмос, электрофорез, потенциал течения, потенциал оседания. Причины возникновения электрокинетических явлений. Двойной электрический слой (ДЭС). Пути

возникновения ДЭС. Теории строения ДЭС. Теория Гельмгольца-Перрена. Теория Гуи-Чепмена. Вывод основного уравнения. Расчет поверхностной плотности заряда. Эффективная толщина ДЭС. Теория Штерна. Влияние различных факторов на строение ДЭС. Современные представления о строении ДЭС. Определение электрокинетического потенциала из электрофореза и электроосмоса. Практическое значение электрокинетических явлений.

Раздел 6. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Устойчивость лиофильных систем. Критерий Шукина-Ребиндера. Критические эмульсии. Коллоидные ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования. Солюбизация. Моющее действие коллоидных ПАВ. Устойчивость лиофобных систем. Агрегативная и кинетическая устойчивость. Коагуляция лиофобных систем. Кинетика быстрой коагуляции. Теория устойчивости лиофобных систем. Теория ДЛФО. Расклинивающее давление. Расчет составляющих расклинивающего давления. Два типа коагуляции по Дерягину: концентрационная и нейтрализационная. Объяснение правила Шульце-Гарди в теории ДЛФО. Адсорбционно-сольватный барьер.

Раздел 7. Дисперсные системы: золи, эмульсии, суспензии, пены.

Раздел 8. Структурно-механические и реологические свойства дисперсных систем. Простейшие модели механического поведения систем. Реологические модели дисперсных систем. Структурообразование в дисперсных системах. Вязкость дисперсных систем. Адсорбционное понижение твердости тел. Эффект Ребиндера

6.2 Перечень лабораторных работ

№	Раздел дисциплины	Наименование лабораторной работы
1	1,3	Получение лиофобных золь конденсационными методами
2	2	Дисперсионный анализ низкодисперсных порошков методом седиментации.
3	4	Исследование адсорбции поверхностно-активных веществ на границе раствор – воздух и на границе твердое тело – раствор. Определение удельной поверхности активированного угля.
4	5	Электрофоретическое определение электрокинетического потенциала. Изучение влияния электролитов на величину дзета – потенциала.
5	6	Исследование коагуляции лиофобных золь электролитами. Проверка правила Шульце-Гарди.
6	6	Фотокалориметрическое изучение коагуляции и защиты коллоидов
7	6	Исследование чередования зон устойчивости и неустойчивости золь хлорида серебра
8	7	Получение эмульсий и изучение их свойств
9	8	Получение дисперсного оксида кремния золь – гель методом (учебно-исследовательская работа)

6.3. Форма промежуточной аттестации экзамен

7. Рекомендованная литература по дисциплине Список основной литературы

1. Е.Д. Щукин, А.В. Перцев, Е.А.Амелина «Коллоидная химия», М., Юрайт. 2012 -2 экз, есть электронная версия 2004г

2. А.Д. Фридрихсберг «Курс коллоидной химии», 2016г -2 экз, 2010г – 2 экз
3. Шиляева Л.П., Н.Н. Судакова, В.Н. Белоусова, Т.С. Минакова, Г.В. Мамонтов «Практические работы по коллоидной химии», Изд. Дом. ТГУ, 2015г199 экз + 24 на каф +ЭВ

Список дополнительной литературы:

1. С.С. Воюцкий «Курс коллоидной химии» М., Изд. «Химия»1975г 2 экз + ЭВ
2. Б.Д. Сумм «Основы коллоидной химии», Обр.-изд. Центр «Академия», 2007г-2экз
3. ЮГ. Фролов «Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы» Изд. Химия».1982г – 16экз, есть2 экз 2004г+ ЭВ 1988г
4. Практикум по коллоидной химии, под ред. члена-корреспондента В.Г.Куличихина М.,ИНФРА-М. 2012г

Список электронных ресурсов

- 1.Материалы лекционных курсов по коллоидной химии МГУ
<http://bookre.org/reader?file=470898>
- 2.Материалы лекционных курсов по коллоидной химии Белорусского университета
<http://elib.bsu.by/handle/123456789/9885>
- 3.<http://www.twirpx.com/file/269909> электронная версия лекций В.Д. Сумма

8. Преподаватели: Л.П. Шиляева, О.И. Сидорова, Т.С. Минакова, Л.В. Цыро

Автор, канд. хим. наук, доцент Л.П. Шиляева