

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.О.20 Коллоидная химия**

Направление подготовки:	18.03.01 Химическая технология
Профиль подготовки:	Производство готовых лекарственных средств
Форма обучения:	очная

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные

ОПК-5.1 Осуществляет экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, обрабатывает и интерпретирует полученные экспериментальные данные

Знать:

ОПК-5.1/Зн8 Знать основные способы и приемы проведения по заданной методике экспериментальных исследований и испытаний свойств коллоидных систем, используемых для производства готовых лекарственных средств, а также параметров различных процессов, протекающих в указанных системах и с их участием, а также обработки и интерпретации полученных экспериментальных данных

Уметь:

ОПК-5.1/Ум1 Уметь осуществлять по заданной методике экспериментальные исследования и испытания свойств коллоидных систем, используемых для производства готовых лекарственных средств, а также параметров различных процессов, протекающих в указанных системах и с их участием, а также обрабатывать и интерпретировать полученные экспериментальные данные

ОПК-5.2 Проводит наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, в том числе при работе с оборудованием и химическими веществами

Знать:

ОПК-5.2/Зн8 Знать основные способы и приемы проведения наблюдений и измерений свойств коллоидных систем, используемых для производства лекарственных средств, а также параметров различных процессов, протекающих в указанных системах и с их участием, с учетом требований техники безопасности

Уметь:

ОПК-5.2/Ум2 Уметь проводить наблюдения и измерения свойств коллоидных систем, используемых для производства лекарственных средств, а также параметров различных процессов, протекающих в указанных системах и с их участием, с учетом требований техники безопасности.

ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.2 Применяет основные методы и приемы для измерения физических и физико-химических параметров объектов и процессов

Знать:

ОПК-2.2/Зн6 Знать основные современные методы и приемы, используемые для проведения физико-химических и химических экспериментов, наблюдений и измерений свойств коллоидных систем, используемых для производства лекарственных средств, а также параметров различных процессов, протекающих в указанных системах и с их участием.

Уметь:

ОПК-2.2/Ум4 Уметь применять основные современные методы и приемы проведения физико-химических и химических экспериментов, наблюдений и измерений физико-химических параметров коллоидных систем, используемых для производства лекарственных средств, а также различных процессов, протекающих в указанных системах и с их участием, для решения задач своей профессиональной деятельности.

ОПК-2.3 Систематизирует и анализирует результаты физико-химических и химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов

Знать:

ОПК-2.3/Зн2 Знать основные современные методы и приемы, используемые для расчета, систематизации и анализа результатов физико-химических и химических экспериментов, наблюдений и измерений свойств коллоидных систем, используемых для производства лекарственных средств, а также параметров различных процессов, протекающих в указанных системах и с их участием

Уметь:

ОПК-2.3/Ум1 Уметь обобщать, систематизировать и анализировать результаты физико-химических и химических экспериментов, наблюдений и измерений свойств коллоидных систем, используемых для производства лекарственных средств, а также параметров различных процессов, протекающих в указанных системах и с их участием, в рамках решения задач своей профессиональной деятельности

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

ОПК-1.4 Интерпретирует строение вещества на основании физико-химических принципов и закономерностей

Знать:

ОПК-1.4/Зн6 Знать классификацию коллоидных систем, используемых для производства готовых лекарственных средств, а также основные физико-химические свойства этих систем и закономерности протекания в них различных процессов

Уметь:

ОПК-1.4/Ум1 Уметь интерпретировать строение коллоидных систем, используемых для производства готовых лекарственных средств, на основании знаний физико-химических свойств этих систем и закономерностей протекания в них различных процессов

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.20 «Коллоидная химия» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 5.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

- Б1.О.14 Аналитическая химия;
- Б1.О.02 Математика;
- Б1.О.15 Материаловедение;
- Б1.О.03 Общая и неорганическая химия;
- Б1.О.07 Органическая химия;
- Б1.О.08 Основы теории вероятности и математической статистики;
- Б1.О.16 Основы химической технологии;
- Б1.О.19 Процессы и аппараты в производстве готовых лекарственных средств;
- Б1.О.18 Статистические методы обработки данных с использованием программного обеспечения;
- Б2.О.01(У) учебная практика (ознакомительная практика);
- Б2.О.02(У) учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика);
- Б1.О.06 Физика;
- Б1.О.13 Физическая химия;
- Б1.О.12 Электротехника и промышленная электроника;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

- Б3.01(Д) Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы;
- Б2.О.03(П) производственная практика (научно-исследовательская работа);
- Б1.О.19 Процессы и аппараты в производстве готовых лекарственных средств;
- Б1.О.30 Технология жидких (парентеральных) лекарственных форм;
- Б1.О.21 Технология мягких и аппликационных лекарственных форм;
- Б1.О.24 Технология твердых лекарственных форм;
- Б1.О.25 Технология фитопрепаратов;
- Б1.О.23 Физико-химические методы анализа;

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Поверхностные явления в дисперсных системах.

Тема 1.1. Поверхностные явления

Коллоидная химия – наука о дисперсных системах и поверхностных явлениях в них. Предмет коллоидной химии. Основные этапы развития коллоидной химии. роль отечественных и зарубежных ученых. Термодинамика поверхностных явлений. Основы термодинамики поверхностного слоя. Основные отличия свойств поверхностного слоя от свойств объемных фаз. Природа взаимодействующих фаз и поверхностное натяжение. Поверхностное натяжение – мера энергии Гиббса межфазной поверхности. Поверхностное натяжение и адсорбция. Определение адсорбции. Уравнение состояния при адсорбции. Фундаментальное адсорбционное уравнение Гиббса (связь поверхностного натяжения с химическим потенциалом). Гиббсовская (избыточная) адсорбция. Частное выражение уравнения Гиббса. Поверхностная активность веществ. Поверхностно-активные, поверхностно-инактивные вещества на разных межфазных границах.

Адгезия, смачивание и растекание жидкостей. Адгезия и когезия. Природа сил взаимодействия при адгезии. Адгезионное соединение и его характеристики. Характер и условия разрушения адгезионного соединения. Смачивание и краевой угол. Закон Юнга. Связь работы адгезии с краевым углом (уравнение Дюпре—Юнга).

Тема 1.2. Сорбция

Классификация механизмов адсорбции (физическая адсорбция, хемосорбция и ионообменная адсорбция). Природа адсорбционных сил. Особенности составляющих сил Ван-дер-Ваальса (ориентационных, индукционных и дисперсионных) при адсорбции. Уравнение для потенциальной энергии взаимодействия атома (молекулы) с поверхностью тела при адсорбции.

Адсорбция газов и паров на однородной поверхности. Уравнение мономолекулярной адсорбции Ленгмюра и его анализ. Определение констант уравнения. Уравнение Фрейндлиха. Изотерма адсорбции. Характеристика участков изотермы. Адсорбция на границе раздела жидкость-газ и жидкость-жидкость. Уравнение адсорбции Гиббса. Строение адсорбционных слоев: ориентация молекул. Адсорбция на границе раздела твердое тело-газ и твердое тело-жидкость.

Раздел 2. Адсорбция электролитов. Образование двойного электрического слоя. Получение и свойства дисперсных систем. Ультрамикрогетерогенные системы.

Тема 2.1. Адсорбция электролитов

Адсорбция электролитов. Термодинамические основы возникновения двойного электрического слоя (ДЭС). Образование ДЭС на ионных кристаллах и оксидах. ПОИ и ПИ. Правило Панета-Фаянса. Ионный обмен: иониты, закономерности ионного обмена. Теории строения ДЭС: Гельмгольца, Гуи-Чепмена, Гуи-Штерна-Грэма. Потенциалы ДЭС. Факторы, влияющие на ζ -потенциал: температура, концентрация, природа и заряд ионов электролита. Строение мицеллы золя.

Тема 2.2. Коллоидно-дисперсные системы и их физико-химические свойства.

Коллоидно-дисперсные системы и их физико-химические свойства. Дисперсность. Дисперсная фаза и дисперсионная Среда. Классификации дисперсных систем: по дисперсности, по агрегатному состоянию фаз, по структуре, по межфазному взаимодействию, по фазовой различимости. Основные общие свойства дисперсных систем: молекулярно-кинетические, диффузия, осмотическое давление, седиментационное равновесие, оптические свойства – общие закономерности. Получение и очистка дисперсных систем. Получение методами диспергирования, конденсации, физико-химического диспергирования (пептизации). Методы очистки дисперсных систем: диализ, электродиализ.

Тема 2.3. Электрокинетические свойства дисперсных систем

4 Электрокинетические свойства дисперсных систем, опыты Рейса и причины возникновения электрокинетических явлений. Прямые и обратные электрокинетические явления, электрокинетический потенциал. Электрофорез, электрофоретическая подвижность, уравнение Гельмгольца-Смолуховского, методы определения электрофоретической подвижности, практическое применение электрофореза. Электроосмос, уравнение Гельмгольца-Смолуховского для расчета электрокинетического потенциала, практическое применение – осушка дисперсных систем, электродиализ.

Устойчивость коллоидно-дисперсных систем .

Седиментационная устойчивость и ее нарушение, факторы, влияющие на седиментационную устойчивость.

Агрегативная устойчивость – термодинамические и кинетические факторы. Нарушение агрегативной устойчивости и факторы, на нее влияющие. Теории устойчивости и коагуляции золь. Теория ДЛФО (Дерягина-Ландау-Фервея-Овербека). Кинетика коагуляции: быстрая и медленная коагуляция. Коагуляция гидрофобных золь под действием электролитов. Влияние заряда ионов электролита, правило Шульце-Гарди. Концентрационная и нейтрализационная коагуляция. Сверхэквивалентная адсорбция, неправильные ряды. Лиотропные ряды.

Раздел 3. Отдельные типы дисперсных систем. Микрогетерогенные системы

Тема 3.1. Отдельные классы микрогетерогенных систем

Отдельные классы микрогетерогенных систем.

Эмульсии. Методы получения, классификации по природе фаз и концентрации. Методы определения типа эмульсии. Устойчивость эмульсий. Роль и принцип действия эмульгаторов в стабилизации эмульсий. Типы эмульгаторов. Основные принципы подбора эмульгаторов. Теории устойчивости различных типов эмульсий. Обращение фаз и другие методы разрушения эмульсий. Практическое значение эмульсий в фармацевтической промышленности. Пены. Методы получения и основные характеристики. Образование и разрушение пен, пенообразователи и пеногасители. Практическое значение пен.

Суспензии. Свойства, агрегативная устойчивость. Дисперсность суспензий, седиментационный анализ, закон Стокса.

Аэрозоли и порошки, основные характеристики.

Тема 3.2. Мицеллярные растворы ПАВ

Мицеллярные растворы ПАВ. Свойства и классификации, термодинамика образования мицелл. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ), влияние различных факторов. Методы определения ККМ. Солюбилизация. Применение ПАВ в качестве солюбилизаторов в фармацевтической промышленности

Раздел 4. Высокомолекулярные соединения. Реология растворов высокомолекулярных соединений и дисперсных систем.

Тема 4.1. Высокомолекулярные вещества (ВМВ)

Высокомолекулярные вещества (ВМВ). Классификация: по типу реакции получения, по разветвленности, по природе функциональных групп. Основы теории эластичности ВМВ. Фазовые состояния ВМВ, термомеханическая кривая. Взаимодействие ВМВ с растворителями, набухание, кинетика набухания, термодинамика процесса набухания. Изоэлектрическая точка полиамфолитов (ИЭТ), методы ее определения Растворы ВМВ. Высаливание, коацервация, факторы, на них влияющие. Осмотическое давление в растворах ВМВ, мембранное равновесие (равновесие Доннана).

Тема 4.2. Реология растворов ВМВ и коллоидно-дисперсных систем

Реология растворов ВМВ и коллоидно-дисперсных систем Реология как раздел коллоидной химии.

Реологические свойства чистых жидкостей и неструктурированных коллоидных систем. Закон Ньютона и уравнение Пуазейля. Вязкость, методы ее определения. Уравнение Эйнштейна для расчета вязкости.

Неньютоновские жидкости. Аномалия вязкости. Структурная и пластическая вязкость. Уравнение Бингама.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Консультации в период теоретического обучения (часы)	Контактные часы на аттестацию в период обучения (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекции (часы)	Самостоятельная работа студента (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Пятый семестр	108	3	48	4	2	24	18	60	Дифференцированный зачет
Всего	108	3	48	4	2	24	18	60	

Разработчик(и)

Кафедра физической и коллоидной химии, кандидат химических наук, доцент Сибирцев В. С.