

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.10 «Коллоидная химия»

Направление подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

1.	Целями изучения дисциплины «Коллоидная химия» являются: <ul style="list-style-type: none"> - дать четкое представление о фундаментальных, теоретических и экспериментальных основах коллоидной химии, показать применение этих основ в практической деятельности человека; - формирование у студентов знаний о дисперсных системах, поверхностных явлениях на границах раздела фаз, фундаментальных основах коллоидной химии; - раскрытие сути и возможности использования достижений коллоидно-химической науки в нанотехнологиях и в решении экологических проблем. 		
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО специалитета Дисциплина «Коллоидная химия» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы специалитета по направлению подготовки 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия». Изучается в 8-ом семестре.		
3.	Результаты освоения дисциплины «Коллоидная химия»		
	Код и наименование компетенций	Индикаторы	Дескрипторы
	Универсальные компетенции (УК)		
	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде	Знать – методики формирования команд; методы разработки командной стратегии и эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства.
		УК-3.2. Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает /взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.)	Уметь – разрабатывать командную стратегию; формулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; применять эффективные стили руководства командой.
		УК-3.3. Прогнозирует результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата	Владеть: – умением анализировать, проектировать и организовывать коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом.
		УК-3.4. Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды	
	Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		

	ОПК-1 Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	ОПК-1.1. Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их	<p>Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, правила ТБ</p> <p>Владеть: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов</p> <p>Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам</p>
	ОПК-2 Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности	<p>ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p> <p>ОПК-2.2. Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.3. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием современного научного оборудования</p>	<p>Знать: основы техники безопасности в химической лаборатории</p> <p>Уметь: правильно с точки зрения техники безопасности обращаться со стеклянной химической посудой и реактивами</p> <p>Владеть: основами безопасного проведения химического эксперимента</p>
Профессиональные компетенции (ПК)			
	ПК-2 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-2.1. Проводит литературный поиск по теме, заданной специалистом более высокой квалификации, с использованием открытых источников информации химического профиля	<p>Знать: основные базы данных химического профиля, перечень источников научно-технической литературы, нормативных и методических материалов</p> <p>Уметь: подбирать научно-техническую литературу, нормативные и методические материалы по информационной безопасности, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок для решения различных задач</p> <p>Владеть: навыками экспериментальной оценки защищенности объектов информатизации, по заданным методикам технологии обработки результатов, оценки погрешности и достоверности результатов измерений</p>
		ПК-2.2. Составляет краткие обзоры по теме научно-исследовательской работы	

4.1. Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	7 семестр	
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	
Аудиторные занятия	80	80	
Лекции	32	32	
Лабораторные занятия	48	48	
Самостоятельная работа студентов	73	73	
Контроль	27	27	

4.2. Содержание дисциплины

Введение в курс коллоидной химии

Основные понятия коллоидной химии, объекты и цели изучения. Коллоидные частицы и коллоидные системы. Коллоидное (дисперсное) состояние вещества. Роль поверхностных явлений в процессах, протекающих в дисперсных системах. Различные типы классификации дисперсных систем: по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды, по размерам частиц, по концентрации и т.д. Лиофильные и лиофобные дисперсные системы. Взаимосвязь коллоидной химии с другими химическими дисциплинами, с физикой, биологией, геологией, медициной.

Раздел 1. Дисперсные системы

Тема 1. Количественные характеристики дисперсных систем

Количественное определение дисперсности: дисперсность и удельная поверхность, кривизна поверхности частиц дисперсной фазы. Основные задачи коллоидной химии, значение коллоидной химии для познания биологических процессов. Основные особенности коллоидного состояния материи, классификация коллоидных систем, понятие о дисперсности. Получение коллоидных систем: конденсация и диспергирование, химические способы получения. Очистка дисперсных систем, диализ, электродиализ, ультрафильтрация.

Раздел 2. Поверхностные явления.

Тема 1. Избыточная поверхностная энергия и поверхностное натяжение на границе раздела фаз, уравнение Гиббса. Виды сорбции. Адсорбция и связь ее с поверхностным натяжением, поверхностно-активные вещества. Адсорбция из газовой фазы, изотерма Ленгмюра, строение адсорбционного слоя на границе раствор-газ. Адсорбция из растворов, обменная адсорбция, избирательная адсорбция, смачивание, флотация. Уравнение Фрейндлиха, области его применения.

Раздел 3. Виды адсорбции.

Тема1. Адсорбция как самопроизвольное концентрирование на поверхности раздела фаз веществ, снижающих межфазное натяжение. Поверхностно-активные и инактивные вещества (примеры). Относительность понятия «поверхностная активность» (зависимость от природы контактирующих фаз). Термодинамика процесса адсорбции. Уравнение адсорбции Гиббса. Органические поверхностно-активные вещества (ПАВ). Классификация ПАВ по молекулярному строению (анионо- и катионоактивные, неионогенные, амфолитные); области применения ПАВ. Высокомолекулярные ПАВ (примеры, отличия от низкомолекулярных ПАВ). Классификация ПАВ по механизму их действия (смачиватели, диспергаторы, стабилизаторы, моющие средства). Понятие о гидрофильно-липофильном балансе (ГЛБ) молекул ПАВ. Зависимость поверхностного натяжения от концентрации ПАВ. Уравнение Шишковского. Поверхностная активность, ее изменение в гомологических рядах ПАВ. Термодинамическое обоснование правила Траубе–Дюкло. Методы оценки поверхностной активности органических ПАВ. Работа адсорбции. Динамический характер адсорбционного равновесия на поверхности раздела раствор ПАВ–газ. Уравнение Ленгмюра, его связь с уравнениями Гиббса, Шишковского и Фрумкина. Строение монослоев растворимых ПАВ. Двумерное состояние вещества в поверхностном слое, ориентация молекул в разреженных и насыщенных слоях. Уравнение состояния монослоя ПАВ. Расчет размеров молекул ПАВ. Поверхностные пленки нерастворимых ПАВ; поверхностное давление, методы его измерения. Изотермы двухмерного давления. Основные типы пленок: газообразные, жидкорастянутые, жидкие и твердые. Условия перехода пленки от одного состояния к другому. Адсорбция ПАВ из растворов на поверхности твердых тел. Правило уравнивания полярностей Ребиндера. Модифицирующие свойства ПАВ: гидрофилизация и гидрофобизация твердой поверхности. Управление смачиванием в процессах флотации

Раздел 4. Лиофобные золи.

Тема 1. Диспергационные методы получения дисперсных систем (золей, эмульсий, пен, аэрозолей). Роль ПАВ в процессах получения дисперсных систем. Связь работы диспергирования с поверхностной энергией твердых тел. Использование эффекта Ребиндера для уменьшения работы диспергирования. Процессы диспергирования в природе и технике. Конденсационные способы получения дисперсных систем. Образование золой в процессах химических реакций. Основные методы очистки золой (диализ

	<p>и ультрафильтрация). Коллоидно-химические свойства ВМС. Универсальность молекулярно-кинетических свойств растворов и дисперсных систем. Теория броуновского движения по Эйнштейну–Смолуховскому. Диффузия в коллоидных системах. Уравнение Эйнштейна. Осмотические явления в коллоидных системах, их роль в биологических процессах. Рассеяние и поляризация света в коллоидных системах. Закон Релея и условия его применимости. Индикатрисы светорассеяния. Нерелеевское рассеяние. Поглощение света непроводящими и проводящими частицами. Применение закона Ламберта–Бера к мутным средам. Окраска коллоидных систем, окрашенные коллоиды в природе и технике. Нефелометрия и турбидиметрия. Ультрамикроскопия. Применение электронной микроскопии к исследованию коллоидных систем. Методы определения концентрации и размеров частиц золей.</p> <p>Раздел 5. Оптические и молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов.</p> <p>Тема 1. Молекулярно-кинетические и оптические свойства коллоидных систем. Броуновское движение, диффузия, распределение коллоидных частиц в гравитационном поле, седиментация. Осмотические свойства. Закономерности светорассеяния и светопоглощения, явление Тиндаля. Оптические методы изучения дисперсных систем, ультрамикроскопия, нефелометрия, турбидиметрия.</p> <p>Раздел 6. Электрические свойства коллоидных растворов</p> <p>Тема 1. Электрокинетические явления, электрофорез, электроосмос. Строение двойного электрического слоя, теория Гельмгольца, Гуи–Чапмена, Штерна. Понятие электрокинетического потенциала. Строение мицеллы.</p> <p>Раздел 7. Устойчивость коллоидных растворов. Коагуляция.</p> <p>Тема 1. Агрегативная и седиментационная устойчивость. Факторы стабилизации дисперсных систем. Коагуляция коллоидных систем. Факторы, вызывающие коагуляцию, коагуляция электролитами. Теории коагуляции: адсорбционная и электростатическая. Теория Б.В. Дерягина.</p> <p>Раздел 8. Лиофильные системы. Микрогетерогенные системы.</p> <p>Тема 1. Порог коагуляции; зависимость критической концентрации электролита от размера и заряда коагулирующего иона (правило Шульце–Гарди). Антагонизм и синергизм в действии электролитов на процесс коагуляции. Коагуляция сильно и слабо заряженных золей (концентрационная, нейтрализационная коагуляция). Обоснование правила Шульце–Гарди в теории ДЛФО. Флоккуляция, гетерокоагуляция, адагуляция (определения, примеры). Кинетика коагуляции. Теория быстрой коагуляции (Смолуховский). Основные положения теории медленной коагуляции (Фукс). Обратимость процесса коагуляции. Пептизация.</p>
5.	Образовательные технологии
	<p>При подготовке специалистов-химиков используются следующие основные формы проведения учебных занятий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интерактивные лекции; - лекции пресс-конференции; - тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков; - групповые, научные дискуссии, дебаты
6.	Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet»; информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы
	<p>Информационное обеспечение баз данных, информационно-справочные и поисковые системы</p> <p>http://fizrast.ru/sitemap.html http://www.don-agro.ru http://xn-80abucjiibhv9a.xn-plai/ http://www.agroxxi.ru/ (РГБ) http://elibrary.rsl.ru Научная электронная библиотека http://elibrary.ru/default.asp Российская национальная библиотека http://primo.nl.ru http://nbmgu.ru Электронная библиотека Российской государственной библиотеки.</p>
7.	Формы текущего контроля
	тестовый контроль, контрольные работы, коллоквиумы
8.	Форма промежуточного контроля
	экзамен

Разработчик: доцент кафедры химии Ужахова Л.Я.