Б1.В.ОД.6 «Коллоидная химия наночастиц»

1. Цели и задачи дисциплин

Цель дисциплины «Коллоидная химия наночастиц» – изучение свойств веществ, находящихся в наноструктурном дисперсном состоянии.

Задачи дисциплины:

− раскрыть роль дисперсности и поверхностных явлений в наноструктурных коллоидных системах, сформулировать основные задачи этой области химической науки, описать основные разделы и понятия;

− рассмотреть основные экспериментальные закономерности, наблюдающиеся в наноструктурных дисперсных системах, принципы термодинамического рассмотрения поверхностных явлений в малых объектах, сущность и математическое выражение основных уравнений, описывающих адсорбционные явления;

− рассмотреть основные методы экспериментального и теоретического исследования физико-химических, оптических, реологических свойств дисперсных систем, использование этих свойств в современных технологиях;

− проанализировать основные принципы моделирования явлений, протекающих в наноструктурных дисперсных системах, предсказать способы управления этими явлениями.

1.2.Место дисциплины в структуре образовательной программы, в модульной структуре ОП

Дисциплина является дисциплиной из вариативной части учебного плана. Для изучения дисциплины необходимы знания вопросов предшествующих изучаемых дисциплин:

- Неорганическая химия.
- Органическая химия.

Дисциплина является предшествующей для изучения следующих дисциплин:

- Пищевая химия.
- Реология пищевых масс и пр.

1.3.Содержание дисциплины (модуля)

Модуль 1. Дисперсные системы. Понятие о дисперсных и коллоидных системах.

Модуль 2. Термодинамика поверхностных явлений.

Модуль 3. Адсорбция.

Модуль 4. Электрические свойства наноструктурных дисперсных систем.

Модуль 5. Устойчивость и коагуляция лиофобных наноструктурных дисперсных систем.

Модуль 6. Структурно – механические, оптические и молекулярно – кинетические свойства наноструктурных дисперсных систем.

Модуль 7. Характеристика наноструктурных дисперсных систем: суспензии, золи, пены, пасты, эмульсии.

1.4.Основные образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Коллоидная химия наночастиц» используются разные формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, консультации преподавателя, самостоятельная работа студентов. Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы: проблемное обучение, индивидуальное обучение, работа в команде, самостоятельная работа, в которую входит освоение теоретического материала, подготовка реферата и контрольной работы, подготовка к лабораторным занятиям, тестированию, промежуточной аттестации по дисциплине.

1.5.Требования к результатам освоения дисциплины

Студент в соответствии с задачами профессиональной деятельности и целями основной образовательной программы после изучения дисциплины должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

- способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья (ПК-5).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- об основополагающих представлениях и закономерностях коллоидной химии как науки о поверхностных явлениях и наноструктурных дисперсных системах; основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений, поверхностном натяжении и поверхностной энергии, адсорбции, адгезии, когезии, смачивании, растекании, капиллярной конденсации; о механизмах процессов формирования поверхностного слоя;
- об электрических явлениях на поверхности, строении двойного электрического слоя; о структурно-механических свойствах и реологических методах исследования наноструктурных дисперсных систем;
- об особенностях оптических свойств дисперсных систем, рассеянии, поглощении света, окраски золей; об устойчивости и коагуляции в дисперсных системах;
- о выдающихся ученых, внесших весомый вклад в развитие коллоидной химии в создание современных технологий.

Уметь:

- применять полученные теоретические знания в практической деятельности для оценки энергетических характеристик поверхности;
- классифицировать дисперсные системы по размерам частиц, по агрегатному состоянию, по силе межфазного взаимодействия; проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем; рассчитывать энергетические параметры адсорбции;
- оценивать значения полученных экспериментально величин;
- анализировать предположения о размерах частиц дисперсной фазы и вероятную степень погрешности расчета;

- выявлять неполные или сомнительные данные рассчитанных характеристик поверхностного слоя; прогнозировать влияние различных факторов на поверхностное натяжение и поверхностную энергию; получать и очищать коллоидные растворы;

- прогнозировать влияние дисперсности на реакционную способность, константу равновесия и температуру фазового перехода; применять на практике методы и способы определения энергетических характеристик поверхностного слоя; демонстрировать обработку экспериментальных результатов с помощью графических зависимостей; соотносить полученные экспериментальные значения с теоретическими;

- обобщать и обрабатывать экспериментальную информацию в виде лабораторных отчетов.

Владеть:

- методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла, величины адсорбции и удельной поверхности, вязкости, критической концентрации мицеллообразования, электрокинетического потенциала; методами исследования энергетических характеристик поверхности;

- методами постановки эксперимента для определения размеров частиц дисперсной фазы;

- способами прогнозирования устойчивости наноструктурной дисперсной системы;

- способами интерпретации полученных экспериментальных данных для оценки состояния и энергетических характеристик дисперсной системы;

- методами проведения дисперсионного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их агрегативной устойчивости; методами сопоставления экспериментальных данных с теоретическими;

- методами анализа и обобщения экспериментальных данных; методами безопасной работы с физико-химическими приборами и оборудованием;

- методами выполнения необходимых физико-химических расчетов в коллоидной химии, экспериментов с применением соответствующих методик, средств измерений и лабораторного оборудования.