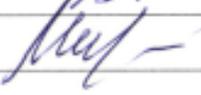


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Коллоидная химия

Направление подготовки/ специальность	18.03.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология		
Специализация	Машины и аппараты химических производств		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		Короткова Е.И.
Руководитель специализации		Беляев В.М.
Преподаватель		Михеева Е.В.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Коллоидная химия» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
Коллоидная химия	5	ОПК(У)-3	Готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	Р-1	ОПК(У)-3.В5	Владеет способностью оценивать адсорбционную способность различных веществ и материалов
					ОПК(У)-3.У5	Умеет рассчитывать основные характеристики дисперсных систем и поверхностных явлений
					ОПК(У)-3.35	Знает особенности строения коллоидных систем и механизмы протекания поверхностных явлений
		ДПК(У)-1	Способность планировать и проводить химические эксперименты, проводить обработку результатов эксперимента, оценивать погрешности, применять методы математического моделирования и анализа при исследовании химико-технологических процессов	Р-5	ДПК(У)-1.В5	Владеет методами измерения поверхностного натяжения, адсорбции и удельной поверхности; проводить коагуляцию коллоидных систем
					ДПК(У)-1.У5	Умеет измерять физико-химические характеристики дисперсных систем, проводить обработку результатов измерений
					ДПК(У)-1.35	Знает основные методы экспериментального исследования поверхностных явлений, методы получения и коагуляции дисперсных систем

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Применять знания законов, теорий, уравнений, методов коллоидной химии при изучении поверхностных явлений и дисперсных систем	ОПК(У)-3	Раздел 1. Дисперсные системы Раздел 2. Термодинамика поверхностных явлений Раздел 3. Адсорбция Раздел 4. Электрические свойства дисперсных систем Раздел 5. Устойчивость и коагуляция лиофобных дисперсных систем	Коллоквиум, презентация, экзамен Коллоквиум, экзамен Коллоквиум, экзамен Коллоквиум, экзамен Коллоквиум, экзамен
РД-2	Рассчитывать величину удельной поверхности, поверхностного натяжения, адсорбции, молекулярных характеристик поверхностно-активных веществ, записывать формулы мицелл лиофобных золь, выбирать электролит-коагулятор	ОПК(У)-3	Раздел 1. Дисперсные системы Раздел 2. Термодинамика поверхностных явлений Раздел 3. Адсорбция Раздел 4. Электрические свойства дисперсных систем Раздел 5. Устойчивость и коагуляция лиофобных дисперсных систем	ИДЗ 1, 13, 14 ИДЗ 2, 3 ИДЗ 4, 5, 6, 7 ИДЗ 8 ИДЗ 9, 10, 11
РД-3	Применять экспериментальные методы определения поверхностного натяжения, величины адсорбции, электрокинетического потенциала, порога коагуляции	ДПК(У)-1	Раздел 1. Дисперсные системы Раздел 2. Термодинамика поверхностных явлений Раздел 3. Адсорбция Раздел 4. Электрические свойства дисперсных систем Раздел 5. Устойчивость и коагуляция лиофобных	Защита отчета по лабораторной работе Защита отчетов по лабораторной работе Защита отчета по лабораторной работе Защита отчета по лабораторной работе

			дисперсных систем	
РД-4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях поверхностных явлений, проводить обработку результатов измерений	ДПК(У)-1	Раздел 1. Дисперсные системы Раздел 2. Термодинамика поверхностных явлений Раздел 3. Адсорбция Раздел 4. Электрические свойства дисперсных систем Раздел 5. Устойчивость и коагуляция лиофобных дисперсных систем	Защита отчета по лабораторной работе Защита отчетов по лабораторной работе, ИДЗ 4, 5, 6 Защита отчета по лабораторной работе Защита отчета по лабораторной работе

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов

0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям
----------	------------	---

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Опрос в конце лекции	<ol style="list-style-type: none"> 1. Запишите уравнение адсорбции Ленгмюра. 2. Назовите специфические особенности дисперсных систем. 3. Приведите примеры ПАВ. 4. Запишите формулу мицеллы лиофобного золя.
2.	Коллоквиум	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Специфические особенности высокодисперсных систем. Методы получения дисперсных систем. 2. Поверхностное натяжение. Влияние различных факторов на величину поверхностного натяжения. Методы определения поверхностного натяжения. 3. Особенности искривленной поверхности раздела фаз. Закон капиллярного давления Лапласа. 4. Адсорбция. Основные понятия и определения. Количественные способы выражения величины адсорбции. 5. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Расчет констант в уравнении Ленгмюра. 6. Теория полимолекулярной адсорбции Поляни. Адсорбционный потенциал. 7. Теория БЭТ. Применение уравнения теории БЭТ к описанию изотерм адсорбции различного вида. 8. Адсорбция на пористых адсорбентах. Классификация пористых сорбентов. Капиллярная конденсация на пористых сорбентах.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>9. Особенность границы раздела. Фундаментальное уравнение адсорбции Гиббса. Анализ адсорбционного уравнения Гиббса. Свойства ПАВ и ПИВ. Уравнение Шишковского.</p> <p>10. Поверхностная активность. Правило Дюкло – Траубе. Мицеллообразующие (коллоидные) ПАВ.</p> <p>11. Особенности адсорбции из растворов. Молекулярная, ионная и ионообменная адсорбция.</p> <p>12. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциал течения, потенциал оседания. Причины возникновения ДЭС. Теории строения ДЭС. Строение коллоидных мицелл.</p> <p>13. Кинетика коагуляции. Теория быстрой коагуляции Смолуховского.</p> <p>14. Правила электролитной коагуляции.</p> <p>15. Теория устойчивости лиофобных дисперсных систем ДЛФО.</p>
3.	Выступление на конференц-неделе (презентация)	<p>Тематика презентаций:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оптические свойства дисперсных систем: рассеяние света, поглощение света, окраска зольей 2. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем: диффузия, броуновское движение, осмос, седиментация, седиментационное равновесие 3. Структурно-механические свойства дисперсных систем. Типы структур. Вязкость. 4. Суспензии и золи 5. Эмульсии 6. Пены 7. Аэрозоли 8. Системы с твердой дисперсионной средой
4.	Защита лабораторной работы	<p>Вопросы:</p> <p>Получение, очистка и исследование процесса коагуляции коллоидного раствора.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите методы получения и очистки дисперсных систем. 2. Запишите формулу мицеллы золя гидроксида железа и «берлинской лазури». 3. Перечислите правила электролитной коагуляции. Назовите электролит-коагулятор для исследуемых зольей. Дайте определение «порога коагуляции», как он рассчитывается? <p>Поверхностное натяжение.</p> <p>Определение молекулярных характеристик исследуемого ПАВ.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое поверхностное натяжение. Какие факторы влияют на величину поверхностного натяжения. Назовите методы определения поверхностного натяжения. 2. Что является ПАВ, изобразите строение адсорбционного слоя на границе

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>жидкость–газ.</p> <p>3. Каким образом можно рассчитать молекулярные характеристики ПАВ.</p> <p style="text-align: center;">Изучение адсорбции уксусной кислоты на активированном угле.</p> <p>1. Дайте определение понятиям: адсорбция, адсорбент, адсорбат, Абсолютная адсорбция, гиббсовская адсорбция.</p> <p>2. Приведите уравнение изотермы мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра, каким образом рассчитываются константы в уравнении Лэнгмюра.</p> <p>3. Приведите уравнение изотермы адсорбции Фрейндлиха, каким образом рассчитываются константы в уравнении Фрейндлиха.</p> <p>4. Перечислите основные этапы выполнения эксперимента.</p> <p style="text-align: center;">Определение электрокинетического потенциала методом электрофореза</p> <p>1. Охарактеризуйте электрокинетические явления, что является причиной ЭКЯ.</p> <p>2. Изобразите строение двойного электрического слоя согласно теориям Гельмгольца, Гуи и Штерна</p> <p>3. Каким образом можно рассчитать электрокинетический потенциал. Приведите уравнение Гельмгольца-Смолуховского.</p> <p>4. Запишите формулу мицеллы золя гидроксида железа</p>
5.	ИДЗ	<p>Перечень тематик ИДЗ:</p> <p>§1. Расчет дисперсности и удельной поверхности.</p> <p>§2. Расчет работ адгезии и когезии, коэффициента растекания.</p> <p>§3. Расчет поверхностного натяжения</p> <p>§4. Построение изотермы адсорбции Лэнгмюра.</p> <p>§5. Расчет удельной поверхности адсорбента по теории БЭТ</p> <p>§6. Расчет гиббсовской адсорбции с использованием изотермы поверхностного натяжения.</p> <p>Определение молекулярных характеристик ПАВ.</p> <p>§7. Расчет констант в уравнении Шишковского и поверхностной активности.</p> <p>§8. Расчет электрокинетического потенциала из ЭКЯ.</p> <p>§9. Составление формул мицелл коллоидных зольей.</p> <p>§10. Выбор иона-коагулятора.</p> <p>§11. Расчет порогов коагуляции</p> <p>§12. Кинетика быстрой коагуляции</p> <p>§13. Расчет оптических свойств ДС.</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
6.	Экзамен	<p style="text-align: center;">§14. Расчет молекулярно-кинетических свойств ДС.</p> <p>Вопросы на экзамен:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Особенности коллоидных растворов. Признаки объектов коллоидной химии. Количественные способы выражения гетерогенности и дисперсности. Специфические особенности высокодисперсных систем. 2. Классификации дисперсных систем: по размерам частиц дисперсной фазы, по агрегатному состоянию, по силе межфазного взаимодействия, по подвижности частиц дисперсной фазы (по структуре) и др. 3. Методы получения дисперсных систем. Диспергационные методы. Понижители твердости. Конденсационные методы. Стадии конденсации. Физические конденсационные методы: метод конденсации из паров; метод замены растворителя. Химические конденсационные методы. Примеры химических реакций, используемых для образования коллоидных систем. Метод пептизации. Методы очистки дисперсных систем. 4. Поверхностное натяжение. Физический смысл поверхностного натяжения. Силовое и энергетическое определения поверхностного натяжения. Термодинамическое определение поверхностного натяжения. Единицы измерения поверхностного натяжения. 5. Влияние различных факторов на величину поверхностного натяжения: химической природы вещества, температуры, природы граничащих фаз (правило Антонова), природы и концентрации растворенного вещества. 6. Межмолекулярные и межфазные взаимодействия. Когезия. Работа когезии. Адгезия. Работа адгезии (уравнение Дюпре). Растекание одной жидкости по поверхности другой (правило Гаркинса). Смачивание. Уравнение Юнга. Анализ уравнения Юнга. 7. Особенности искривленной поверхности раздела фаз. Закон капиллярного давления Лапласа. Вывод и анализ уравнения Лапласа. Капиллярное поднятие и опускание жидкости в капилляре (уравнение Жюрена). Анализ уравнения Жюрена. Влияние кривизны поверхности на давление насыщенного пара. Уравнение Томсона – Кельвина, анализ уравнения: капиллярная конденсация, изотермическая перегонка. 8. Адсорбция, основные понятия и определения. Количественные способы выражения величины адсорбции. Физическая и химическая адсорбция. Основные экспериментальные зависимости адсорбции (изобара, изотерма и изостера адсорбции). 9. Теория мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра. Основные положения. Уравнение изотермы Лэнгмюра (вывод). Анализ и применение уравнения адсорбции Лэнгмюра. Расчет констант в уравнении Лэнгмюра.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>10. Эмпирическое уравнение адсорбции Фрейндлиха. Расчет констант в уравнении Фрейндлиха.</p> <p>11. Теория полимолекулярной адсорбции Поляни. Основные положения. Адсорбционный потенциал. Особенности характеристической кривой.</p> <p>12. Теория БЭТ. Основные положения. Уравнение полимолекулярной адсорбции БЭТ. Расчет констант в уравнении БЭТ. Применение уравнения теории БЭТ к описанию изотерм адсорбции различного вида. Ограничения теории БЭТ.</p> <p>13. Особенность границы раздела жидкость-газ. Анализ адсорбционного уравнения Гиббса. Свойства ПАВ и ПИВ.</p> <p>14. Уравнение Шишковского. Физический смысл констант в уравнении Шишковского.</p> <p>15. Строение адсорбционного слоя на границе раствор – газ. Расчет гиббсовской адсорбции из изотермы поверхностного натяжения. Применение уравнения изотермы Ленгмюра к адсорбции на границе жидкость-газ. Расчет молекулярных констант исследуемого ПАВ.</p> <p>16. Поверхностная активность. Правило Дюкло – Траубе. Границы применимости правила Дюкло – Траубе.</p> <p>17. Мицеллообразующие (коллоидные) ПАВ. Понятия: мицелла, критическая концентрация мицеллообразования (ККМ). Прямые мицеллы, обратные мицеллы. Классификация мицеллообразующих ПАВ. Солюбилизация.</p> <p>18. Особенности адсорбции из растворов. Молекулярная адсорбция. Правило уравнивания полярностей П.А.Ребиндера. Влияние природы растворителя на адсорбцию. Инверсия смачивания.</p> <p>19. Ионная адсорбция. Правило избирательной адсорбции Пескова – Фаянса. Влияние природы ионов на их адсорбционную способность.</p> <p>20. Ионообменная адсорбция. Иониты. Особенности ионообменной адсорбции. Применение ионного обмена.</p> <p>21. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциал течения, потенциал оседания. Причины возникновения ДЭС. Основные положения, лежащие в основе теорий о строении ДЭС.</p> <p>22. Теории строения ДЭС: Гельмгольца – Перрена, Гуи – Чепмена, Штерна.</p> <p>23. Строение коллоидных мицелл. Правило Фаянса – Пескова о выборе потенциалоопределяющих ионов.</p> <p>24. Измерение электрокинетического потенциала из электрофореза. Уравнения Гельмгольца – Смолуховского.</p> <p>25. Понятие устойчивости дисперсных систем, виды устойчивости. Факторы агрегативной устойчивости. Коагуляция, стадии коагуляции</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>26. Кинетика коагуляции. Теория быстрой коагуляции Смолуховского. Основные положения. Расчет экспериментальной, теоретической константы скорости коагуляции, времени половинной коагуляции, числа частиц различных порядков.</p> <p>27. Правила электролитной коагуляции. На примере пояснить, какой из указанных электролитов – коагуляторов обладает наименьшим порогом коагуляции.</p> <p>28. Теория устойчивости лиофобных дисперсных систем ДЛФО. Расклинивающее давление. Составляющие расклинивающего давления. Энергия электростатического отталкивания. Энергия притяжения. Потенциальные кривые взаимодействия частиц, полная энергия системы.</p>

7. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос в конце лекции	Проводится в конце каждой очной лекции. За верный ответ на вопросы опроса студенты получают 1 балл.
2.	Коллоквиум	После изучения каждого раздела студенты проходят промежуточную аттестацию в виде сдачи коллоквиума. Ответы на вопросы коллоквиума оцениваются в баллах (количество баллов указано в рейтинг-плане дисциплины).
3.	Выступление на конференц-неделе (презентация)	Студентам на выбор предлагается 8 тем презентаций. С подготовленными презентациями студенты выступают на конференц-неделе. Качество презентации оценивается в баллах (количество баллов указано в рейтинг-плане дисциплины).
4.	Защита лабораторной работы	После выполнения лабораторной работы проводится обсуждение результатов и сдается отчет. За отчет студенты получают баллы (количество баллов указано в рейтинг-плане дисциплины).
5.	ИДЗ	Студентам предлагается решить 14 задач. За верное решение каждой задачи начисляются баллы (количество баллов указано в рейтинг-плане дисциплины).
6.	Экзамен	После выполнения всех заданий студент допускается к сдаче экзамена. Максимальное количество баллов за экзамен 20 баллов. Количество баллов за экзамен и количество баллов, набранное в семестре суммируется и формируется общая оценка.
7.	Дополнительные баллы (решение дополнительных ИДЗ)	Студентам предлагается решить дополнительные задачи, чтобы набрать дополнительное количество баллов. Максимально можно набрать 15 баллов.