

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Есауленко Игорь Эдуардович
Должность: Ректор
Дата подписания: 12.09.2023 14:12:43
Уникальный программный ключ:
691eebef92031be66ef61648f97525a2e2da8356

ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко
Минздрава России

УТВЕРЖДАЮ

Декан фармацевтического факультета
доцент Бережнова Т.А.

« 29 » _____ 06 _____ 2020 г.

Рабочая программа

по Физической и коллоидной химии
для специальности 33.05.01 «Фармация»
(специалитет)
форма обучения очная

факультет фармацевтический
кафедра химии
курс 2
семестр 3,4
лекции 20 часов
экзамен 4 семестр 9 часов

Лабораторные занятия 72 часа
Самостоятельная работа 113 часов
КСР 2 часа
Всего часов (ЗЕ) 216 часов (6 ЗЕ)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности 33.05.01 Фармации, утвержденным приказом Минобрнауки России от 27 марта 2018 г. № 219. и с учетом профессионального стандарта «Провизор», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 9 марта 2016 г. № 91н.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры химии «05» июня 2020 г., протокол №14.

Заведующий кафедрой Пономарева Н.И.

Рецензенты:

Зав. каф. фармакологии, д.м.н., доцент Бережнова Т.А.

Зав. каф. фармацевтической химии и фармацевтической технологии, д.х.н. Рудакова Л.В.

Программа одобрена на заседании ЦМК по координации преподавания на фармацевтическом факультете от «29» июня 2020 г., протокол № 6.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия» являются:

1. Ознакомление обучающихся с основными понятиями физической и коллоидной химии, законами протекания физико-химических процессов во времени и законов установления химического равновесия, также законами и уравнениями, лежащими в основе методов физико-химического анализа.
2. Формирование у обучающихся полной системы представлений об общих качественных и количественных закономерностях протекания физико-химических процессов и явлений, включая поверхностные, в различных физико-химических системах, в том числе микродисперсных и в системах с электрическими заряженными частицами, лежащих в основе физико-химических и химических методов, применяющихся для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.
3. Формирование навыков применения основных физико-химических и химических методов, применяющихся для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.
4. Воспитание навыков получения информации из различных источников, анализа этой информации, а также анализа полученных экспериментальных результатов и формирования на их основе выводов.

Задачи дисциплины:

1. Изучение основных понятий и законов химической термодинамики, химического равновесия, термодинамики разбавленных растворов, фазовых равновесий, кинетики, электрохимии, физикохимии поверхностных явлений и дисперсных систем.
2. Изучение физико-химических свойств и закономерностей поведения веществ, лежащих в основе получения и исследования истинных растворов и дисперсных систем.
3. Изучение теоретических основ физико-химических методов исследования истинных растворов и дисперсных систем, знание которых необходимо для успешного овладения методами, лежащими в основе получения и исследования лекарственных средств и лекарственных препаратов.
4. Формирование навыков приготовления истинных растворов и дисперсных систем и их анализа.

5. Формирование навыков расчета физико-химических величин, необходимых для использования, или полученных в результате использования основных методов физико-химического и химического анализа, применяющихся для разработки, анализа и экспертизы лекарственных средств, получения лекарственных препаратов
6. Формирование навыков работы в химической лаборатории, с физико-химическими приборами, химической посудой и реактивами, простейшими установками, используемыми в методах физико-химического и химического анализа лекарственных средств, получения лекарственных препаратов.
7. Формирование представлений о принципах работы с экспериментальными данными (их анализом, формулированием выводов) и их элементарной статистической обработки.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП по специальности 33.05.01 Фармация.

Для усвоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» студент должен:

1. Знать основные понятия и законы химии, математики и физики.
2. Иметь понятие о строении неорганических и органических веществ, о природе химической связи.
3. Владеть методами определения некоторых интегралов и производных.
4. Иметь понятие о природе электрического тока.
5. Пользоваться инженерным калькулятором и компьютером на уровне пользователя.

Для усвоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» предшествующими должны являться: химия, математика, информатика, биофизика, органическая химия, химия биогенных элементов.

Изучение дисциплины необходимо для знаний, умений и готовностей обучающихся, формируемых последующими дисциплинами:

№ п/п	Наименование последующих дисциплин	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		Химическая термодинамика	Термодинамика молекулярных растворов	Растворы электролитов	Электрохимия	Кинетика и катализ	Поверхностные явления	Дисперсные системы	Гидрофобные и гидрофильные дисп. системы
1.	Аналитическая химия	+	+	+	+		+		
2.	Биофармация		+					+	+
3.	Клиническая фармакология		+			+	+	+	+
4.	Лекарственные средства из природного сырья		+			+	+		+
5.	Медицинская и биологическая физика				+	+			
6.	Медицинская биохимия	+	+			+			+
7.	Методы фармакопейного анализа		+	+	+	+		+	
8.	Основы биотехнологии	+	+	+		+			+
9.	Токсикологическая химия		+	+		+	+	+	+
10.	Фармакология		+	+			+	+	+
11.	Фармацевт. технология (общая и частная)	+	+	+			+	+	+
12.	Фармацевтическая химия (общая и специальная)		+	+	+		+	+	+

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Физическая и коллоидная химия»

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Знать:

1. Правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физическими приборами.
2. Основные начала термодинамики, термохимию. Следствия из закона Гесса.
3. Химическое равновесие, способы расчета констант равновесия.
4. Растворы и процессы, протекающие в водных растворах.
5. Процессы, протекающие в растворах и на границах раздела фаз с участием заряженных частиц.
6. Влияние факторов на скорость химических реакций, в том числе на процессы деструкции лекарственных веществ; способы расчета сроков годности, периодов полупревращения лекарственных веществ.
7. Основные понятия, механизм, виды катализа; роль промоторов, ингибиторов.
8. Физико-химические свойства и количественные характеристики истинных растворов и дисперсных систем:
Коллигативные свойства растворов.
Количественные характеристики молекулярных и растворов электролитов.
Особенности поведения веществ на поверхности раздела фаз.
Свойства и особенности поверхностно-активных веществ, а также возможности их использования для приготовления лекарственных форм.
Виды, способы получения, физико-химические свойства и устойчивость дисперсных систем, возможности их использования в качестве лекарственных форм.
Химическая природа ВМС; свойства растворов ВМС; возможности их использования в качестве вспомогательных и лекарственных веществ.
9. Методы физико-химического анализа истинных и дисперсных систем, в том числе, описанные в Государственной фармакопее.
10. Методы получения и разделения (физические, химические, хроматографические, экстракционные) истинных растворов и дисперсных систем.

Уметь:

1. Рассчитывать термодинамические функции состояния системы, тепловые эффекты химических процессов.
2. Рассчитывать количественные характеристики растворов и электродных систем.
3. Выполнять необходимые расчеты и готовить истинные, буферные и коллоидные растворы.
4. Рассчитывать кинетические характеристики реакций.
5. Оценивать физико-химические свойства веществ на поверхности раздела фаз.
6. Оценивать физико-химические свойства дисперсных систем.
7. Собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; пользоваться физическим, химическим оборудованием.
8. Табулировать экспериментальные данные, графически представлять их, интерполировать, экстраполировать для нахождения искомых величин.
9. Измерять физико-химические параметры растворов.
10. Интерпретировать и оценивать результаты исследований, рассчитывать физико-химические характеристики на основе экспериментальных данных.
11. Проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных в химических экспериментах.
12. Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы и дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли при подготовке докладов и отчетов.
13. Пользоваться учебной литературой и дополнительными источниками получения информации (сетью Интернет, библиографическими и электронными ресурсами).

Владеть:

1. Физико-химической терминологией и понятийным аппаратом.
2. Навыками интерпретации рассчитанных значений термодинамических функций и на их основе прогнозировать возможность осуществления и направление протекания химических процессов.
3. Навыками расчета количественных характеристик растворов (для приготовления различных систем, для анализа или на основе экспериментальных данных), кинетических характеристик реакций.
4. Техникой химических экспериментов; навыками работы с химической посудой и простейшими приборами.
5. Навыками приготовления истинных растворов, буферных систем и коллоидных растворов.

6. Техникой работы на физических приборах, используемых для качественного и количественного анализа (фотоколориметр, рН-метр, иономер, калориметр, криоскоп, ареометр, термометр Бекмана, сталагмометр).
7. Методами обработки текстовой и графической информации.
8. Базовыми технологиями преобразования информации: текстовые реакторы; техникой работы в сети Интернет.

Результаты образования	Краткое содержание и характеристика (обязательного) порогового уровня сформированности компетенций	Номер компетенции
1	2	3
<p>Знать:</p> <p>Правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физическими приборами.</p> <p>Основные начала термодинамики, термохимию. Следствия из закона Гесса.</p> <p>Химическое равновесие, способы расчета констант равновесия.</p> <p>Растворы и процессы, протекающие в водных растворах.</p> <p>Процессы, протекающие в растворах и на границах раздела фаз с участием заряженных частиц.</p> <p>Влияние факторов на скорость химических реакций, в том числе на процессы деструкции лекарственных веществ; способы расчета сроков годности, периодов полупревращения лекарственных веществ.</p> <p>Основные понятия, механизм, виды катализа; роль промоторов, ингибиторов.</p> <p>Физико-химические свойства и количественные характеристики истинных растворов и дисперсных систем:</p> <p>Коллигативные свойства растворов.</p> <p>Количественные характеристики молекулярных и растворов электролитов.</p> <p>Особенности поведения веществ на поверхности раздела фаз.</p> <p>Свойства и особенности поверхностно-активных веществ, а также возможности их использования для приготовления лекарственных форм.</p> <p>Виды, способы получения, физико-химические свойства и устойчивость</p>	<p>Выпускник должен обладать:</p> <p>способен использовать основные физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.</p> <p>Индикатором достижения является:</p> <p>ИД_{ОПК-1-2}: применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов</p>	ОПК-1

дисперсных систем, возможности их использования в качестве лекарственных форм.

Химическая природа ВМС; свойства растворов ВМС; возможности их использования в качестве вспомогательных и лекарственных веществ.

Методы физико-химического анализа истинных и дисперсных систем, в том числе, описанные в Государственной фармакопее.

Методы получения и разделения (физические, химические, хроматографические, экстракционные) истинных растворов и дисперсных систем.

Уметь:

Рассчитывать термодинамические функции состояния системы, тепловые эффекты химических процессов.

Рассчитывать количественные характеристики растворов и электродных систем.

Выполнять необходимые расчеты и готовить истинные, буферные и коллоидные растворы.

Рассчитывать кинетические характеристики реакций.

Оценивать физико-химические свойства веществ на поверхности раздела фаз.

Оценивать физико-химические свойства дисперсных систем.

Собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; пользоваться физическим, химическим оборудованием.

Табулировать экспериментальные данные, графически представлять их, интерполировать, экстраполировать для нахождения искомых величин.

Измерять физико-химические параметры растворов.

Интерпретировать и оценивать результаты исследований, рассчитывать физико-химические характеристики на основе экспериментальных данных.

Проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных в химических экспериментах.

Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы и дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли при подготовке докладов и отчетов.

Пользоваться учебной литературой и

<p>дополнительными источниками получения информации (сетью Интернет, библиографическими и электронными ресурсами).</p> <p>Владеть:</p> <p>Физико-химической терминологией и понятийным аппаратом.</p> <p>Навыками интерпретации рассчитанных значений термодинамических функций и на их основе прогнозировать возможность осуществления и направление протекания химических процессов.</p> <p>Навыками расчета количественных характеристик растворов (для приготовления различных систем, для анализа или на основе экспериментальных данных), кинетических характеристик реакций.</p> <p>Техникой химических экспериментов; навыками работы с химической посудой и простейшими приборами.</p> <p>Навыками приготовления истинных растворов, буферных систем и коллоидных растворов.</p> <p>Техникой работы на физических приборах, используемых для качественного и количественного анализа (фотоколориметр, рН-метр, иономер, калориметр, криоскоп, термометр Бекмана, сталагмометр).</p> <p>Методами обработки текстовой и графической информации.</p> <p>Базовыми технологиями преобразования информации: текстовые реакторы; техникой работы в сети Интернет.</p>		
---	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	семестр	неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации
				Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Самост. работа	
1	Химическая термодинамика	3	1-3	2		7	12	устный опрос, тест, сдача практических умений, ситуационные задачи
2	Термодинамика молекулярных растворов	3	3-8	4		14	21	устный опрос, отчет, доклад, сдача практических умений, контрольная работа, ситуационные задачи
3	Растворы электролитов	3	9-10	2		9	10	устный опрос, тест, сдача практических умений, ситуационные задачи, доклад
4	Электрохимия	3	11-13	2		9	14	устный опрос, тест, доклад, сдача практических умений, ситуационные задачи
5	Химическая кинетика и катализ	4	1-3	2		9	14	устный опрос, тест, отчет, контрольная работа, ситуационные задачи
6	Поверхностные явления	4	4-5	2		6	12	устный опрос, тест, доклад, сдача практических

								умений, ситуационные задачи
7	Дисперсные системы	4	6-8	4		9	14	устный опрос, сдача практических умений, ситуационные задачи, контрольная работа
8	Гидрофобные и гидрофильные дисперсные системы	4	9-11	2		9	16	устный опрос, тест, доклад, сдача практических умений, контрольная работа, ситуационные задачи, реферат
9	По итогам изучения дисциплины «Физическая и коллоидная химия»	3,4		20		72	113+2 (КСР) +9	3 семестр – без контроля, 4 семестр - экзамен

4.1. Тематический план лекций

№	Тема	Цели и задачи	Содержание темы	Часы
III семестр				
1	Основы химической термодинамики	<p>Ознакомить обучающихся с предметом и задачами физической химии, и ее значением для жизнедеятельности человека, для развития науки в целом и для фармации в частности. Дать основные понятия химической термодинамики и I начала термодинамики, его выражением в различных процессах.. Ознакомить обучающихся с видами теплоемкости и ее зависимостью от температуры. Изучить закон Кирхгоффа. Ознакомить обучающихся с понятиями самопроизвольных и несамопроизвольных процессов, энтропией и ее свойствами, понятием термодинамического потенциала, энергией Гиббса и энергией Гельмгольца. Дать основные формулировки и математическое выражение II начала термодинамики, изохорно-изотермического и изобарно-изотермического потенциалов. Критерии самопроизвольного протекания процессов. Изучить способы расчета энергии Гиббса и Гельмгольца в стандартных условиях, и в случае отклонений (уравнение изотермы химической реакции). Химическое равновесие. Константа химического равновесия.</p>	<p>Предмет и задачи физической химии. Значение физической и коллоидной химии развития науки в целом и фармации в частности. Основные понятия химической термодинамики. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Термохимия. Теплоемкость. Температурная зависимость теплоемкости. Закон Кирхгоффа. Понятие самопроизвольных и несамопроизвольных процессов. II начало термодинамики. Энтропия. Статистический характер энтропии. Понятие термодинамического потенциала. Энергия Гиббса. Энергия Гельмгольца. Способы расчета их стандартных значений. Зависимость энергии Гиббса от давления (концентрации) исходных веществ (уравнение изотермы). Способы выражения констант химического равновесия.</p>	2
2	Термодинамика молекулярных растворов. Основные	<p>Ознакомить обучающихся с основными понятиями теории растворов, термодинамикой</p>	<p>Растворы. Природа растворов. Термодинамика растворения. Парциальные молярные величины.</p>	2

	<p>понятия. Фазовое равновесие жидкость – пар. Диаграммы давления и кипения</p>	<p>растворения и условиями термодинамического равновесия в растворах. Рассмотреть фазовое равновесие жидкость – пар в системе идеального раствора. Изучить законы Рауля, Генри, I закон Коновалова, диаграммы давления и кипения. Вывести формулы для расчета массы и состава фаз по диаграммам.</p>	<p>Уравнения Гиббса-Дюгема. Условия химического равновесия. Идеальные растворы. Равновесие жидкость-пар в бинарных системах. Законы Рауля и Генри. Константа растворимости. Применимость законов. I закон Коновалова. Диаграмма давления, диаграмма кипения для фазового равновесия в двухкомпонентной системе. Определение состава и массы фаз.</p>	
3	<p>Реальные системы: диаграммы давления и кипения. Азеотропные смеси. Разделение жидких систем. Фазовое равновесие в гетерогенной системе.</p>	<p>Рассмотреть диаграммы давления и кипения в системах с положительными и отрицательными отклонениями от закона Рауля. Изучить второй закон Коновалова. Рассмотреть виды азеотропных смесей. Ознакомить обучающихся со способами разделения взаимнорастворимых жидкостей: простая и фракционная перегонки. Рассмотреть эти процессы на диаграммах кипения систем. Изучить особенности и границы применения данных методов. Рассмотреть термодинамику взаимнонерастворимых жидкостей и законы, описывающие такие системы. Дать основы перегонки с водяным паром: границы применения, преимущества, формула расчета коэффициента водяного пара.</p>	<p>Неидеальные системы. Отклонения от закона Рауля: диаграммы давления и кипения. II закон Коновалова. Азеотропные системы. Диаграммы систем с положительным и отрицательным отклонением. Система: вода-этиловый спирт. Способы разделения жидких смесей. Простая перегонка. Фракционная перегонка. Границы и возможность применения данных методов. Понятие взаимнонерастворимых жидкостей. Равновесие жидкость – пар для таких систем. Основы перегонки с водяным паром. Преимущества. Применимость. Расчет коэффициента водяного пара.</p>	2
4	<p>Растворы слабых электролитов. Буферные системы</p>	<p>Углубить и расширить знания обучающихся о классификации и свойствах растворов электролитов. Привести вывод закона Оствальда и его следствия.</p>	<p>Электролиты. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Константа и степень диссоциации слабых электролитов.</p>	2

		<p>Ознакомить с понятиями, классификацией, механизмом действия буферных систем, буферной емкостью и факторами, влияющими на нее, уравнением Гендерсона – Гассельбаха, применяющимся для расчета рН буферных растворов..</p>	<p>Факторы, влияющие на эти величины. Закон разведения Оствальда. Буферные системы. Классификация. Механизм действия. Расчет рН буферов. Буферная емкость и влияющие на нее факторы. Буферные системы крови. Гидрокарбонатная буферная система.</p>	
5	<p>Основы электрохимии. Электропроводность растворов. Электродный потенциал. Классификация электродов. Электрохимические цепи.</p>	<p>Ознакомить обучающихся с видами проводников и электропроводности и факторами, влияющими на электропроводность в целом и на подвижность ионов в частности. Рассмотреть механизм образования двойного электрического слоя. Дать понятие электродного потенциала, стандартного электродного потенциала и его определения, и расчета уравнение Нернста). Изучить классификацию и правила записи электрохимических цепей, а также строение и работу гальванического элемента, его ЭДС. Рассмотреть классификацию обратимых электродных систем, пределы и возможности их применения.</p>	<p>Удельная и молярная электропроводность. Факторы, влияющие на электропроводность. Теория Дебая – Онзагера. Правило Кольрауша. Подвижность ионов, числа переноса. Двойной электрический слой на границе раздела заряженных фаз. Механизм возникновения двойного электрического слоя. Электрохимический потенциал. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Стандартные электродные потенциалы. Классификация и правила записи электрохимических цепей. Гальванический элемент. ЭДС гальванического элемента. Водородный и стандартный водородный электрод. Классификация обратимых электродных систем. Классификация электрохимических цепей.</p>	2
6	<p>Химическая кинетика.</p>	<p>Ознакомить с основными понятиями химической кинетики. Рассмотреть уравнения зависимости концентрации от времени, периода полупревращения и константы скорости реакции от начальной концентрации реагентов для необратимых</p>	<p>Химическая кинетика. Основные понятия. Скорость реакции. Молекулярность, кинетический порядок. Период полупревращения. Уравнения кинетически необратимых реакций I порядка. Влияние</p>	2

		<p>простых реакций I порядка Рассмотреть влияние температуры. Ознакомить с теорией активных столкновений Аррениуса, энергией активации реакции. Рассмотреть кинетику параллельных и последовательных реакций. Ознакомить с некоторыми понятиями фармакокинетики.</p>	<p>температуры на скорость химической реакции. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Кинетика сложных химических реакций (параллельных, последовательных). Принцип лимитирующей стадии. Кинетика превращений лекарственных веществ в организме.</p>	
IV семестр				
1	<p>Поверхностные явления Поверхностное натяжение. Классификация поверхностных явлений. Термодинамика адсорции.</p>	<p>Дать понятия поверхностных явлений и поверхностного натяжения. Рассмотреть влияние факторов на поверхностное натяжение. Рассмотреть классификацию поверхностных явлений. Дать понятие поверхностной активности и рассмотреть влияние факторов. Изучить количественные характеристики адсорбции и закономерности протекания адсорбции на различных границах раздела фаз и уравнения, характеризующие эти процессы. Ознакомить обучающихся с основными понятиями и видами ионной адсорбции. Применение ее в быту, медицине и фармации.</p>	<p>Поверхностное натяжение. Физический смысл поверхностного натяжения. Влияние температуры, природы фазообразующих веществ и растворенных веществ на поверхностное натяжение. Классификация поверхностных явлений. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе. Количественные характеристики адсорбции. Адсорбция на границе твердое тело-жидкость; жидкость - жидкость; жидкость - газ. Изотерма Гиббса и Лэнгмюра. Адсорбция электролитов. Избирательная адсорбция. Правило Панета-Фаянса. Ионообменные методы разделения веществ. Иониты.</p>	2
2	<p>Дисперсные системы. Классификация, получение, очистка.</p>	<p>Ознакомить с основными понятиями и классификацией дисперсных систем. Рассмотреть методы получения таких систем, их энергетические затраты, а также способы очистки дисперсных систем и применение их в медицине. Рассмотреть строение коллоидных частиц, а также потенциалы,</p>	<p>Дисперсные системы. Основные понятия. Классификации дисперсных систем. Получение и очистка коллоидных растворов. Диспергирование. Физическая и химическая конденсация. Ультрафильтрация. Диализ. Электродиализ коллоидов.</p>	2

		характеризующие скачки потенциалов на границах раздела фаз внутри мицеллы.		
3	Электрические свойства коллоидов. Факторы, влияющие на электрокинетический потенциал. Электрокинетические явления. Коагуляция и стабилизация коллоидов	Рассмотреть влияние температуры, однозарядных и многозарядных ионов на электрокинетический потенциал. Ознакомить с электрокинетическими явлениями. Ознакомить обучающихся с понятиями и теориями коагуляции и устойчивости коллоидных систем. Рассмотреть виды устойчивости, факторы, вызывающие коагуляцию и способы стабилизации коллоидных систем.	Строение коллоидных частиц. Электрокинетический потенциал коллоидной частицы. Влияние электролитов на электрокинетический потенциал. Перезарядка коллоидных частиц. Электрокинетические явления. Электрофорез. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского. Устойчивость и коагуляция коллоидов. Виды и факторы устойчивости. Порог коагуляции.	2
4	Гидрофильные дисперсные системы. ВМС. Основные понятия. Свойства растворов ВМС..	Изучить классификацию ПАВ, термодинамику и механизм образования мицеллярных растворов ПАВ, солюбилизацию. Ознакомить со способами применения ПАВ в фармации. Ознакомить обучающихся с классом ВМС и особенностями их химической природы и строения. Ознакомить со специфическими свойствами растворов ВМС (набухание, осмотическое давление, ИЭС, ИЭТ, высаливание, денатурация), и факторами, на них влияющими. Выявить сущность аномальной вязкости ВМС и рассмотреть факторы, на нее влияющие.	Классификация ПАВ. Растворы ПАВ. Термодинамика образования, критическая концентрация мицеллообразования, факторы на нее влияющие и способы ее определения. Применение ПАВ в фармации. Растворы ВМС. Особенности строения, получения, определения молекулярных масс. Фазовые и физические состояния ВМС. ИЭС. ИЭТ. Набухание и растворение ВМС. Осмотическое и онкотическое давление. Уравнение Галлера. Вязкость. Аномальная вязкость и факторы на нее влияющие. Устойчивость растворов ВМС. Высаливание. Денатурация.	2

4.2. Тематический план лабораторных занятий

№	Тема	Цели и задачи	Содержание темы	Обучающийся должен знать	Обучающийся должен уметь	Часы
III семестр						
1	Работа в химических лабораториях. Термодинамические системы. Основные понятия и следствия I начала термодинамики. Расчет параметров идеальных газов, работы и теплоты процессов.	Рассмотреть цели, задачи, этапы развития, главы физической и коллоидной химии, их значение для фармации и медицины. Проверить знания обучающихся по дисциплинам, необходимым для изучения физколлоидной химии. Ознакомить с правилами техники безопасности при проведении физико-химических экспериментов. Рассмотреть основные понятия термодинамики, I начало термодинамики и его выражения для различных процессов. Рассмотреть с теоретической точки	<i>Входное тестирование.</i> Введение в физическую химию. Решение задач с использованием законов и уравнений математики, физики и химии. Техника безопасности работы в химических лабораториях. Термодинамические системы. Параметры и функции состояния. Уравнение состояния идеальных газов. Основные понятия и следствия I начала термодинамики. Способы выражения теплоемкостей системы. Уравнение Майера. Закон Кирхгофа. Расчеты тепловых эффектов физико-химических процессов в зависимости от температуры на основе закона Кирхгофа.	Правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физическими приборами. Основные начала термодинамики, термохимию.	Рассчитывать термодинамические функции состояния системы, тепловые эффекты химических процессов (Рассчитывать теплоту, работу некоторых процессов и физико-химические параметры системы).	3

		зрения тепловые эффекты некоторых физико-химических процессов, влияние температуры на их величины (закон Кирхгофа) и научиться их рассчитывать.				
2	Экспериментальное определение теплоты диссоциации слабой кислоты (теплоты растворения соли) калориметрическим методом. Критерии самопроизвольного протекания процессов в изолированных и закрытых системах. II начало термодинамики.	Ознакомиться с калориметрическим методом исследований. Научиться практически определять стандартные теплоты некоторых физико-химических процессов на основе калориметрических измерений, рассчитывать относительную и абсолютную ошибки эксперимента. Формирование навыков работы с физико-химическими приборами, химической посудой и реактивами, получения экспериментальных результатов, их анализа, и формирования на их основе выводов. Воспитание навыков	Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Стандартные теплоты образования и сгорания. Понятия теплот диссоциации, гидратации, нейтрализации. Особенности и способы их экспериментального определения. Расчет теплот диссоциации, гидратации, нейтрализации. Выполнение лабораторных работ: определение теплоты диссоциации слабой кислоты (теплоты растворения соли) калориметрическим методом. <i>Сдача самостоятельной работы по теме «Термохимия».</i> Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Основные понятия, формулировки и уравнения II начала термодинамики. Энтропия, ее	Основные начала термодинамики, термохимию. Следствия из закона Гесса. (Закон Гесса. Понятия теплот диссоциации, гидратации, нейтрализации и способы их определения, закон Кирхгофа, виды теплоемкостей, уравнение Майера). Методы физико-химического анализа истинных и дисперсных систем (устройство калориметра, методику калориметрического метода исследования и обработки полученных результатов, начала статистической обработки результатов). Правила техники безопасности работы в	Рассчитывать термодинамические функции состояния системы, тепловые эффекты химических процессов. Собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; пользоваться физическим, химическим оборудованием. Табулировать экспериментальные данные, графически представлять их, интерполировать, экстраполировать для нахождения искомых величин. Измерять физико-химические параметры растворов. Интерпретировать и	3

		<p>безопасной работы в химических лабораториях. Ознакомиться с основными понятиями и постулатами II начала термодинамики. Выявить физический смысл понятия “энтропия”. Научиться рассчитывать энтропию и ее изменение в некоторых процессах. Ознакомиться с понятием и видами термодинамических потенциалов. Научиться пользоваться термодинамическими потенциалами для определения направления протекания процессов. Рассчитывать эти потенциалы.</p>	<p>свойства. Статистический характер энтропии. Расчет энтропии и ее изменения в различных процессах. Критерий самопроизвольности процесса. Термодинамические потенциалы изолированных систем, изобарно-изотермических и изохорно-изотермических процессов. Расчет термодинамических потенциалов и их применение для оценки возможности протекания самопроизвольных процессов. Закон действующих масс. Способы выражения констант равновесия через давление, фугитивность, концентрацию и активность, их взаимосвязь. Уравнение изотермы и изобары химической реакции. Их применимость. Расчет стандартных энергии Гиббса и Гельмгольца, констант равновесия, равновесных концентраций.</p>	<p>химической лаборатории и с физическими приборами. Формулировки и формулы II начала термодинамики. Понятие энтропии и ее свойства. Смысл статистического характера энтропии. Критерии направления самопроизвольного процесса в изолированной системе. Термодинамические потенциалы в закрытых системах (энергии Гиббса и Гельмгольца). Уравнения Гиббса – Гельмгольца, II начала термодинамики, химического потенциала для идеальных и реальных газов и растворов). Способы расчета стандартных энергий Гиббса и Гельмгольца. Химическое равновесие, способы расчета констант равновесия.</p>	<p>оценивать результаты исследований, рассчитывать физико-химические характеристики на основе экспериментальных данных. Проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных в химических экспериментах (рассчитывать и экспериментально определять тепловые эффекты некоторых физико-химических процессов). Рассчитывать термодинамические функции состояния системы, тепловые эффекты химических процессов, рассчитывать K_p и применять их для оценки возможности и глубины протекания самопроизвольных процессов.</p>	
--	--	--	--	---	--	--

3	<p>Промежуточный контроль знаний по теме «Химическая термодинамика». Способы выражения концентраций растворов. Приготовление растворов разными методами.</p>	<p>Проверить знания обучающихся по теме «Химическая термодинамика» Изучить основные способы выражения концентраций растворов и единицы их определения. Научиться рассчитывать концентрации и вести пересчеты с одного типа концентрации на другой, а также рассчитывать количества компонентов для приготовления растворов. Научиться пользоваться ареометрами, химической мерной посудой и готовить растворы.</p>	<p><u>Тест</u> <u>«Химическая термодинамика».</u> Подготовка к выполнению лабораторной работы. Рассмотрение и обобщение теоретического материала по темам: Способы выражения концентраций растворов. Парциальный молярный объем. Расчет концентраций растворов. Расчет количества компонентов, необходимых для приготовления растворов, в том числе из двух жидкостей, с учетом парциальных молярных объемов. Пересчет с одной концентрации на другую. Выполнение лабораторных работ: приготовление растворов разными методами.</p>	<p>Основные начала термодинамики, термохимию. Следствия из закона Гесса. Химическое равновесие, способы расчета констант равновесия. Физико-химические свойства и количественные характеристики истинных растворов и дисперсных систем: количественные характеристики молекулярных и растворов (способы выражения концентраций растворов, единицы измерения, понятие парциального молярного объема). Правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физическими приборами.</p>	<p>Рассчитывать термодинамические функции состояния системы, тепловые эффекты химических процессов. Рассчитывать количественные характеристики растворов (рассчитывать концентрации растворов. Пересчитывать с одного вида концентрации на другой. Рассчитывать количества компонентов для приготовления растворов, в том числе из двух жидкостей, с учетом парциальных молярных объемов). Выполнять необходимые расчеты и готовить истинные растворы (готовить растворы разными методами, пользоваться ареометрами, химической мерной посудой).</p>	3
---	--	--	---	--	--	---

4	Равновесие жидкость – пар. Диаграммы давления и кипения. Азеотропы.	Рассмотреть диаграммы давления и кипения. Научиться анализировать диаграммы состояния систем: определять состав и массу фаз по диаграммам.	Равновесие жидкость – пар. Закон Рауля. Первый закон Коновалова. Диаграмма давления, кипения. Анализ. Расчет массы и состава фаз.	Растворы и процессы, протекающие в водных растворах. Физико-химические свойства и количественные характеристики истинных растворов: определение состава и массы фаз в двухкомпонентных жидких системах.	Рассчитывать количественные характеристики растворов (определять состав и массы фаз по диаграммам кипения и давления). Пользоваться учебной литературой и дополнительными источниками получения информации (сетью Интернет, библиографическими и электронными ресурсами). и давления.	3
5	Способы разделения жидких систем (перегонки, ректификация).	Рассмотреть способы разделения идеальных жидких систем и азеотропных систем (простая, фракционная перегонка, ректификация, перегонка с водяным паром). Научиться анализировать диаграммы состояния систем при процесса перегонки. Ознакомиться с равновесиями в системах из	<i>Способы разделения жидких систем. Экспериментальные основы.</i> Простая перегонка. Фракционная перегонка. Азеотропы. Типы азеотропных смесей. Второй закон Коновалова. Азеотропная смесь: этиловый спирт-вода. Доклады: Ректификация. Способы разделения азеотропов. Равновесие жидкость пар в системах из двух взаимнонерастворимых жидкостей. Основы перегонки с водяным паром.	Растворы и процессы, протекающие в водных растворах. Физико-химические свойства и количественные характеристики истинных растворов: Методы разделения веществ (физические, химические) (законы Рауля и Коновалова. Методику построения и способы изучения диаграмм кипения и давления. Правило «рычага».	Рассчитывать количественные характеристики растворов (Выбирать способ разделения раствора в зависимости от цели, виды раствора и необходимой степени очистки). Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы и дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли при	3

		взаимнонерастворимых жидкостей.		Основы проведения простой перегонки, фракционной, ректификации. Строение ректификационной колонны. Понятие азеотропов с положительным и отрицательным отклонением. Способы разделения азеотропов. Основы перегонки с водяным паром. Преимущества этого метода. Применимость. Расчет коэффициента водяного пара.).	подготовке докладов и отчетов. Пользоваться учебной литературой и дополнительными источниками получения информации (сетью Интернет, библиографическими и электронными ресурсами).	
6	Способы разделения жидких систем: (экстракция). Трехкомпонентные системы.	Ознакомиться с равновесиями в трехкомпонентных системах. На практике изучить применении закона Нернста для расчета некоторых характеристик экстракции (формирования навыков расчета физико-химических параметров)..	Трехкомпонентные системы. Закон Нернста. Экстракция. Расчет массы экстрагируемого вещества, степени извлечения. <i>Выполнение лаб. работы:</i> Экспериментальное изучение экстракции. <i>Тест «Молекулярные растворы»</i>	Растворы и процессы, протекающие в водных растворах. Физико-химические свойства и количественные характеристики истинных растворов: Количественные характеристики молекулярных и растворов электролитов. Методы разделения веществ (физические, экстракционные) (законы, описывающие	Рассчитывать количественные характеристики растворов (рассчитывать массу и концентрацию растворенного вещества, распределенного между двумя несмешивающимися жидкостями. Определять эффективность экстракции, количество экстракций в зависимости от степени извлечения вещества).	3

				<p>равновесие в системах из двух несмешивающихся системах и трехкомпонентных системах. Закон Нернста. Определение экстракции и методику ее проведения. Виды экстракции. Эффективность. Применение экстракции в фармации).</p>	
7	<p>Контрольная работа по теме «Молекулярные растворы» (промежуточный контроль знаний).</p>	<p>Проверить знания обучающихся по теме «Молекулярные растворы». Научиться пользоваться дополнительной литературой (периодической), анализировать и обобщать полученную информацию.</p>	<p><i>Контрольная работа по теме «Молекулярные растворы».</i> Отчет по работе с периодической литературой по теме «Применение экстракции в фармации».</p>	<p>Растворы и процессы, протекающие в водных растворах. Физико-химические свойства и количественные характеристики истинных растворов и дисперсных систем: Количественные характеристики молекулярных и растворов электролитов. Методы физико-химического анализа истинных растворов. Методы разделения веществ (физические, химические, хроматографические, экстракционные). (основные понятия</p>	<p>3</p> <p>Рассчитывать количественные характеристики растворов (рассчитывать концентрации растворов. Пересчитывать с одного вида концентрации на другой. Рассчитывать количества компонентов для приготовления растворов, определять состав и массу фаз на основе анализа диаграмм давления и кипения, массу экстрагируемого вещества). Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы и</p>

				теории растворов, термодинамику растворения, законы, описывающие равновесия в молекулярных растворах, взаимнонерастворимых жидкостях и трехкомпонентных системах. Способы очистки и разделения жидких систем).	дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли при подготовке докладов и отчетов. Пользоваться учебной литературой и дополнительными источниками получения информации (сетью Интернет, библиографическими и электронными ресурсами).	
8	Количественные характеристики растворов слабых и сильных электролитов	Изучить основные положения и количественные характеристики теории слабых электролитов Аррениуса и сильных электролитов Дебая – Хюккеля. Рассмотреть определения количественных характеристик растворов: осмометрия, криоскопия, эбуллиоскопия и законы, описывающие эти методы. Формирование навыков расчета физико-химических	Подготовка к выполнению лабораторной работы. Рассмотрение и обобщение теоретического материала по темам: Классификация растворов электролитов. Основные положения теории слабых электролитов Аррениуса, степень и константа диссоциации, факторы, влияющие на эти величины. Основные положения теории сильных электролитов Дебая – Хюккеля. Первое приближение теории. Пределы его применимости. Расчет некоторых характеристик растворов	Растворы и процессы, протекающие в водных растворах. Коллигативные свойства растворов. Физико-химические свойства и количественные характеристики истинных растворов (классификация растворов электролитов. Основные положения и количественные характеристики теории слабых электролитов Аррениуса и сильных электролитов Дебая – Хюккеля, а также	Рассчитывать количественные характеристики растворов (классифицировать электролиты. Рассчитывать степень и константу диссоциации слабых электролитов, активность, коэффициент активности, ионную силу растворов сильных электролитов, температуру замерзания и температуру кипения раствора, осмотическое давление, осмолярность и некоторые количественные характеристики растворов	3

		<p>параметров: научиться рассчитывать степень и константу диссоциации слабых электролитов, ионную силу, коэффициент активности и активность растворов сильных электролитов, осмолярность, изотонический коэффициент и др. в том числе и на основе данных криоскопического, эбулиоскопического и осмометрического анализов.</p>	<p>электролитов: степени и константы диссоциации. Расчет активности и ионной силы растворов, понижения температуры замерзания и повышения температуры кипения, осмотического давления, осмолярности, и физ-хим. характеристик веществ и растворов на основе методов анализа.</p>	<p>факторы, влияющие на эти характеристики. Формулы для расчета степени и константы диссоциации, активности, коэффициента активности, ионной силы растворов, понижения температуры замерзания и повышения температуры кипения, осмотического давления, осмолярности и изотонического коэффициента). Методы физико-химического анализа истинных растворов (эбулиоскопия, криоскопия, осмометрия, методы определения рН растворов).</p>	<p>на основе методов эбулиоскопического, криоскопического и осмометрического анализов). Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы и дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли при подготовке докладов и отчетов. Пользоваться учебной литературой и дополнительными источниками получения информации (сетью Интернет, библиографическими и электронными ресурсами).</p>	
9	Классификация и свойства буферных систем.	<p>Реакция среды. Ионное произведение воды. рН и рОН. Формирование навыков расчета физико-химических параметров: научиться рассчитывать рН сильных и слабых</p>	<p>Подготовка к выполнению лабораторной работы. Рассмотрение и обобщение теоретического материала по темам: Ионное произведение воды и рН и рОН растворов, понятие буферной системы.</p>	<p>Растворы и процессы, протекающие в водных растворах. Физико-химические свойства и количественные характеристики истинных растворов</p>	<p>Рассчитывать количественные характеристики растворов. Выполнять необходимые расчеты и готовить буферные растворы Классифицировать</p>	3

		<p>электролитов, Изучить понятие, классификацию, механизм действия буферных систем. Научиться рассчитывать рН и буферную емкость таких систем. Выяснить применимость этих систем для фармацевтического анализа и роль их в организме человека.</p>	<p>Классификация буферных систем. Механизм действия буферных систем. рН и буферная емкость систем. Расчет рН растворов слабых и сильных электролитов, буферных систем. Применимость этих систем. Доклады: «Буферные системы крови», Методы определения рН растворов.</p>	<p>(формулы для расчета рН и рОН сильных и слабых электролитов, понятие, классификацию, механизм действия буферных систем. Уравнение Гендерсона – Гассельбаха и буферных емкостей. Зону действия буферной системы. Применимость буферных систем. Значение буферных систем для нормального функционирования организма человека.</p>	<p>электролиты. Рассчитывать рН и др. физ.-хим. характеристики растворов электролитов. Классифицировать буферные системы. Определять их рН и буферную емкость. Определять зону действия буферной системы и на основании этого делать вывод о возможности ее применения при заданном значении рН.</p>	
10	<p>Приготовление буферных систем и растворов с заданным значением рН. Промежуточный контроль по теме «Растворы электролитов».</p>	<p>Научиться рассчитывать количества компонентов и готовить растворы и буферные системы с заданным значением рН. Формирование навыков работы с физико-химическими приборами, химической посудой и реактивами, получения экспериментальных результатов, их анализа, и формирования на их основе выводов.</p>	<p>Расчеты массы и объемов компонентов для приготовления растворов и буферных систем с заданным значением рН. Выполнение лабораторных работ: Приготовление буферного раствора с заданным значением рН. <i>Тест «Растворы электролитов».</i></p>	<p>Растворы и процессы, протекающие в водных растворах. Коллигативные свойства растворов. Методы физико-химического анализа истинных систем. Физико-химические свойства и количественные характеристики истинных растворов (способы расчета рН сильных, слабых электролитов, буферных систем, концентраций,</p>	<p>Рассчитывать количества компонентов для приготовления растворов и буферных систем с заданным значением рН. Собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; пользоваться физическим, химическим оборудованием. Измерять физико-химические параметры растворов. Рассчитывать количественные</p>	3

		<p>Воспитание навыков безопасной работы в химических лабораториях.</p> <p>Проверить знания и умения обучающихся по теме «Растворы электролитов».</p>		<p>степени и константы диссоциации, активности, коэффициента активности, ионной силы растворов, понижения температуры замерзания и повышения температуры кипения, осмотического давления, осмолярности и изотонического коэффициента, классификация, механизм действия буферных систем. Применимость буферных систем.)</p>	<p>характеристики растворов.</p> <p>Выполнять необходимые расчеты и готовить буферные растворы. Классифицировать электролиты.</p> <p>Рассчитывать рН и др. физ.-хим. характеристики растворов электролитов. Классифицировать буферные системы. Определять их рН и буферную емкость. Определять зону действия буферной системы и на основании этого делать вывод о возможности ее применения при заданном значении рН.</p>	
11	<p>Виды электропроводности. Учет влияния различных факторов при определении электропроводности.</p>	<p>Изучить понятия удельной, молярной и эквивалентной электропроводности, факторами, влияющими на их величины, способами их расчета.</p> <p>Ознакомить с кондуктометрическим методом анализа. Ознакомить с ОФС по кондуктометрии.</p>	<p>Определение, единицы измерения, удельной и молярной электропроводностей.</p> <p>Выявление характера влияния различных факторов на электропроводность растворов и биологических сред.</p> <p>Расчет удельной и молярной электропроводностей растворов электролитов.</p>	<p>Правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физическими приборами.</p> <p>Процессы, протекающие в растворах и на границах раздела фаз с участием заряженных частиц. Физико-химические свойства и количественные</p>	<p>Рассчитывать количественные характеристики растворов (Рассчитывать удельную и молярную электропроводность растворов, а также некоторые характеристики растворов на основе электропроводности. Переводить единицы измерения. сравнивать</p>	3

			Доклад: «Кондуктометрия и ее применение».	характеристики истинных растворов . Количественные характеристики растворов электролитов (определения, формулы для расчета, единицы измерения электропроводностей. Характер и причины влияния различных факторов на электропроводность. Закон Кольрауша).	электропроводности различных ионов исходя из их положения в таблице Менделеева, различных растворов исходя из их химической природы и концентрации).	
12	Строение и принципы работы электродных систем, электролизеров, гальванических элементов. Изучение работы электрода I рода и стеклянного электрода	Ознакомиться с понятиями электрохимический потенциал, электрод, электрохимическая цепь, гальванический элемент. Изучить основные принципы составления электрохимических цепей с использованием электродов I, II рода, окислительно-восстановительных, ионселективных и газовых электродов; изучить их устройство и назначение. Научиться	Подготовка к выполнению лабораторной работы. Рассмотрение и обобщение теоретического материала по темам: Классификация, строение и применение обратимых электродных систем. Расчет потенциалов и ЭДС электродов и электрохимических цепей, а также некоторых характеристик растворов на основе ранее перечисленных величин. Доклад: «Потенциометрия и ее применение». Выполнение лабораторных	Процессы, протекающие в растворах и на границах раздела фаз с участием заряженных частиц. Физико-химические свойства и количественные характеристики истинных растворов (правила записи электрохимических цепей. Принципы работы электролизера и гальванического элемента. Уравнение Нернста. Факторы, влияющие на потенциал. Формулу для расчета	Рассчитывать количественные характеристики растворов и электродных систем. Рассчитывать физико-химические характеристики на основе экспериментальных данных (записывать цепи в соответствии с правилами ИЮПАК. Определять катод и анод в электрохимических системах. Рассчитывать потенциалы, ЭДС электрохимических систем, а также некоторые	3

		<p>рассчитывать потенциалы и ЭДС электрохимических цепей, пользоваться таблицами стандартных потенциалов для определения электрохимической активности металлов. Рассмотреть факторы, влияющие на потенциалы электродов и ЭДС цепей. Изучить устройство электродов I и II родов и стеклянного, а также основные правила их приготовления и работы с ними, их достоинства и недостатки.</p>	<p>работ: изучение работы электрода I рода и стеклянного электрода.</p>	<p>ЭДС электрохимических цепей. Классификацию электродных систем и электрохимических цепей. Строение и принципы работы любого электрода I рода, водородного, стандартного водородного, хингидронного, хлорсеребряного и стеклянного электрода). Правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физическими приборами.</p>	<p>характеристики растворов на основ потенциометрии). Собрать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; пользоваться физическим, химическим оборудованием. Табулировать экспериментальные данные, графически представлять их, интерполировать, экстраполировать для нахождения искомых величин. Измерять физико-химические параметры растворов. Интерпретировать и оценивать результаты исследований, рассчитывать физико-химические характеристики на основе экспериментальных данных. Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной</p>
--	--	---	---	---	---

					литературы и дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли при подготовке докладов и отчетов.	
13	<p>Приготовление и определение рН буферного раствора потенциометрическим методом.</p> <p>Промежуточный контроль по теме «Электрохимия».</p>	<p>Научиться готовить и определять рН буферного раствора, использовать электроды для определения количественных характеристик веществ потенциометрическим методом.</p> <p>Ознакомиться с практическими основами метода потенциометрии.</p> <p>Формирование навыков работы с физико-химическими приборами, химической посудой и реактивами, получения экспериментальных результатов, их анализа (графического и статистического), и формирования на их основе выводов.</p> <p>Проверит знания</p>	<p>Выполнение лабораторных работ: Приготовление и определение рН буферного раствора потенциометрическим методом.</p> <p><i>Тест по теме «Электрохимия».</i></p>	<p>Процессы, протекающие в растворах и на границах раздела фаз с участием заряженных частиц. Физико-химические свойства и количественные характеристики истинных растворов (устройство, принцип работы, выражение для потенциала электродов I рода, стеклянного, хлорсеребряного электродов).</p> <p>Физико-химические свойства и количественные характеристики истинных растворов (классификацию буферных систем. Уравнение Гендерсона-Гассельбаха, способы расчета состава компонентов буферной</p>	<p>Рассчитывать количественные характеристики растворов и электродных систем.</p> <p>Собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; пользоваться физическим, химическим оборудованием.</p> <p>Табулировать экспериментальные данные, графически представлять их, интерполировать, экстраполировать для нахождения искомых величин.</p> <p>Измерять физико-химические параметры растворов.</p> <p>Интерпретировать и оценивать результаты исследований, рассчитывать физико-</p>	3

		студентов по теме «Электрохимия».		системы). Методы физико-химического анализа истинных, в том числе, описанные в Государственной фармакопее. (Основы кондуктометрии, потенциометрии. Определение рН потенциометрическим методом. Основы обработки полученных результатов). Правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физическими приборами.	химические характеристики на основе экспериментальных данных Пользоваться учебной литературой и дополнительными источниками получения информации.	
--	--	-----------------------------------	--	--	--	--

IV семестр

1	Правила техники безопасности. Основные кинетические характеристики реакций.	Ознакомить с правилами техники безопасности при проведении физико-химических экспериментов. Ознакомиться с основными понятиями и законами химической кинетики: средняя и мгновенная скорость	Правила поведения в химической лаборатории. правила техники безопасности при работе с химическим реактивами, посудой, приборами. Основные понятия химической кинетики: скорость, порядок реакции, молекулярность, основной постулат химической кинетики, константа	Правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физическими приборами. Влияние факторов на скорость химических реакций, в том числе на процессы деструкции лекарственных веществ; способы расчета сроков годности, периодов полупревращения	Рассчитывать кинетические характеристики реакций (различать понятие мгновенной и средней скорости. Рассчитывать скорость реакции, константу скорости реакции, период полупревращения, время реакции, количество превратившего вещества,	3
---	---	--	--	--	---	---

		<p>реакции, порядок и молекулярность реакции, константа скорости реакции и период полупревращения. Разобрать факторы, влияющие на скорость реакции (время, начальная концентрация, температура) и уравнениями, описывающими эти зависимости. Понять природу энергии активации. Научиться рассчитывать кинетические параметры с применением ранее указанных уравнений. Ознакомиться с методами определения порядка реакции, энергии активации, сроков годности (ОФС «Метод ускоренного старения»).</p>	<p>скорости, период полупревращения). Изучение влияния различных факторов на скорость реакции (в том числе скорость деструкции лекарственных веществ). Расчет основных кинетических величин (скорость, константа скорости, энергия активации, коэффициент Вант-Гоффа, период полупревращения, время реакции, количество превратившего вещества, сроки годности лекарственных препаратов). <i>Рассмотрение экспериментальных методов определения порядка реакции, энергии активации, «метод ускоренного старения» лекарственных средств».</i></p>	<p>лекарственных веществ (основные понятия химической кинетики. Закон действующих масс для скоростей. Факторы и характер их влияния на скорость реакций 0, I и II порядков (в том числе факторы, которые могут влиять на скорость деструкции лекарственных веществ). Основные положения теории активных столкновений Аррениуса. Понятие энергии активации и факторы, влияющие на нее. Способы определения энергии активации, периодов превращения, срока годности лекарственных веществ). Методы физико-химического анализа, в том числе, описанные в Государственной фармакопее.</p>	<p>сроки годности лекарственных препаратов).</p>	
2	Особенности кинетики сложных,	Изучить кинетику сложных	Кинетика сложных химических реакций	Влияние факторов на скорость химических	Собирать простейшие установки для	3

<p>каталитических реакций и фармакокинетических процессов.</p>	<p>(последовательных, параллельных, сопряженных, цепных, фотохимических) реакций. Ознакомиться с основными положениями и понятиями фармакокинетики как науки, базирующейся на принципах химической кинетики. Научиться рассчитывать некоторые фармакокинетические параметры. Ознакомиться с видами катализа, механизмом, особенностями протекания каталитических процессов и условиями протекания ферментативных реакций. Научиться рассчитывать скорость ферментативных</p>	<p>(параллельных, последовательных, цепных, фотохимических и сопряженных). Правила лимитирования скорости реакции. Основы фармакокинетики. Рассмотрение развития учения о катализе, видов, особенностей и механизмов катализа, роли промоторов и ингибиторов. Сравнение каталитической активности катализаторов различной природы. Расчет скорости реакций в присутствии катализаторов. <i>Выполнение лабораторных работ:</i> Изучение кинетики реакций омыления (окисления KI).</p>	<p>реакций, в том числе на процессы деструкции лекарственных веществ. Основные понятия, механизм, виды катализа; роль промоторов, ингибиторов (виды и особенности кинетики сложных химических реакций: параллельных, последовательных, сопряженных, фотохимических, цепных. Принципы лимитирования скорости реакции. Основные понятия фармакокинетики. Кинетические особенности поведения вещества при введении внутрь и внутривенном введении. Виды и особенности поведения катализаторов. Механизм катализа. Теории развития учения о катализе. Механизм действия ингибиторов. Особенности свойства и кинетические аспекты ферментативной кинетики).</p>	<p>проведения лабораторных исследований; пользоваться физическим, химическим оборудованием. Табулировать экспериментальные данные, графически представлять их, интерполировать, экстраполировать для нахождения искомых величин. Измерять физико-химические параметры растворов. Интерпретировать и оценивать результаты исследований, рассчитывать физико-химические характеристики на основе экспериментальных данных.</p>	
--	--	--	--	--	--

		реакций и константу Михаэлиса – Ментен.				
3	Промежуточный контроль знаний: <i>Контрольная работа:</i> «Химическая кинетика и катализ». Отчет по работе с период. лит. «Фармакокинетические параметры»	Проверка знаний и умений обучающихся по данной теме. Проверка и анализ умений обучающихся работать с периодической литературой, анализировать ее, получать информацию, выделять из нее главное.	Заслушивание сообщений по теме «Экспериментальное определение фармакокинетических параметров» (отчет по работе с периодической литературой). <i>Контрольная работа «Химическая кинетика и катализ».</i>	Влияние факторов на скорость химических реакций, в том числе на процессы деструкции лекарственных веществ; способы расчета сроков годности, периодов полупревращения лекарственных веществ. Основные понятия, механизм, виды катализа; роль промоторов, ингибиторов (основные понятия и законы химической кинетики).	Рассчитывать основные кинетические характеристики химических реакций, в том числе каталитических, ферментативных и разложения лекарственных веществ (сроки годности, периоды полупревращения). Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы и дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли при подготовке докладов и отчетов. Пользоваться учебной литературой и дополнительными источниками получения информации (сетью Интернет, библиографическими и электронными ресурсами).	3

4	<p>Особенности поведения поверхностно-активных веществ. Виды и особенности сорбционных процессов.</p>	<p>Формирование полной системы представлений о закономерностях протекания физико-химических процессов на границах раздела фаз: основные понятия ф и з и к о - х и м и и поверхностных явлений, и закономерности протекающих процессов на границах раздела фаз. Выяснить какие факторы и как влияют на поверхностное натяжение, и каким образом можно на него влиять с целью изменения свойств веществ, в частности лекарственных препаратов. Ознакомиться с основными поверхностными явлениями и сорбционными процессами,</p>	<p>Рассмотрение и обобщение теоретического материала по темам: Понятие поверхностных явлений, поверхностного натяжения и факторов, влияющих на него. Изучение типов поверхностных явлений и факторов, влияющих на них. Особенности поведения поверхностно-активных веществ. Возможность использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм. Сорбция и ее виды. Расчет адсорбции и поверхностной активности веществ.</p>	<p>Ф и з и к о - х и м и ч е с к и е свойства и количественные характеристики истинных растворов и дисперсных систем. Особенности поведения веществ на поверхности раздела фаз. Свойства и особенности поверхностно-активных веществ, а также возможности их использования для приготовления лекарственных форм. (определение и физический смысл поверхностного натяжения, способы определения его, факторы на него влияющие. Особенности строения и поведения поверхностноактивных веществ. Виды сорбции и адсорбенты. Применимость сорбционных процессов. понятие поверхностной активности и факторы, на него влияющие. Уравнение Шишковского. Правило Дюкло-Граубе. Понятия абсолютной и избыточной адсорбции. Уравнения Гиббса и Ленгмюра).</p>	<p>Оценивать физико-химические свойства веществ на поверхности раздела фаз. Различать сорбционные процессы, приводить их примеры. Выделять ПАВ среди других веществ. Сравнить поверхностную активность ПАВ в зависимости от природы ПАВ и их структуры. Определять величины абсолютной и избыточной адсорбции по уравнениям Гиббса и Ленгмюра.</p>	3
---	---	---	--	---	--	---

		способами выражения вычисления адсорбции.				
5	Виды, особенности и применение ионной адсорбции. Хроматография. Изучение адсорбции на твердых адсорбентах. Промежуточный контроль знаний по теме: «Поверхностные явления».	Разобрать виды адсорбции, особенности протекания сорбционных процессов с участием молекул и ионов, хроматографические виды анализа. Понять сущность сорбционных процессов с участием ионов. Изучить закономерности протекания таких процессов, факторы, влияющие на них. Выявить значимость роли сорбционных процессов в жизнедеятельности человека и области применения в народном хозяйстве, медицине и фармации. Научиться экспериментально определять	Подготовка к выполнению лабораторной работы. Рассмотрение и обобщение теоретического материала по темам: Виды, механизм, особенности ионной адсорбции, факторы влияющие на нее и применение. Доклады: 1) М.С.Цвет – основатель хроматографического метода анализа. 2)Хроматография. Классификация методов. Применение. Выбор метода по механизму разделения, по механизму проведения и агрегатному состоянию веществ. <i>Тест по теме «Поверхностные явления».</i> Выполнение лабораторных работ: Изучение адсорбции ПАВ на твердых адсорбентах. Сравнение свойств адсорбентов и формулирование выводов о	Физико-химические свойства и количественные характеристики истинных растворов и дисперсных систем. Особенности поведения веществ на поверхности раздела фаз. Свойства и особенности поверхностно-активных веществ, а также возможности их использования для приготовления лекарственных форм. Методы физико-химического анализа истинных и дисперсных систем, в том числе, описанные в Государственной фармакопее. Методы разделения веществ (хроматографические) (классификацию и механизм ионной адсорбции. Факторы, влияющие на избирательную и	Оценивать физико-химические свойства веществ на поверхности раздела фаз (сравнивать адсорбционные свойства ионов. Выбирать метод разделения в зависимости от агрегатного состояния и химической природы веществ). Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы и дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли при подготовке докладов и отчетов. Пользоваться учебной литературой и дополнительными источниками получения информации (сеть Интернет, библиографическими и	3

		адсорбцию, рассчитывать предельную адсорбцию, делать выводы свойствах адсорбентов и их эффективности для применения в фармации.	их эффективности.	ионообменную адсорбцию. Хроматография как метод разделения и анализа веществ. Классификацию по механизму разделения и методу проведения. Классификацию ионитов. Применение ионной адсорбции и хроматографических методов анализа (разделения) в фармации).	электронными ресурсами). Собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; пользоваться физическим, химическим оборудованием. Табулировать экспериментальные данные, графически представлять их, интерполировать, экстраполировать для нахождения искомых величин. Измерять физико-химические параметры растворов. Интерпретировать и оценивать результаты исследований, рассчитывать физико-химические характеристики на основе экспериментальных данных.	
6	Способы получения, очистки разных видов дисперсных систем.	Изучить основные типы и примеры дисперсных систем,	Подготовка к выполнению лабораторной работы. Рассмотрение и обобщение	Физико-химические свойства и количественные характеристики истинных	Приводить примеры дисперсных систем определенного класса и	3

<p>Строение мицелл. Электрические свойства.</p>	<p>способы их получения и очистки в зависимости от природы и целей использования. Рассмотреть каким образом возможно снижать затраты на получении этих систем и основной способ получения таковых для фармации. Сравнить методы анализа таких систем. Изучить строение мицеллы и ее потенциалы. Научиться строить мицеллы, определять ее заряд и направление движения при электрофорезе. Ознакомиться с электрокинетическим и явлениями вообще, и электрофорезом в частности как методом, применяющимся в фармации и медицине для различных целей.</p>	<p>теоретического материала по темам: Дисперсные системы и их классификации. Способы их получения, очистки. Эффект Ребиндера. Строение мицеллы, потенциалы, формирующие на поверхностях раздела фаз мицеллы. Решение задач на построение мицелл. Факторы, влияющие на электрокинетический потенциал. Электрокинетические явления. Электрофоретические методы исследования. : Определение знака заряда коллоидной частицы капиллярным методом</p>	<p>растворов и дисперсных систем: Виды, способы получения, физико-химические свойства и устойчивость дисперсных систем, возможности их использования в качестве лекарственных форм. Методы физико-химического анализа истинных и дисперсных систем, в том числе, описанные в Государственной фармакопее. (классификации дисперсных систем. Способы получения и очистки. Энергетические затраты методов получения. Эффект Ребиндера. Какой из методов получения используется в фармации. Строение мицеллы, потенциалы, формирующие на поверхностях раздела фаз мицеллы. Факторы, влияющие на электрокинетический потенциал. Основы электрофоретического определения электрокинетического</p>	<p>определять тип системы. Предлагать метод получения и выбирать метод очистки в зависимости от целей использования и размера частиц дисперсной системы. Строить мицеллы. Определять заряд и направление движения при проведении электрофореза. Собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; пользоваться физическим, химическим оборудованием. Интерпретировать и оценивать результаты исследований, рассчитывать физико-химические характеристики на основе экспериментальных данных.</p>
---	--	--	---	--

				потенциала и применение электрофореза).		
7	Особенности молекулярно-кинетических и оптических свойств дисперсных систем. Фотоколориметрия.	Рассмотреть молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем, а также методы, основанные на этих свойствах. Основы фотоколориметрии. Научиться определять концентрации растворов с помощью метода фотоколориметрии. Формирование навыков работы с физико-химическими приборами, химической посудой и реактивами, получения экспериментальных результатов, их обработки (графической), анализа, и формирования на их основе выводов.	Особенности молекулярно-кинетических и оптических свойств. Основы оптических методов анализа. <i>Выполнение лабораторной работы по теме «Фотоколориметрия».</i>	Физико-химические свойства и количественные характеристики истинных растворов и дисперсных систем: Виды, способы получения, физико-химические свойства и устойчивость дисперсных систем, возможности их использования в качестве лекарственных форм. Методы физико-химического анализа истинных и дисперсных систем, в том числе, описанные в Государственной фармакопее. Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем. Молекулярно-кинетические и оптические методы анализа. Основы микроскопии, ультрамикроскопии, электронной микроскопии, фотоэлектроколориметрии.	Оценивать физико-химические свойства дисперсных систем. (предсказывать молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем в зависимости от размера частиц. Выбирать метод оптического анализа в зависимости от ожидаемого размера частиц). Измерять физико-химические параметры растворов. Интерпретировать и оценивать результаты исследований, рассчитывать физико-химические характеристики на основе экспериментальных данных (определять количественные характеристики растворов с помощью фотоколориметрических	3

					измерений). Табулировать экспериментальные данные, графически представлять их, интерполировать, экстраполировать для нахождения искомых величин.
8	Устойчивость и коагуляция. дисперсных систем. Изучение процесса коагуляции	Выяснить влияние различных факторов на устойчивость и коагуляцию дисперсных систем. Научиться готовить и коагулировать коллоидные растворы. Экспериментально определять порог коагуляции. Подтвердить правило Шульце-Гарди. Формирование навыков работы с химической посудой и реактивами, получения экспериментальных результатов, их анализа, и формирования на их основе выводов.	Подготовка к выполнению лабораторной работы. Рассмотрение и обобщение теоретического материала по темам: Устойчивость дисперсных систем. Факторы устойчивости. Рассмотрение механизма коагуляции. Правило Шульце-Гарди. Расчет пороговых концентраций. Способы стабилизации. <i>Тест по теме «Дисперсные системы».</i> Выполнение лабораторной работы: изучение коагуляции коллоидных растворов.	Виды, способы получения, физико-химические свойства и устойчивость дисперсных систем, возможности их использования в качестве лекарственных форм. (устойчивость дисперсных систем, факторы устойчивости. Способы повышения устойчивости. Факторы, вызывающие коагуляцию. Коагуляция и ее механизм, зависимость от заряда иона (правило Шульце-Гарди). Способы получения коллоидных растворов. Классификацию дисперсных систем).	Выполнять необходимые расчеты и готовить истинные, буферные и коллоидные растворы. Собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; пользоваться физическим, химическим оборудованием. Измерять физико-химические параметры растворов. Интерпретировать и оценивать результаты исследований, рассчитывать физико-химические характеристики на основе экспериментальных данных.

					(готовить коллоидные растворы, коагулировать их. Рассчитывать порог коагуляции. Делать вывод о воспроизводимости правила Шульце-Гарди).	
9	Виды, особенности свойств и устойчивость гидрофобных дисперсных систем	Рассмотреть виды, классификации и особенности свойств гидрофобных дисперсных систем, и использование их в медицине и фармации.	Подготовка к выполнению лабораторной работы. Рассмотрение и обобщение теоретического материала по темам: Классификация гидрофобных систем. Доклады: «Аэрозоли. Классификация. Устойчивость. Свойства. Применение» «Эмульсии. Классификация. Устойчивость. Эмульгаторы. Свойства. Применение» «Порошки. Классификация. Устойчивость. Свойства. Применение» «Суспензии, пасты. Классификация. Устойчивость. Свойства. Применение» Выполнение лабораторных работ: приготовление, определение типа эмульсии.	Виды, способы получения, физико-химические свойства и устойчивость дисперсных систем, возможности их использования в качестве лекарственных форм. (классификацию гидрофобных систем, особенности свойств гидрофобных дисперсных систем, способы определения типы эмульсии, и использование их в медицине и фармации. Методы эмульгирования. Способы определения типы эмульсии).	Оценивать физико-химические свойства дисперсных систем. Оценивать физико-химические свойства веществ на поверхности раздела фаз. Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы и дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли при подготовке докладов и отчетов. Пользоваться учебной литературой и дополнительными источниками получения информации (сетью Интернет, библиографическими и электронными	3

					ресурсами). Собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; пользоваться физическим, химическим оборудованием. Интерпретировать и оценивать результаты исследований.	
10	Получение и изучение свойств растворов ПАВ и ВМС. Защищенные коллоиды.	Рассмотреть основные классы ПАВ и ВМС, специфические свойства этих систем. растворов ВМС. Фазовые и физические состояния ВМС, взаимные переходы. Оценить возможность использования этих веществ для приготовления лекарственных веществ. Фракционирование белков. Методы. Научиться рассчитывать заряд и направление	Подготовка к выполнению лабораторной работы. Рассмотрение и обобщение теоретического материала по темам: Основные понятия и свойства ВМС, растворов ВМС и растворов ПАВ. Солюбилизированные системы, применение в фармации. Устойчивость растворов ВМС. Коллоидная защита. Возможность использования ВМС для приготовления лекарственных веществ. Методы фракционирования белков. Расчет заряда и направление движения белка при электрофорезе в	Свойства и особенности поверхностно-активных веществ, а также возможности их использования для приготовления лекарственных форм (мицеллообразование в растворах ПАВ, ККМ, факторы на нее влияющие). Химическая природа ВМС; свойства растворов ВМС; возможности их использования в качестве вспомогательных и лекарственных веществ. Физико-химические свойства растворов ВМС; факторы на них влияющие; возможности их использования в качестве	Выполнять необходимые расчеты и готовить истинные, буферные и коллоидные растворы. Оценивать физико-химические свойства дисперсных систем. Собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; пользоваться физическим, химическим оборудованием. Измерять физико-химические параметры растворов. Интерпретировать и оценивать результаты исследований	3

		<p>движения белка при электрофорезе в зависимости от ИЭТ и рН. Научиться готовить защищенные коллоидные растворы, определять пороги коагуляции (или ККМ) и делать выводы по эффективности коллоидной защиты (или применения данного ПАВ). Формирование навыков работы с физико-химическими приборами, химической посудой и реактивами, получения экспериментальных результатов, их анализа, и формирования на их основе выводов.</p>	<p>зависимости от ИЭТ и рН. Выполнение лабораторных работ: приготовление и изучение свойств защищенных коллоидов или Определение критической концентрации мицеллообразования.</p>	<p>вспомогательных и лекарственных веществ (классификация ВМС, строение, Гибкость цепей. Конформации. Способы разделения ВМС. ИЭС. ИЭТ растворов ВМС. Свойства растворов ВМС (набухание, осмотическое давление, аномальная вязкость, коацервация, высаливание, денатурация, коллоидная защита. Механизм. Значение).</p>	<p>(готовить коллоидные растворы, защищенные коллоидные системы, изучать их свойства. Определять устойчивость систем. Оценивать возможность применения ВМС в фармации в зависимости от природы этих веществ. Определять заряд полиэлектролитов, направление движения ВМС при электрофорезе).</p>	
11	<p>Получение и свойства гелей и студней. Промежуточный контроль знаний: <i>Контрольная работа:</i> Дисперсные системы.</p>	<p>Ознакомить с понятиями застудневания и желатинирования. Изучить свойства студней и гелей:</p>	<p>Изучить влияние факторов на застудневание. Механизм застудневания. Классификация студней и гелей. Сходства и различия.</p>	<p>Свойства и особенности поверхностно-активных веществ, а также возможности их использования для приготовления</p>	<p>Оценивать физико-химические свойства веществ на поверхности раздела фаз. Оценивать физико-химические свойства</p>	3

	Гидрофобные и гидрофильные дисперсные системы.	тиксотропия, синерезис. Изучить классификацию студней. Проверить знания и умения обучающихся по темам «Дисперсные системы. Гидрофобные и гидрофильные дисперсные системы.»	Свойства студней и гелей. Тиксотропия. Синерезис. Значение студней и гелей для организма человека и фармации. <i>Контрольная работа:</i> Дисперсные системы. Гидрофобные и гидрофильные дисперсные системы.	лекарственных форм. Химическая природа ВМС; свойства растворов ВМС; возможности их использования в качестве вспомогательных и лекарственных веществ (понятие застудневания,, студня, геля. Влияние структуры на студнеобразование. Какие факторы и как влияют на застудневание. А также основные понятия и законы по темам «Дисперсные системы. Гидрофобные и гидрофильные дисперсные системы»).	дисперсных систем (определять по структуре ВМС его возможность подвергаться застудневанию. Определять, какими факторами и как влиять на процесс застудневания. Определять относительную устойчивость системы и способы ее повышения. Оценивать возможность применения ВМС в фармации в зависимости от природы этих веществ. Определять заряд полиэлектролитов, направление движение ВМС при электрофорезе).	
--	--	--	--	--	---	--

4.3. Самостоятельная работа обучающихся

Самостоятельная работа				
Тема	Форма	Цели и задачи	Метод. обеспеч ение	Часы
Элементы химической термодина	Изучение литературы по теме «Первое начало термодинамики. Термохимия», решение задач, подготовка к выполнению лабораторной работы, обработка экспериментальных данных, подготовка	Расширить теоретические знания по темам «Первое начало термодинамики. Термохимия», «II начало термодинамики. Термодинамические потенциалы», «Химическое равновесие».	а1, а3, а4, б1, б2.	12

мики и термохимии	<p>к ТК.</p> <p>Самостоятельное изучение вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация термодинамических процессов: равновесные, неравновесные, обратимые, необратимые; 2. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Теплоты гидратообразования, растворения, нейтрализации, диссоциации. <p>Письменная самостоятельная работа: решение задач по теме «Закон Гесса. Следствия из закона Гесса» с использованием системы Moodle.</p> <p>Изучение литературы по теме «II начало термодинамики. Термодинамические потенциалы».</p> <p>Решение задач, подготовка к ТК. Самостоятельное изучение вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет изменения энтропии в процессах: изменения температуры, фазовых превращениях, изменение объема или давления газа, смешение газов, химические реакции. III начало термодинамики. <p>Изучение литературы по теме «Химическое равновесие». Решение задач, подготовка к ТК, ПК.</p> <p>Самостоятельное изучение вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие химического потенциала. Фугитивность. Активность. 2. Закон действующих масс. Выражение констант равновесия в системах идеального и реального газа, в системе идеального и реального раствора. Связь K_p и K_c. Константа гетерогенного процесса. 3. Зависимость K_p от температуры. Уравнение изобары Вант-Гоффа. 	<p>Закрепить умения расчета различных термодинамических параметров процессов, полученные на практических занятиях.</p> <p>Научиться применять закон Гесса и следствия из него для расчета теплот различных процессов. Проверить практические навыки обучающихся по теме «I начало термодинамики. Закон Гесса».</p> <p>Закрепить умения расчета энтропии для некоторых физико-химических процессов и химических реакций, термодинамические потенциалы (энергию Гиббса, энергию Гельмгольца) и применять их для оценки возможности протекания самопроизвольных процессов.</p> <p>Закрепить умения расчета констант химического равновесия различными способами и с учетом типа системы (идеальный или реальный газ, идеальный или реальный раствор), равновесных концентраций, стандартных энергий Гиббса и Гельмгольца.</p>		
Термодинамика молекулярных растворов	<p>Изучение литературы по теме «Молекулярные растворы». Решение задач, подготовка к ТК., ПК.</p> <p>Подготовка к выполнению лабораторной работы, обработка результатов.</p> <p>Подготовка докладов</p> <p>Работа с периодической литературой по теме «Применение экстракции в фармации».</p>	<p>Расширить теоретические знания по теме «Молекулярные растворы». Ознакомиться с законом распределения Нернста, понятием экстракция, формулами расчета массы экстрагируемого вещества для случая простой и дробно перегонки, и ее применением. Закрепить умения расчета объемов и концентраций веществ для приготовления растворов, а также по диаграммам давления и кипения, и</p>	a1, a3, a4, b1, b2.	21

	<p>Самостоятельное изучение вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Способы выражения концентраций растворов. 2. Трехкомпонентные системы. Закон Нернста. Экстракция. Экстрагент. Простая и дробная экстракция. Расчет массы экстрагируемого вещества. Эффективность экстракции. Применение экстракции в фармации. 	<p>по уравнениям экстракции.</p> <p>Научиться работать с литературой и базами данных при написании и подготовке выступления (доклада) по заданной теме.</p> <p>Получить навыки работы с периодической литературой и научиться получать интересующую информацию из нее, выделять главное.</p>		
Растворы электролитов	<p>Изучение литературы по теме «Растворы электролитов».</p> <p>Решение задач, подготовка к ТК. Подготовка докладов.</p> <p>Самостоятельное изучение вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ионное произведение воды. рН. рОН. 2. Коллигативные свойства растворов электролитов. Понижение температуры замерзания, повышение температуры кипения, осмос, осмотическое давление, осмолярность. Осмотическое давление крови. Осмотическое давление жидких лекарственных форм (классификация растворов). Осмометрия, криоскопия, эбулиоскопия. 3. Растворы сильных электролитов. Теория Дебая - Хюккеля. Ионная сила раствора. Коэффициент активности, активность. Уравнение первого приближения теории. 	<p>Расширить теоретические знания по теме «Растворы электролитов». Ознакомиться с основными понятиями теории сильных электролитов Дебая – Хюккеля. Дать понятия и формулы для расчета ионной силы растворов, коэффициента активности, активности. Провести сравнение активности и концентрации и установить пределы их применения.</p> <p>Закрепить умения расчета рН, степени и константы диссоциации слабых электролитов, активности, коэффициента активности, ионной силы растворов сильных электролитов, рН слабых электролитов и буферных систем, количества компонентов для приготовления буферных систем</p> <p>Научиться работать с литературой и базами данных при написании и подготовке выступления (доклада) по заданной теме.</p>	a1, a3, a4, b1, b2.	10
Электрохимия	<p>Изучение литературы по теме «Электрохимия», решение задач, подготовка к выполнению лабораторной работы, обработка экспериментальных данных, подготовка к ТК. Подготовка докладов.</p>	<p>Расширить теоретические знания по теме «Электрохимия», закрепить умения написания схем электрохимических цепей, расчетов электропроводностей, потенциалов, ЭДС и т.д., обработки экспериментальных данных, полученные на практических занятиях.</p> <p>Научиться работать с литературой и базами данных при написании и подготовке выступления (доклада) по заданной теме.</p>	a1, a3, a4, b2.	14
Химическая	<p>Изучение литературы по теме «Кинетика и</p>	<p>Расширить теоретические знания по теме «Кинетика и</p>	a1, a3, a4,	14

я кинетика и катализ	катализ». Решение СЗ, подготовка к ТК, ПК. Самостоятельное изучение вопросов: 1. Методы определения порядков реакции. 2. Метод «ускоренного старения лекарств». 3. Цепные. Сопряженные. Фотохимические реакции 4. Катализ. Особенности и механизмы кат. процессов. 5. Ферментативный катализ. Ознакомление с периодической литературой и написание отчета по теме «Экспериментальное определение фармакокинетических параметров».	катализ», закрепить умения расчета кинетических и фармакокинетических параметров, полученные на практических занятиях. Ознакомиться с основными видами катализа, выявить роль и особенностями катализаторов, ингибиторов, промоторов. Получить навыки работы с периодической литературой и научиться получать интересующую информацию из нее.	б2.	
Поверхностные явления	Изучение литературы по теме «Поверхностные явления». Решение СЗ, подготовка к ТК, ПК. Подготовка к выполнению лабораторной работы. Подготовка докладов. Самостоятельное изучение вопросов: 1. Значение поверхностных явлений для фармации. 2. Сорбция и ее виды.	Расширить теоретические знания по теме «Поверхностные явления», закрепить умения расчета поверхностного натяжения, поверхностной активности, адсорбции, массы адсорбированных частиц, массы адсорбентов, полученные на практических занятиях. Научиться работать с литературой и базами данных при написании и подготовке выступления (доклада) по заданной теме.	a1, a2, a3, a4, б2.	12
Дисперсные системы	Изучение литературы по теме «Дисперсные системы». Решение задач, подготовка к ТК. Подготовка к выполнению лабораторной работы, обработка результатов. Самостоятельное изучение вопросов: 1. Молекулярно-кинетические свойства коллоидов. Броуновское движение, диффузия, осмотическое давление, седиментация. Седиментометрический анализ. 2. Оптические свойства коллоидов. Рассеяние и поглощение света. Опалесценция. 3. Оптические и электрофоретические методы исследования	Расширить теоретические знания по теме «Дисперсные системы», закрепить умения расчета объемов и концентраций веществ для приготовления коллоидных растворов, порогов коагуляции и навыки написания формул мицелл, полученные на практических занятиях.	a1, a2, a3, a4, б2.	14
Гидрофобные и гидрофильные дисперсные системы	Изучение литературы по теме «Гидрофобные и гидрофильные дисперсные системы». Решение задач. Подготовка к выполнению лабораторной работы. Подготовка докладов. Самостоятельное изучение вопросов:	Расширить теоретические знания по теме «Гидрофобные и гидрофильные дисперсные системы». Изучить классификацию ВМС, ознакомиться с понятиями коацервации и микрокапсулирования и его применением в фармации, с понятиями студня и геля и их свойствами, с применением ВМС в фармации в качестве лекарственных	a1, a2, a3, a4, б2.	16

	<p>1. Классификации ВМС. Применение ВМС в фармации.</p> <p>2. Коацервация. Микрокапсулирование и его применение в фармации.</p> <p>3. Студни. Гели. Классификация. Застудневание. Тиксотропия студней. Синерезис.</p> <p>Написание реферата на тему «Классификация и применение ВМС в фармации».</p>	<p>средств и вспомогательных веществ. Научиться работать с литературой и базами данных при написании и подготовке выступления (доклада) по заданной теме.</p>		
КСР	<p>Текущий контроль выполнения самостоятельной работы: защита рефератов по теме: «Классификация и применение ВМС в фармации».</p>	<p>Расширить теоретические знания по теме «Гидрофобные и гидрофильные дисперсные системы». Изучить возможность применения ВМС в фармации в качестве лекарственных средств и вспомогательных веществ.</p>	a1, a2	2

* а – литература, б – методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям (список см. п. 7).

4.5. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них ОПК

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции	
		ОПК1	Общее количество компетенций
Химическая термодинамика	21	+	1
Термодинамика молекулярных растворов	39	+	1
Растворы электролитов	21	+	1
Электрохимия	25	+	1
Химическая кинетика и катализ	25	+	1
Поверхностные явления	20	+	1
Дисперсные системы	27	+	1
Гидрофобные и гидрофильные дисперсные системы	27	+	1
КСР	2	+	1
Экзамен	9	+	1
Итого	216	+	1

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе изучения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» используются следующие образовательные технологии:

модульное обучение;

объяснительно – иллюстративный метод;

слайд – лекции;

проблемное обучение;

эвристическая беседа;

работа в малых группах;

дискуссии;

контекстное обучение;

критическое мышление: цифровой диктант, «мозговой штурм»;

конкурс практических работ с их обсуждением.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Компетенции	Форма контроля	Оценочные средства
<p>ОПК – 1 способен использовать основные физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов. Индикатором достижения является:</p> <p>И Д О П К - 1 - 2 : применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов</p>	<p>Текущие контроли: Доклад</p>	<p>Доклады по всем темам курса.*</p>
	<p>Написание и защита реферата</p>	<p>«Классификация и применение ВМС в фармации»</p>
	<p>Сдача практических умений</p>	<p>Контроль выполнения лабораторных работ, обработки полученных экспериментальных данных и нахождения искомых величин, формулирования выводов. Контроль техники безопасности при выполнении лабораторных работ. Контроль знаний по правилам техники безопасности в химических лабораториях. Примерные вопросы: 1. Меры осторожности при работе со стеклянной посудой. 2. Меры осторожности при работе с ртутными термометрами. Способы устранения ртути. 3. Меры осторожности при работе с электроприборами. 4. Меры осторожности при работе с агрессивными средами: кислотами и щелочами. Меры предупреждения химического ожога.</p>

	Отчет	Отчет по работе с периодической литературой (библиотека и интернет) по темам: «Применение экстракции в фармации» и «Экспериментальное определение фармакокинетических параметров».
	Тест по теме: «Химическая термодинамика»	<p>Примеры:</p> <ol style="list-style-type: none"> Активность используется для выражения количественного состава: <ol style="list-style-type: none"> Идеального газа. Реального газа. Идеального раствора. Реального раствора. Для эндотермического процесса константа равновесия при увеличении температуры: <ol style="list-style-type: none"> Увеличивается. Уменьшается. Не изменяется. По знаку теплового эффекта определить невозможно. О направлении самопроизвольного процесса позволяет судить: <ol style="list-style-type: none"> I закон термодинамики. Знак теплового эффекта. II закон термодинамики. III закон термодинамики. Состояние равновесия при протекании изотермо-изобарного процесса наступает при; <ol style="list-style-type: none"> $\Delta S = 0$. $G = \max$. $\Delta G = 0$. $\Delta A = 0$.
	Самостоятельная работа: решение задач по теме «Закон Гесса. Следствия из закона Гесса»	<ol style="list-style-type: none"> Препараты на основе медного купороса применяются в медицине как антисептические, вяжущие и рвотные средства. Определить тепловой эффект реакции $\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O} = \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, если энтальпия растворения безводной сернокислой меди равна $-66,12$ кДж/моль. Энтальпия растворения кристаллогидрата сульфата меди равна $11,51$ кДж/моль Теплота растворения MgSO_4 и горькой соли ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), используемой в медицине при гипертонии и как желчегонное средство, равны соответственно $-84,5$ и $-15,9$ кДж/моль.

		<p>Вычислить молярную теплоту гидратации сульфата магния в стандартных условиях.</p> <p>3. Найдите тепловой эффект реакции получения газообразного диэтиламиноэтанола (продукт синтеза новокаина) при стандартных условиях: $(C_2H_5)_2N + (CH_2)_2O = (C_2H_5)_2N(CH_2)_2OH$, если стандартные теплоты образования газообразных исходных веществ и продуктов следующие: $\Delta H_f^0((C_2H_5)_2N) = -81,6$ кДж/моль; $\Delta H_f^0((CH_2)_2O) = -48,8$ кДж/моль и $\Delta H_f^0((C_2H_5)_2N(CH_2)_2OH) = -341,6$ кДж/моль.</p> <p>4. Рассчитайте тепловой эффект реакции окисления глюкозы – одного из важнейших процессов протекающих в организме человека $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 = 6CO_2 + 6H_2O$. Если известны стандартные энтальпии образования $\Delta H_f^0(C_6H_{12}O_6) = -1273$ кДж/моль; $\Delta H_f^0(CO_2) = -393$ кДж/моль; $\Delta H_f^0(H_2O) = -286$ кДж/моль.</p>
	<p>Контрольная работа «Молекулярные растворы»</p>	<p>Примеры:</p> <p>1. Ректификация. Определение. Физико-химические основы метода. Применение в фармации.</p> <p>2. Взаимно нерастворимые жидкости. Основы перегонки с водяным паром.</p> <p>3. Осмометрия, криоскопия и эбулиоскопия. Охарактеризуйте эти методы.</p> <p>4. Рассчитайте сколько мл 20% водного раствора хлорида кальция плотностью 1,2 г/см³ нужно взять для приготовления: а) 200 г 5% раствора; б) 500 мл 0,1 М раствора.</p> <p>5. Для проведения количественного определения аскорбиновой кислоты в экстрактах плодов шиповника необходим 0,1М раствор HCl. Рассчитайте, сколько мл концентрированного 30% раствора HCl с $\rho=1,1492$ г/мл потребуется для приготовления 500 мл 0,1М раствора.</p>

<p>Тест по теме «Растворы электролитов»</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Равновесная концентрация ионов водорода в 0,01 М растворе уксусной кислоты, если ее степень диссоциации равна 0,18, равна: <ol style="list-style-type: none"> 1. 0,0018. 2. 0,018. 3. 0,18. 4. 0,0036. 2. pH 0,05М раствора H₂SO₄: <ol style="list-style-type: none"> 1. 0. 2. 1,3. 3. 1. 4. 0,3. 3. pH буферной системы, образованной при сливании равных объемов 0,01 М растворов уксусной кислоты и ацетата натрия ($pK_{\text{укс.к-ты}} = 4,76$) равен: <ol style="list-style-type: none"> 1. 4,76. 2. 3,76. 3. 2,76. 4. 6,76. 4. Основной буферной системой крови является: <ol style="list-style-type: none"> 1. Гидрокарбонатная. 2. Фосфатная. 3. Аммонийная. 4. Ацетатная 5. pK – это: <ol style="list-style-type: none"> 1. Показатель степени диссоциации. 2. Константа диссоциации. 3. Десятичный логарифм константы диссоциации. 4. Отрицательный десятичный логарифм константы диссоциации.
<p>Тест по теме «Электрохимия»</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. К электрохимическим методам исследования относится: <ol style="list-style-type: none"> 1. Потенциометрия. 2. Вольтамперометрия. 3. Кондуктометрия. 4. Все перечисленные методы. 2. Прибор, который химическую энергию превращает в электрическую, называется: <ol style="list-style-type: none"> 1. Электрод. 2. Электрохимическая ячейка. 3. Гальванический элемент. 4. Электролизёр. 3. Принцип потенциометрического определения pH заключается в: <ol style="list-style-type: none"> 1. Измерении ЭДС цепи, состоящей из электродов определения и сравнения. 2. Измерении потенциала электрода сравнения. 3. Измерении электропроводности исследуемого раствора. 4. Измерении потенциала

		<p>хлорсеребряного электрода.</p> <p>4. Достоинствами стеклянного электрода, используемого в потенциометрии, являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Возможность использования в среде окислителей. 2. Работает в широком диапазоне pH. 3. Быстро устанавливается равновесие. 4. Все перечисленные варианты.
	<p>Контрольная работа по теме «Химическая кинетика и катализ»</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Порядок реакции. Методы определения порядка реакции. 2. Фармакокинетика. Определение. Основные фармакокинетические параметры. Экспериментальное изучение. 3. Катализатор. Особенности каталитических процессов. Особенности ферментативных процессов. Механизм ферментативного катализа. 4. Скорость реакции увеличивается в 8 раз при увеличении температуры от 30 до 60°C. Вычислите температурный коэффициент и энергию активации этой реакции. 5. Определить за какое время из организма выводится все лекарственное вещество (99,99%), если период полуэлиминации составляет 24 часа.
	<p>Тест по теме «Поверхностные явления»</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. При взаимодействии газа с адсорбентом наряду с адсорбцией может происходить: <ol style="list-style-type: none"> 1. Электролитическая диссоциация. 2. Явление смачивания. 3. Снижение поверхностного натяжения. 4. Абсорбция. 2. Функциональные группы, характерные для катионитов: <ol style="list-style-type: none"> 1. $-\text{SO}_3\text{H}$, $-\text{SH}$. 2. $-\text{NH}_3\text{Cl}$, $-\text{OH}$. 3. $-\text{COOH}$, $-\text{OH}$. 4. $-\text{NH}_2$, $-\text{COOH}$. 3. Для регенерации анионита его промывают: <ol style="list-style-type: none"> 1. Раствором кислоты. 2. Раствором щелочи. 3. Раствором NaCl. 4. Водой. 4. По механизму процесса разделения хроматография бывает: <ol style="list-style-type: none"> 1. Колоночная. 2. Бумажная. 3. Адсорбционная. 4. Капиллярная. 5. Лучше всех в ряду ионов: Cs^+, Li^+, Na^+, K^+ будет адсорбироваться: <ol style="list-style-type: none"> 1. Cs^+. 2. Li^+. 3. Na^+. 4. K^+.

	<p>Контрольная работа по теме «Дисперсные системы. Гидрофобные и гидрофильные дисперсных систем»</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Эмульсии. Классификация. Методы определения типа эмульсий. Методы эмульгирования 2. Аэрозоли. Классификация. Устойчивость. Применение. 3. Солюбилизация. Её применение в фармации. ПАВ. Классификация. ГЛБ. Применение в фармации. 4. Осмотическое давление ВМС. Уравнение Галлера. Осмометрия. 5. Электрические свойства дисперсных систем. Электрофорез. Электрофоретические методы исследования в фармации. 6. Определите заряд белка и направление его движения при электрофорезе в $5 \cdot 10^{-6}$ М H_2CO_3 ($\alpha = 100\%$), если ИЭТ = 5. Ответ подтвердите расчетами и схемой. 7. В каком из растворов $0,00001$ М CH_3COOH ($\alpha = 100\%$) или $5 \cdot 10^{-5}$ М H_2CO_3 ($\alpha = 100\%$) белок с ИЭТ = 4,8 будет двигаться к аноду при электрофорезе. Ответ подтвердите расчетами и схемой.
	<p>Промежуточная аттестация</p>	<p>Устный опрос (вопросы) и ситуационные задачи**</p>

*В ходе изучения дисциплины студентам предлагается сделать доклады по темам:

Семестр №3.

Молекулярные растворы:

1. Ректификация.
2. Способы разделения азеотропов.

Растворы электролитов:

1. Методы определения рН растворов.
2. Буферные системы крови.

Семестр №4.

Электрохимия:

1. Потенциометрия и ее применение.
2. Кондуктометрия и ее применение.

Поверхностные явления:

1. Хроматографические методы анализа. Классификация. Применение.
2. М.С.Цвет – основатель хроматографического анализа.

Гидрофобные и гидрофильные дисперсные системы:

1. Аэрозоли. Классификация. Свойства. Устойчивость. Применение.
2. Эмульсии. Классификация. Свойства. Устойчивость. Эмульгаторы. Применение.

3. Порошки. Классификация. Свойства. Устойчивость. Применение.
4. Суспензии. Пасты. Классификация. Свойства. Устойчивость. Применение.
5. Коллоидная защита. Механизм. Значение. Применение.

Реферат на тему «Классификация и применение ВМС в фармации»

**** Экзаменационные вопросы для устного опроса:**

1. Основные понятия термодинамики. Система, состояние, параметры и функции состояния. Уравнения состояния системы. Термодинамические процессы. ОПК-1
2. Внутренняя энергия, теплота, работа, энтальпия. I закон термодинамики. ОПК-1
3. Применение I закона термодинамики к изотермическим, изобарным, изохорным процессам. ОПК-1
4. Теплоемкость. Различие в теплоемкости газа, жидкости, твердого тела. Температурная зависимость теплоемкости. Влияние температуры на тепловой эффект. Закон Кирхгофа. ОПК-1
5. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса. Стандартные теплоты образования и сгорания химических соединений. Следствия из закона Гесса. Применение закона Гесса в медицине и на производстве. ОПК-1
6. Изменение энтальпии в процессах растворения, гидратообразования и нейтрализации. ОПК-1
7. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. II начало термодинамики. Формулировки. Математическое выражение. ОПК-1
8. Энтропия. Изменение энтропии как критерий самопроизвольности процесса. Статистический смысл энтропии. ОПК-1
9. Расчет изменения энтропии для процессов с идеальными газами. Изменение энтропии при фазовых превращениях. Температурная зависимость энтропии. Постулат Планка. ОПК-1
10. Термодинамические потенциалы. Энергия Гельмгольца и Гиббса. Уравнение Гиббса-Гельмгольца. Стандартные значения энергий Гиббса и Гельмгольца. Способы их расчета. Энергия Гиббса химической реакции. Уравнение изотермы реакции. ОПК-1.
11. Уравнение химического равновесия. Константа равновесия. Закон действующих масс. Способы выражения константы равновесия для идеальных и реальных систем. Расчет K по стандартным энергиям Гиббса и Гельмгольца. Влияние температуры на константу равновесия. Уравнение изобары. ОПК-1.
12. Фазовое равновесие “жидкость - пар” в двухкомпонентной системе. Закон Рауля и Генри. I закон Коновалова. ОПК-1
13. Отклонение от закона Рауля. II закон Коновалова. Азеотропные растворы и принципы их разделения на компоненты. Система $C_2H_5OH - H_2O$. ОПК-1

14. Термическая перегонка смесей (простая, фракционная перегонки, ректификация). Получение очищенных жидких веществ. Очистка воды. ОПК-1.
15. Взаимно нерастворимые жидкости. Закон распределения Нернста. Экстракция. Применение в фармации. ОПК-1.
16. Электролиты. Растворы слабых электролитов. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Закон разбавления Оствальда. ОПК-1.
17. Электролитическая диссоциация воды. Показатель кислотности. Расчет рН сильных и слабых электролитов с учетом активности, степени диссоциации, константы диссоциации. ОПК-1.
18. Учет межмолекулярных взаимодействий в растворах сильных электролитов. Ионная сила раствора. Расчет коэффициента активности. I приближение теории Дебая – Хюккеля. Осмотическое давление растворов электролитов, осмолярность, изотонический коэффициент. Осмотическое давление крови и растворов, применяемых в медицине. ОПК-1.
19. Буферные растворы. Классификация. Механизм их действия. Уравнение Гендерсона – Гассельбаха. Буферная емкость и влияющие на нее факторы. Гидрокарбонатная буферная система крови. ОПК-1.
20. Электропроводность. Подвижность ионов. Влияние природы и температуры на электропроводность. Аномальная подвижность H^+ и OH^- ионов. ОПК-1.
21. Влияние концентрации на удельную и эквивалентную электропроводность. Правило Кольрауша. Электрофоретический и релаксационный эффекты. ОПК-1.
22. Двойной электрический слой на границе раздела фаз. Механизм возникновения ДЭС. Термодинамический расчет равновесных электродных потенциалов. Уравнение Нернста. Факторы, влияющие на электродный потенциал. ОПК-1.
23. Гальванический элемент. Правила записи гальванических цепей. ЭДС гальванического элемента и потенциалы электродов. ОПК-1.
24. Стандартные значения потенциалов. Классификация электродов. Электроды I и II рода. Окислительно-восстановительный электрод. Мембранный (стеклянный) электрод. Применение электродов в фармации. Потенциометрия. ОПК-1.
25. Основные понятия химической кинетики (скорость, константа скорости, порядок реакции, молекулярность). Основной кинетический закон. Методы определения порядка реакции. ОПК-1.
26. Необратимые химические реакции I порядка. Зависимость концентрации реагирующих веществ, константы скорости и периода полураспада от времени протекания реакции. Применение основных кинетических законов в фармации. ОПК-1.
27. Влияние температуры на скорость реакции. Закон Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Метод «ускоренного старения лекарств». ОПК-1

28. Сложные реакции. Параллельные, последовательные реакции. Принцип лимитирования скорости реакции. Фармакокинетика. ОПК-1.
29. Цепные, сопряженные, фотохимические реакции. Квантовый выход. ОПК-1.
30. Катализ. Гомогенный, гетерогенный, автокатализ, кислотно-основной, ферментативный катализ. Механизм катализа. Ферменты как лекарственные средства. ОПК-1.
31. Поверхностное натяжение. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение. ОПК-1.
32. Классификация поверхностных явлений. Краткая их характеристика. Значение и применение этих явлений в быту и фармации. ОПК-1.
33. Сорбция и ее виды. Основные характеристики. Применение адсорбентов в фармации. ОПК-1.
34. Поверхностная активность. Правило Дюкло – Траубе. Уравнение Шишковского и его анализ. Изотерма адсорбции Гиббса. Изотерма адсорбции Ленгмюра. ОПК-1.
35. Адсорбция электролитов. Избирательная и ионообменная адсорбция. Правило Панета – Фаянса. Иониты. Очистка воды. ОПК-1.
36. Хроматографические методы анализа. Определение, основы метода, классификации методов. Применение в фармации. ОПК-1.
37. Дисперсные системы. Основные понятия. Классификации коллоидных систем. Примеры основных классов дисперсных систем, применяющихся в качестве лекарственных форм. ОПК-1.
38. Способы получения коллоидов. Конденсационные методы. ОПК-1.
39. Способы получения коллоидов. Диспергационные методы. Методы получения суспензий, порошков. ОПК-1.
40. Методы очистки коллоидных систем. ОПК-1.
41. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Броуновское движение, диффузия, осмотическое давление. Седиментация коллоидных частиц. Условия седиментационного равновесия. Седиментометрический анализ. ОПК-1.
42. Оптические свойства коллоидных систем. Уравнение Рэлея. Анализ уравнения Рэлея. Оптические методы анализа дисперсности. Световая микроскопия, ультрамикроскопия, фотоколориметрия. ОПК-1.
43. Строение мицеллы. Теория Штерна. Электрокинетический потенциал. Факторы влияющие на ζ -потенциал. ОПК-1.
44. Электрокинетические явления. Электрофоретические методы исследования. ОПК-1.
45. Коагуляция коллоидных растворов. Скрытая и явная. Скорость коагуляции. Электролитная коагуляция. Правило Шульца – Гарди. Учет коагуляции при введении лекарственных средств. ОПК-1.
46. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Виды и факторы устойчивости дисперсных систем. ОПК-1.

- 47.Аэрозоли, порошки. Устойчивость и влияние на нее. Свойства. Применение. ОПК-1.
- 48.Суспензии, пасты. Устойчивость и способы влияния на нее. Применение. ОПК-1.
- 49.Эмульсии. Классификация эмульсий. Устойчивость. Эмульгаторы и стабилизаторы. Обратимость фаз эмульсий. Пены. Использование в фармации. ОПК-1.
- 50.Классификация и общая характеристика ПАВ. Мицеллярные растворы ПАВ. ККМ. Солюбилизация. Применение в фармации. ОПК-1.
- 51.ВМС. Фазовые и физические состояния. Свойство эластичности. Классификация по происхождению, строению, применению в фармации. Примеры ВМС, применяющихся в качестве вспомогательных веществ: мазевые и суппозиторные основы, оболочки капсул. Искусственные органы и ткани. ОПК-1.
- 52.Классификация ВМС по способности к электролитической диссоциации. ИЭТ. Заряд белковой молекулы. Свойства ВМС в ИЭТ. ОПК-1.
- 53.Особенности свойств ВМС. Полидисперсность. Молекулярная масса ВМС. Фракционирование. Методы определения молекулярных масс ВМС. Осмометрия. Уравнение Галлера. ОПК-1.
- 54.Особенности свойств растворов ВМС. Набухание. Примеры ВМС, применяющихся в качестве вспомогательных веществ в производстве таблеток. Осмотическое давление. Онкотическое давление. Аномалии вязкости. ОПК-1.
- 55.Устойчивость растворов ВМС. ВМС – гидрофильные коллоиды. Факторы устойчивости. Коллоидная защита. ВМС – стабилизаторы. ОПК-1.
- 56.Нарушение устойчивости ВМС. Высаливание. Денатурация. Коацервация. Микрокапсулирование; применение в фармации. ОПК-1.

Ситуационные задачи:

1. Определить тепловой эффект реакции синтеза диэтилового эфира, применяемого в медицине для наркоза, при 298К;

$$2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{ж}) = \text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5(\text{ж}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}),$$
 если известны стандартные энтальпии сгорания веществ, участвующих в реакции:

$$\Delta H^0_c(\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5(\text{ж})) = -2727 \text{ кДж/моль};$$

$$\Delta H^0_c(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{ж})) = -1371 \text{ кДж/моль};$$

$$\Delta H^0_c(\text{H}_2\text{O}(\text{ж})) = 0 \text{ кДж/моль. ОПК-1}$$
2. Препараты на основе медного купороса применяются в медицине как антисептические, вяжущие и рвотные средства. Определить тепловой эффект реакции $\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O} = \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, если энтальпия растворения безводной сернокислой меди равна $-66,12 \text{ кДж/моль}$. Энтальпия

- растворения кристаллогидрата сульфата меди равна 11,51 кДж/моль. ОПК-1.
3. Для очистки и выделения антибиотика пенициллин методом экстракции необходимо использовать раствор серной кислоты с $\text{pH} = 2$. Рассчитайте, сколько мл 5% раствора серной кислоты с плотностью 1,04 г/мл потребуется для приготовления 500 мл такого раствора. ОПК-1
 4. Для очистки смеси алкалоидов используют раствор щелочи с $\text{pH} = 12$. Рассчитайте массу NaOH, необходимую для приготовления 800 мл такого раствора. ОПК-1
 5. Вычислить энергию Гиббса тепловой денатурации трипсина при 50 °С, если $\Delta H_{298}^0 = 283$ кДж/моль, $\Delta S_{298}^0 = 288$ Дж/моль·К. Будет ли этот процесс самопроизвольным в данных условиях? ОПК-1
 6. Проверьте, нет ли угрозы, что оксид азота (I), применяемый в медицине в качестве наркотического средства, будет окисляться кислородом воздуха до весьма токсичного оксида азота (II): $2\text{N}_2\text{O} + \text{O}_2 = 4\text{NO}$, если $\Delta G_f^0(\text{NO}) = 87$ кДж/моль; $\Delta G_f^0(\text{N}_2\text{O}) = 104$ кДж/моль; $\Delta G_f^0(\text{O}_2) = 0$. ОПК-1
 7. Существуют два возможных пути метаболического превращения α -D-глюкозы:

$$\alpha\text{-D-глюкоза (ж)} = 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH(ж)} + 2\text{CO}_2;$$

$$6\text{O}_2 + \alpha\text{-D-глюкоза (ж)} = 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}.$$
 Вычислить изменения стандартной свободной энергии Гиббса этих процессов при 298 К. Какой из них более эффективен с точки зрения использования α -D-глюкозы? $\Delta G_f^0(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH(ж)}) = -182,3$ кДж/моль, $\Delta G_f^0(\text{H}_2\text{O}) = -22,26$ кДж/г, $\Delta G_f^0(\text{CO}_2) = -387,8$ кДж/моль, $\Delta G_f^0(\alpha\text{-D-глюкоза(ж)}) = -918,8$ кДж/моль. ОПК-1.
 8. Ацетилсалициловая кислота ($\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ ($M = 180$ г/моль)) является широко распространенным жаропонижающим и обезболивающим средством. Рассчитать pH ее водного 5% раствора (плотность раствора равна 1,035 г/мл), если $\text{pK}_{\text{АСК}} = 2,7$. ОПК-1.
 9. В медицинской практике используется 0,9% раствор хлорида натрия. Рассчитайте, сколько мл исходного 0,5 М раствора NaCl необходимо взять для приготовления 50 мл такого раствора. Опишите методику приготовления раствора. Для каких целей используется этот раствор? ОПК-1.

10. В качестве гипертонического раствора в медицинской практике используют 10% раствор NaCl с плотностью 1,07 г/мл. Рассчитайте, сколько мл исходного 2 М раствора NaCl необходимо взять для приготовления 500 мл такого раствора. Опишите методику приготовления раствора. Для каких целей используется этот раствор? ОПК-1.
11. В медицинской практике используется 20% раствор хлорида кальция с плотностью 1,15 г/мл. Рассчитайте, сколько мл крепкого 2,5 М раствора CaCl₂ потребуется для приготовления 500 мл такого раствора. Опишите методику приготовления раствора. Для каких целей используется этот раствор? ОПК-1.
12. Для проведения количественного определения аскорбиновой кислоты в экстрактах плодов шиповника необходим 0,1М раствор HCl. Рассчитайте, сколько мл концентрированного 30% раствора HCl с $\rho=1,1492$ г/мл потребуется для приготовления 500 мл 0,1М раствора. ОПК-1.
13. Определите, будут ли при одной и той же температуре изотоническими 3 %-ные водные растворы сахарозы (C₁₂H₂₂O₁₁) и глицерина (C₃H₈O₃). Плотности растворов принять равными 1. ОПК-1.
14. В качестве титрованного раствора ГФ XII предлагает использование 1М азотной кислоты. Рассчитайте сколько мл 63% HNO₃ с плотностью 1,3748 г/мл, потребуется для приготовления 1 литра такого титрованного раствора? ОПК-1.
15. Рассчитайте сколько мл исходного 96% раствора серной кислоты с плотностью 1,8355 г/мл необходимо взять для приготовления 250 мл титрованного 0,5М раствора (ГФ XII). ОПК-1.
16. Вычислить осмотическое давление раствора, содержащего в 1,4 л 63 г глюкозы C₆H₁₂O₆ при 37 °С. Можно ли вводить такой раствор внутривенно? Ответ обоснуйте. ОПК-1
17. Рассчитайте рН 5% водного раствора аскорбиновой кислоты (M=176 г/моль, $\rho = 1$ г/мл), применяемого для внутривенного вливания при алкалозах. $K_{d(\text{аск. к-ты})} = 7,94 \cdot 10^{-5}$. ОПК-1.
18. Парциальные молярные объемы воды и этанола в растворе с мольной долей этанола 0,5 равны 17,9 и 52,0 мл/моль соответственно. Рассчитайте

объемы воды и этанола, необходимые для приготовления 2 л такого раствора. Плотности воды и этанола равны 0,998 и 0,789 г/мл соответственно. Учтите, что $n_{\text{этанол}} = n_{\text{вода}}$ при $X_{\text{эт}} = 0,5$. ОПК-1.

19. Рассчитайте степень диссоциации растворенного вещества и pH водного раствора, образующегося при растворении 1000 мг аскорбиновой кислоты в 200 мл воды, если $K_{\text{д(аск. к-ты)}} = 7,94 \cdot 10^{-5}$. $M(\text{аск. к-ты}) = 176$ г/моль ОПК-1.
20. Вычислить степень диссоциации и оценить pH 0,09 М водного раствора п-аминометил-бензойной кислоты $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH}$ (лекарственный препарат «Амбен»), если $pK_{\text{д}} = 9,33$. ОПК-1.
21. Определение антиоксидантной активности растительного сырья исследуют на основе ингибирования реакции аутоокисления адреналина, которую проводят в натрий-карбонатном буфере с $\text{pH} = 10,65$. Рассчитайте сколько грамм сухого реактива NaHCO_3 необходимо добавить к 100 мл 0,2 М Na_2CO_3 для получения такого буфера, если $pK(\text{HCO}_3^-) = 10,33$. ОПК-1.
22. Для измерения pH сока поджелудочной железы была составлена гальваническая цепь из водородного и хлоридсеребрянного электродов. Измеренная при 30°C ЭДС составила 698 мВ, $E_{\text{хс}} = 0,238$ В. Вычислите pH сока поджелудочной железы и приведите схему гальванической цепи. ОПК-1.
23. При 298 К ЭДС гальванического элемента, составленного из нормального водородного электрода и хингидронного электрода, приготовленного на основе исследуемого раствора, равна 0,2864 В. Вычислите pH исследуемого раствора. $E^0_{\text{х.г}} = 0,6994$ В. ОПК-1.
24. При лечении онкологических заболеваний в опухоль вводят препарат, содержащий радионуклид иридий – 192. Рассчитайте, какая часть введенного радионуклида останется в опухоли через 10 сут. ($t_{1/2}(\text{Ir}^{192}) = 74,08$ сут.) ОПК-1.
25. При хранении таблеток анальгина установлено, что константа скорости разложения при 20°C составляет $1,5 \cdot 10^{-9} \text{ с}^{-1}$. Определите срок хранения таблеток (время разложения 10% вещества) при 20°C. ОПК-1.
26. Рассчитайте время разложения 10% спазмолитина в растворе при $\text{pH} = 4,9$, $T = 293$ К, если энергия активации процесса разложения равна 75,7 кДж/моль, а период полупревращения при 353 К равен 90 мин. Реакция разложения 1 – го порядка. ОПК-1.

27. Определите как заряжен белок и к какому электроду он будет перемещаться при электрофорезе в растворе, содержащем 10 мл 0,1 М СН₃СООН и 100 мл 0,1 М СН₃СООНа, если рК_{СН₃СООН} = 4,7, ИЭТ_{белка} = 5,4. Ответ подтвердите расчетами и схемой. ОПК-1.

28. В каком из растворов 0,00001 М СН₃СООН (α = 100%) или 5 · 10⁻⁵ М Н₂СО₃ (α = 100%) белок с ИЭТ = 4,8 будет двигаться к аноду при электрофорезе. Ответ подтвердите расчетами и схемой. ОПК-1.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

1. Беляев, А. П. Физическая и коллоидная химия : учебник / А. П. Беляев, В. И. Кучук ; под редакцией А. П. Беляева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 752 с. – ISBN 978-5-9704-4660-7. – URL: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970446607.html>. – Текст: электронный.
2. Ершов, Ю. А. Коллоидная химия. Физическая химия дисперсных систем : учебник для вузов / Ю. А. Ершов. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 352 с. : ил. – гриф. - ISBN 978-5-9704-2428-5.
3. Физическая и коллоидная химия. Задачник : учебное пособие для вузов / А. П. Беляев, А. С. Чухно, Л. А. Бахолдина, В. В. Гришин ; под редакцией А. П. Беляева. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 288 с. – ISBN 978-5-9704-4684-3. – URL: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970446843.html>. – Текст: электронный.
4. Физическая и коллоидная химия. Руководство к практическим занятиям : учебное пособие / под редакцией А. П. Беляева. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 320 с. – ISBN 978-5-9704-2207-6. – URL: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970422076.html>. – Текст: электронный.

б) методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Зотова, Е. Е. Сборник задач по физической и коллоидной химии : учебно-методическое пособие. Ч. I : Химическая термодинамика. Молекулярные растворы. Растворы электролитов / Е. Е. Зотова, Е. И. Рябинина, Н. И. Пономарева; ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н. Н. Бурденко, кафедра химии. – Воронеж : ВГМУ, 2017. - 120 с.+ 1 компакт-диск. – URL: <http://lib1.vrngmu.ru:8090/MegaPro/Download/MObject/753>. – Текст: электронный.

2. Лабораторный практикум по физической и коллоидной химии : учебно-практическое пособие для студентов фармацевтического факультета / ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н. Н. Бурденко", кафедра химии ; сост.: Е. Е. Зотова, Е. И. Рябикина, Н. И. Пономарева. – Воронеж : ВГМУ, 2019. – 81 с. – URL: <http://lib1.vrngmu.ru:8090/MegaPro/Download/MObject/1256>. – Текст: электронный.

8. МАТЕРИАЛЬНО–ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Использование учебных аудиторий и оборудованных химических лабораторий для выполнения студентами учебно-исследовательских работ, предусмотренных в лабораторном практикуме.

1. Калориметр – 3 шт.
2. Весы технические – 1 шт.
3. Весы аналитические – 1 шт.
4. Набор учебных ареометров - 1 шт.
5. Иономер универсальный ЭВ – 74 – 3 шт.; И-160М – 1 шт.
6. рН – милливольтметр рН-121 – 2 шт.
7. Магазин сопротивлений – 4 шт.
8. Электроплитка – 2 шт.
9. Сталагмометр (установка для определения поверхностного натяжения) - 3 шт.
10. ФЭК – 1 шт.
11. Рефрактометр – 1 шт.
12. Кондуктометрическая ячейка – 4 шт.
13. Секундомер – 3 шт.
14. Набор гирь для взвешивания – 2 шт.
15. Штатив с лапками – 6 шт.
16. Штатив для электродов – 2 шт.
17. Электроды для потенциометрии:
 - электроды стеклянные – 5 шт.;
 - электроды хлорсеребряные – 5 шт.;
 - электроды медный (пластина, проволока), цинковый (пластина, проволока) и кадмиевый (пластина, армированный в эпоксидную смолу);
18. Термометр Бекмана – 2 шт.;
19. Термометры ртутные со шкалой 0÷100 °С – 5 шт.; 0÷200 °С – 5 шт.; -30÷ 5 °С – 1 шт.;
20. Компьютер – 2 шт. (лаборантская, преподавательская).
21. Ноутбук – 1 шт.
22. Мультимедийная установка.