

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

« 28 » 03 2024г.



Г.Ю. Нагорная

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Физическая и коллоидная химия

Уровень образовательной программы специалитет

Специальность 33.05.01 Фармация

Направленность (профиль): Фармация

Форма обучения очная

Срок освоения ОП 5 лет

Институт Медицинский

Кафедра разработчик РПД Химия

Выпускающая кафедра Фармакология

Начальник  
учебно-методического управления

Семенова Л.У.

Директор института

Узденов М.Б.

И.о. зав. выпускающей кафедрой

Хубиев Ш.М.

г. Черкесск, 2024 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Цели освоения дисциплины</b>	3
<b>2. Место дисциплины в структуре образовательной программы</b>	3
<b>3. Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>	4
<b>4. Структура и содержание дисциплины</b>	5
<b>4.1. Объем дисциплины и виды работы</b>	5
<b>4.2. Содержание учебной дисциплины</b>	6
<b>4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды деятельности и формы контроля</b>	6
<b>4.2.2. Лекционный курс</b>	7
<b>4.2.3. Лабораторный практикум</b>	14
<b>4.3. Самостоятельная работа</b>	19
<b>5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</b>	20
<b>6. Образовательные технологии</b>	22
<b>7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</b>	23
<b>7.1. Перечень основной и дополнительной литературы</b>	23
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>	23
<b>7.3. Информационные технологии</b>	24
<b>8. Материально-техническое обеспечение дисциплины</b>	25
<b>8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий</b>	25
<b>8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся</b>	25
<b>8.3. Требования к специализированному оборудованию</b>	25
<b>9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</b>	26
<b>Приложение 1. Фонд оценочных средств</b>	
<b>Приложение 2. Аннотация рабочей программы</b>	

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» является:

1. Подготовить обучающихся к овладению основами дисциплин, изучаемых при подготовке профессиональных кадров в области фармации (и по другим специальностям, связанным с использованием различных физико-химических процессов) с учетом их дальнейшей профессиональной деятельности;
2. Способствовать овладению естественнонаучного мировоззрения, пониманию основных закономерностей различных физико-химических, биологических и иных явлений природы и технологических процессов;
3. Овладение обучающимися физико-химическими основами прогнозирования, разработки, контроля, оптимизации различных технологических процессов, особенно – при получении, контроле качества, хранении, применении фармацевтических препаратов и лечебных средств.

**Основными задачами изучения дисциплины являются:**

Изучение дисциплины Физическая и коллоидная химия предусматривает решение комплекса задач, направленных на приобретение компетенций по следующим основным разделам современной физико-химической науки:

1. Роль и значение методов физической и коллоидной химии в фармации.
2. Основные разделы физической химии.
3. Основные этапы развития физической и коллоидной химии, её современное состояние.
4. Основы химической термодинамики.
5. Учение о химическом равновесии.
6. Термодинамика фазовых равновесий.
7. Основы учения о растворах.
8. Основные понятия и методы электрохимии.
9. Основы химической кинетики.
11. Основы учения об адсорбции и катализе.
12. Основы физикохимии дисперсных систем, растворов высокомолекулярных соединений.
13. Основные литературные источники и справочная литература по физической и коллоидной химии

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**2.1.** Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 Дисциплины в учебном плане подготовки специалистов по специальности 33.05.01 «Фармация» и имеет тесную связь с другими дисциплинами.

**2.2.** В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

**Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций**

№	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Физика	Аналитическая химия
2	Общая и неорганическая химия	Фармацевтическая химия

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по специальности и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4
1.	ОПК – 1	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	<b>ИДОПК-1.1.1.</b> Применяет основные биологические, физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья <b>ИДОПК-1.1.2.</b> Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов <b>ИДОПК-1.1.3.</b> Владеет навыками математической обработки данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры*(часов)	
			№ 2	№3
1		2	3	4
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		<b>120</b>	48	72
В том числе:				
Лекции (Л)		34	16	18
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)		86	32	54
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		<b>3,7</b>	1,7	2
<b>Самостоятельная работа (СР)** (всего)</b>		<b>56</b>	22	34
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>		14	6	8
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>		16	8	8
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>		12	4	8
<i>Самоподготовка</i>		14	4	10
<b>Промежуточная аттестация</b>	Зачет	<b>0,3</b>	Зачет 0,3	
	Экзамен (Э) <b>в том числе:</b>	<b>33,5</b>		Э 33,5
	Прием экз., час.	<b>0,5</b>		0,5
	Консультация, час.	<b>2</b>		2
	СР, час.	56	22	34
<b>ИТОГО: Общая трудоемкост ь</b>	<b>часов</b>	<b>216</b>	<b>72</b>	<b>144</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>

## 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды деятельности и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Номер и наименование раздела (темы) дисциплины	Виды деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	IV	Раздел 1. Химическая термодинамика	4	8		4	16	Текущий тестовый контроль, Решение ситуационных задач; ЗЛР, Кнр
		Раздел 2. Кинетика химических реакций. Катализ. Химическое равновесие	4	8		3	15	
		Раздел 3. Фазовые равновесия. Фазовые диаграммы	2	4		3	9	
		Раздел 4. Коллигативные свойства растворов	2	4		4	10	
		Раздел 5. Растворы электролитов и ионные равновесия	4	8		8	20	
		Внеаудиторная контрольная работа					1,7	
		<b>Промежуточная аттестация</b>					0,3	Зачет
<b>ИТОГО за 2 семестр</b>			<b>16</b>	<b>32</b>		<b>22</b>	<b>72</b>	
1.	V	Раздел 6. Поверхностные явления. ПАВ	4	8		6	18	Текущий тестовый контроль, Решение ситуационных задач; ЗЛР, Кнр
		Раздел 7. Дисперсные системы	4	8		4	16	
		Раздел 8. Методы получения и очистки коллоидных растворов. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем	2	6		4	12	
		Раздел 9. Микрогетерогенные системы	2	6		4	12	
		Раздел 10. Основы электрохимии. Электрическая проводимость растворов	2	6		6	14	
		Раздел 11. Химические источники электрического тока. Электролиз	2	6		4	12	
		Раздел 12. Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом		6		2	8	
		Раздел 13. ВМС и их растворы. Реологический метод исследования дисперсных систем	2	8		4	14	
		Внеаудиторная контрольная работа					2	Индивидуальные

						групповые консультации
	<b>Промежуточная аттестация</b>				36	Экзамен
<b>ИТОГО за 3 семестр</b>		<b>18</b>	<b>54</b>		<b>34</b>	<b>144</b>
<b>ИТОГО за два семестра</b>		<b>34</b>	<b>86</b>		<b>56</b>	<b>216</b>

#### 4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 2</b>				
1.	<b>Раздел 1.</b> Химическая термодинамика	Первый закон (начало) термодинамики.	Понятие о внутренней энергии. Процесс при постоянном объеме и постоянном давлении. Энтальпия. Математическое выражение первого закона термодинамики. Процессы при постоянной температуре. Теплота реакции. Тепловой эффект реакции. Закон Гесса, следствия из закона. Термохимические уравнения. Энтальпия фазовых превращений, образование, растворение. Расчет энтальпий химических реакций, энергий связи, гидратации, ионизации.	<b>2</b>
		Второй закон (начало) термодинамики. Термодинамические потенциалы. Термодинамические функции.	Энтропия. Постулат. Планка. Вычисления изменений энтропии в различных процессах. Абсолютная энтропия химических соединений. Предсказания возможности и направленности процесса. Цикл Карно и максимальный коэффициент полезного действия. Энтропия и вероятность. Статистическая интерпретация энтропии. Термодинамические потенциалы: изохорно-изоэнтропийный (внутренняя энергия); изобарно-	<b>2</b>

			<p>изоэнтропийный (энтальпия);          изохорно-изотермический          (свободная энергия Гельмгольца);          изобарно-изотермический          (свободная энергия Гиббса).          Физический смысл потенциалов          Гиббса и Гельмгольца.          Стандартные значения          термодинамических величин.          Условия самопроизвольного          протекания процессов и          достижения равновесия.</p>	
2.	<p><b>Раздел 2.</b>          Кинетика          химических          реакций.          Катализ.          Химическое          равновесие</p>	<p>Скорость          химической          реакции</p>	<p>Скорость химической реакции и          методы её определения. Закон          действующих масс для скорости          реакции. Константа скорости          реакции. Простые и сложные          реакции. Молекулярность и          порядок реакции. Уравнения          кинетики односторонних реакций          нулевого, первого и второго          порядков. Период          полупревращения. Влияние          температуры на скорость          химической реакции. Правило          Вант-Гоффа. Уравнение          Аррениуса. Энергия активации          реакции. Теория активных          соударений и теория          активированного комплекса.          Последовательные, параллельные и          сопряженные реакции. Цепные          реакции. Лимитирующая стадия          сложной реакции. Метод          стационарных концентраций.          Реакции в растворах.          Фотохимические реакции.          Катализ</p>	<b>2</b>
		<p>Химическое          равновесие</p>	<p>Изменение свободной энергии          химической реакции между          идеальными газами в зависимости          от их парциальных давлений. Закон          действующих масс. Константы          равновесия <math>K_p</math> и <math>K_c</math>. Уравнение          изотермы, изобары и изохоры          химической реакции. Расчет          констант равновесия с          использованием          термодинамических функций.          Химическое равновесие в          гомогенных и гетерогенных          системах. Зависимость константы</p>	<b>2</b>

			равновесия от температуры. Примеры гомогенных и гетерогенных равновесий. Влияние давления и температуры на химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Расчет состава равновесной смеси и выхода реакции.	
3.	<b>Раздел 3.</b> Фазовые равновесия. Фазовые диаграммы	Фазовые диаграммы	Основные понятия и определения: «система», «фаза», «составные части системы», «независимые компоненты», «независимые параметры системы». Однокомпонентные системы. Равновесный переход вещества из одной фазы в другую в однокомпонентной системе. Диаграмма состояния воды. Тройная точка воды. Кривые плавления, испарения, возгонки, кристаллизации. Диаграмма состояния двухкомпонентных систем с простой эвтектикой. Диаграмма состояния с неограниченной растворимостью компонентов в жидком состоянии.	2
4.	<b>Раздел 4.</b> Коллигативные свойства растворов		Давление насыщенного пара над идеальным раствором. Закон Рауля. Реальные растворы. Положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля. Причины отклонений. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов. Криоскопия и эбуллиоскопия. Осмос и осмотическое давление. Физическая сущность осмоса. Закон Вант-Гоффа. Роль осмоса в биологических процессах. Свойства разбавленных растворов. Давление насыщенного пара растворителя над раствором	2
5.	<b>Раздел 5.</b> Растворы электролитов и ионные равновесия	Слабые электролиты	Основные понятия электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Освальда. Причины и механизмы электролитической диссоциации.	2

			Гидратация ионов. Коллигативные свойства разбавленных растворов электролитов. Изотонический коэффициент. Электролитическая диссоциация воды, рН растворов. Расчет рН растворов сильных и слабых электролитов. Гетерогенные равновесия. Равновесие в системе осадок - раствор электролита. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.	
		Сильные электролиты	Растворы сильных электролитов. Ионная сила раствора. Активность и коэффициент активности ионов. Протолитическая теория растворов Бренстеда, электронная теория Льюиса. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Расчет рН растворов солей при гидролизе. Роль реакций гидролиза в биохимических процессах.	2
<b>Всего часов в 2 семестре</b>				<b>16</b>
<b>Семестр 3</b>				
6.	<b>Раздел 6.</b> Поверхностные явления. ПАВ	Поверхностные явления. ПАВ	Поверхностные явления – адгезия, смачивание, растекание. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение жидкостей и растворов. Адсорбция на границе «раствор-воздух». Поверхностно-активные вещества. Уравнение изотермы адсорбции Гиббса. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе. Уравнение Шишковского. Определение геометрических размеров адсорбата.	2
		Адсорбция	Уравнения изотермы адсорбции Генри и Лэнгмюра. Факторы, влияющие на адсорбцию из растворов. Адсорбция ионов. Лиотропный ряд. Изотерма адсорбции с константой обмена. Адсорбция на твердых телах. Сорбенты. Иониты. Удельная поверхность сорбентов. Физическая адсорбция и хемосорбция. Хроматография. Сущность и классификации методов, основные характеристики	2
7.	<b>Раздел 7.</b>	Классификация	Общая характеристика дисперсных	2

	Дисперсные системы	дисперсных систем.	систем. Природа и классификация дисперсных систем. Методы получения: конденсационные и дисперсионные. Очистка коллоидных растворов. Броуновское движение и диффузия.	
		Молекулярно-кинетические и оптические свойства коллоидных систем	Седиментация в коллоидных системах и седиментационный анализ. Особенности оптических свойств коллоидных систем Теория строения двойного электрического слоя. Строение коллоидных частиц (мицелла). Электрофорез.	2
8.	<b>Раздел 8.</b> Методы получения и очистки коллоидных растворов. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем	Устойчивость и коагуляция коллоидных растворов.	Виды устойчивости коллоидных растворов. Факторы, влияющие на устойчивость. Коагуляция коллоидных систем. Коллоидная защита. Правила электролизной коагуляции. Теория быстрой коагуляции Смолуховского. Теория устойчивости Общая характеристика дисперсных систем. Их термодинамическая неустойчивость. Классификация. Способы получения. Очистка от низкомолекулярных примесей. Гемодиализ. Вязкость. Реологические показатели систем. Реологические свойства крови. Коллоидные ПАВ. Мицеллообразование.	2
9.	<b>Раздел 9.</b> Микрогетерогенные системы	Микрогетерогенные системы	Коагуляция лиозолей. Правила электролизной коагуляции. Теория быстрой коагуляции Смолуховского. Теория устойчивости золей ДЛФО.	2
10.	<b>Раздел 10.</b> Основы электрохимии. Электрическая проводимость растворов	Электропроводность растворов электролитов	Удельная и эквивалентная электропроводность. Закон Кольрауша. Подвижность ионов. Числа переноса. Метод измерения электропроводности электролитов и его применение. Кондуктометрия.	2
11.	<b>Раздел 11.</b> Химические	Химические источники тока.	Явления переноса при прохождении электрического тока. Электрическая	4

	источники электрического тока. Электролиз	Электролиз	проводимость растворов электролитов. Подвижность ионов. Числа переноса. Диффузный потенциал. Физические и химические цепи. Гальванические элементы. ЭДС поляризации. Защита от коррозии. Методы защиты. Электродная поляризация. Теория концентрационной поляризации Нернста. Полярография. Сущность электрохимической коррозии.	
13.	<b>Раздел 13.</b> ВМС и их растворы. Реологический метод исследования дисперсных систем	ВМС и их растворы. Реологический метод исследования дисперсных систем.	Классификация ВМС. Взаимодействие ВМС с растворителем. Набухание. Осмотическое давление растворов ВМС. Мембранное равновесие Доннана. Гели и студни. Реологические свойства коллоидных систем. Вискозиметрия.	2
<b>Итого а 3 семестре</b>				<b>18</b>
<b>Итого:</b>				<b>34</b>

#### 4.2.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 2</b>				
1.	<b>Раздел 1.</b> Химическая термодинамика	Введение. Предмет и методы ТД	Инструктаж по ТБ. Входной контроль. Предмет и методы химической термодинамики. Взаимосвязь между процессами обмена веществ и энергии в организме. Химическая термодинамика как теоретическая основа биоэнергетики	1
		Первый закон (начало) термодинамики. Приложение первого начала термодинамики к химическим процессам.	Основные понятия. Виды термодинамических систем. Параметры систем. Энергия и формы её передачи. Работа в различных термодинамических процессах. Понятие о внутренней энергии. Процесс при постоянном объеме и постоянном давлении. Первое начало термодинамики.	2

			Энтальпия. Математическое выражение первого закона термодинамики. Процессы при постоянной температуре. Теплота реакции. Тепловой эффект реакции. Закон Гесса, следствия из закона. Термохимические уравнения. Энтальпия фазовых превращений, образование, растворение. Расчет энтальпий химических реакций, энергий связи, гидратации, ионизации.	
		Лабораторная работа 1	<b>Лабораторная работа 1.</b> Определение энтальпии нейтрализации	1
		Второй и третий законы (начала) термодинамики.	Энтропия. Постулат Планка. Вычисления изменений энтропии в различных процессах. Абсолютная энтропия химических соединений. Энтропия и вероятность. Статистическая интерпретация энтропии. Расчеты изменения энтропии химической реакции.	2
		Термодинамические потенциалы. Термодинамические функции.	Предсказания возможности и направленности процесса. Термодинамические потенциалы: изохорно-изоэнтروпийный (внутренняя энергия); изобарно-изоэнтропийный (энтальпия); изохорно-изотермический (свободная энергия Гельмгольца); изобарно-изотермический (свободная энергия Гиббса). Физический смысл потенциалов Гиббса и Гельмгольца. Стандартные значения термодинамических величин. Условия самопроизвольного протекания процессов и достижения равновесия. Расчет энергии Гиббса. <b>Контрольная работа 1</b>	2
2.	<b>Раздел 2.</b> Кинетика химических реакций.	Скорость химической реакции	Скорость химической реакции и методы её определения. Закон действующих масс для скорости реакции. Константа	4

	Катализ. Химическое равновесие		<p>скорости реакции. Простые и сложные реакции.</p> <p>Молекулярность и порядок реакции. Уравнения кинетики односторонних реакций нулевого, первого и второго порядков. Период полупревращения. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации реакции. Теория активных соударений и теория активированного комплекса.</p>	
		Лабораторная работа 2.	<b>Лабораторная работа 2.</b> Скорость химической реакции и факторы, влияющие на неё	2
		Катализ	<p>Каталитические реакции. Причины каталитического действия. Энергетические диаграммы. Слитный и отдельный механизмы. Гомогенный катализ. Кислотно-основной катализ, Ферментативный катализ. Уравнение Михаэлиса-Мэнтена. Гетерогенный катализ. Каталитическая активность и селективность. Важные каталитические процессы. Биокатализаторы.</p>	2
3.	<b>Раздел 3.</b> Фазовые равновесия. Фазовые диаграммы	Термодинамика химического равновесия	<p>Изменение свободной энергии химической реакции между идеальными газами в зависимости от их парциальных давлений. Закон действующих масс.</p> <p>Константы равновесия <math>K_p</math> и <math>K_c</math>. Уравнение изотермы, изобары и изохоры химической реакции. Расчет констант равновесия с использованием термодинамических функций.</p> <p>Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Зависимость константы равновесия от температуры. Примеры</p>	<b>2</b>

		гомогенных и гетерогенных равновесий. Влияние давления и температуры на химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Расчет состава равновесной смеси и выхода реакции.	
	Фазовые равновесия	<p>Основные понятия и определения: «система», «фаза», «составные части системы», «независимые компоненты», «независимые параметры системы».</p> <p>Однокомпонентные системы. Равновесный переход вещества из одной фазы в другую в однокомпонентной системе. Диаграмма состояния воды. Тройная точка воды. Кривые плавления, испарения, возгонки, кристаллизации.</p> <p>Диаграмма состояния двухкомпонентных систем с простой эвтектикой.</p> <p>Диаграмма состояния с неограниченной растворимостью компонентов в жидком состоянии.</p> <p>Многокомпонентные системы. Закон распределения. Методы анализ Основные понятия электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Освальда. Причины и механизмы электролитической диссоциации. Гидратация ионов. Коллигативные свойства разбавленных растворов электролитов. Изотонический коэффициент. Электролитическая диссоциация воды, рН растворов. Расчет рН растворов сильных и слабых электролитов. Гетерогенные равновесия. Равновесие в</p>	2

			системе осадок - раствор электролита. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков и разделения.	
4.	<b>Раздел 4.</b> Коллигативные свойства растворов	Общие (коллигативные) свойства растворов	Давление насыщенного пара над идеальным раствором. Закон Рауля. Реальные растворы. Положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля. Причины отклонений. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов. Криоскопия и эбуллиоскопия. Осмос и осмотическое давление. Физическая сущность осмоса. Закон Вант-Гоффа. Роль осмоса в биологических процессах. Свойства разбавленных растворов. Давление насыщенного пара растворителя над раствором.	4
5.	<b>Раздел 5.</b> Растворы электролитов и ионные равновесия	Слабые электролиты	Основные понятия электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Освальда. Причины и механизмы электролитической диссоциации. Гидратация ионов. Коллигативные свойства разбавленных растворов электролитов. Изотонический коэффициент. Электролитическая диссоциация воды, рН растворов. Расчет рН растворов сильных и слабых электролитов. Гетерогенные равновесия. Равновесие в системе осадок - раствор электролита. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.	4
		Сильные электролиты	Растворы сильных электролитов. Ионная сила раствора. Активность и коэффициент активности	4

			ионов. Протолитическая теория растворов Бренстеда, электронная теория Льюиса. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Расчет pH растворов солей при гидролизе. Роль реакций гидролиза в биохимических процессах. <b>Лабораторная работа 3.</b> Ионные и гетерогенные равновесия	
<b>Всего во втором семестре</b>				<b>32</b>
<b>Семестр 3</b>				
6.	<b>Раздел 6.</b> Поверхностные явления. ПАВ	Поверхностные явления. ПАВы.	Поверхностные явления – адгезия, смачивание, растекание. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение жидкостей и растворов. Адсорбция на границе «раствор-воздух». Поверхностно-активные вещества. Уравнение изотермы адсорбции Гиббса. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе. Уравнение Шишковского. Определение геометрических размеров адсорбата.	4
		Адсорбция	Уравнения изотермы адсорбции Генри и Лэнгмюра. Факторы, влияющие на адсорбцию из растворов. Адсорбция ионов. Лиотропный ряд. Изотерма адсорбции с константой обмена. Адсорбция на твердых телах. Сорбенты. Иониты. Удельная поверхность сорбентов. Физическая адсорбция и хемосорбция. Хроматография. Сущность и классификации методов, основные характеристики. <b>Лабораторная работа 4.</b> Построение изотермы адсорбции уксусной кислоты активированным углем.	4
7.	<b>Раздел 7.</b> Дисперсные системы	Классификация дисперсных систем	Общая характеристика дисперсных систем. Природа и классификация дисперсных систем. Методы получения:	2

			конденсационные и дисперсионные. Очистка коллоидных растворов.	
		Молекулярно-кинетические и оптические свойства коллоидных систем	Броуновское движение и диффузия. Седиментация в коллоидных системах и седиментационный анализ. Особенности оптических свойств коллоидных систем.	2
		Структурообразование коллоидных систем	Теория строения двойного электрического слоя. Строение коллоидных частиц (мицелла). Электрофорез.	4
8.	<b>Раздел 8.</b> Методы получения и очистки коллоидных растворов. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем	Устойчивость и коагуляция коллоидных растворов	Виды устойчивости коллоидных растворов. Факторы, влияющие на устойчивость. Коагуляция коллоидных систем. Коллоидная защита. Правила электролизной коагуляции. Теория быстрой коагуляции Смолуховского. Теория устойчивости	6
9.	<b>Раздел 9.</b> Микрогетерогенные системы	Микрогетерогенные системы.	Аэрозоли и порошки. Суспензии. Эмульсии. Пены.	6
10.	<b>Раздел 10.</b> Основы электрохимии. Электрическая проводимость растворов	Электропроводность растворов электролитов.	Удельная и эквивалентная электропроводность. Закон Кольрауша. Подвижность ионов. Числа переноса. Метод измерения электропроводности электролитов и его применение. Кондуктометрия.	6
11.	<b>Раздел 11.</b> Химические источники электрического тока. Электролиз	Электрохимические процессы	Равновесие в электрохимических процессах. Общая характеристика электрохимических процессов. Термодинамика гальванического элемента. ЭДС. Уравнение Нернста. Методы измерения ЭДС. Электродные реакции. Электродный потенциалы.	6
12.	<b>Раздел 12.</b> Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом	Классификация электродов Химические источники электрического тока. Поляризация.	Электроды I рода. Электроды II рода. Редокс электроды. Газовые электроды. Стекланный электрод Ионоселективные электроды. Потенциометрические методы анализа. Явления переноса	6

			<p>при прохождении электрического тока. Электрическая проводимость растворов электролитов. Подвижность ионов. Числа переноса. Диффузный потенциал. Физические и химические цепи. Гальванические элементы. Поляризация. ЭДС поляризации. Электродная поляризация. Теория концентрационной поляризации Нернста. Полярография. Сущность электрохимической коррозии. Защита от коррозии. Методы защиты.</p>	
13	<p><b>Раздел 13.</b> ВМС и их растворы. Реологический метод исследования дисперсных систем</p>	<p>Свойства растворов ВМС. Реологические свойства коллоидных систем.</p>	<p>Классификация ВМС. Взаимодействие ВМС с растворителем. Набухание. Осмотическое давление растворов ВМС. Мембранное равновесие Доннана. Гели и студни. Реологические свойства коллоидных систем. Вискозиметрия.</p>	8
<b>ИТОГО часов в 3 семестре:</b>				<b>54</b>
<b>Итого</b>				<b>86</b>

### 4.3. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела(темы) дисциплины	№ п\п	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 2</b>				
1	<b>Раздел 1.</b> Химическая термодинамика	1.1	Подготовка к занятиям (ЛЗ)	1
		1.2	Изучение теоретического материала	1
		1.3	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР)	1
		1.4	Подготовка к КР	1
2	<b>Раздел 2.</b> Кинетика химических реакций. Катализ. Химическое равновесие	2.1	Изучение теоретического материала	1
		2.2	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР)	2
3	<b>Раздел 3.</b> Фазовые равновесия. Фазовые диаграммы	3.1	Изучение теоретического материала	1
		3.2	Подготовка к занятиям	1
		3.3	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР)	1
4	<b>Раздел 4.</b> Коллигативные свойства растворов	4.1	Подготовка к занятиям (ЛЗ)	1
		4.2	Изучение теоретического материала	1
		4.3	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР)	1
		4.4	Подготовка к КР	1
5	<b>Раздел 5.</b> Растворы электролитов и ионные равновесия	5.1	Подготовка к занятиям (ЛЗ)	2
		5.2	Изучение теоретического материала	2
		5.3	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР)	2
		5.4	Подготовка к КР	2
<b>Итого число часов за 2 семестр:</b>				<b>22</b>
6	<b>Раздел 6.</b> Поверхностные явления. ПАВ		Подготовка к занятиям (ЛЗ) Изучение теоретического материала Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР) Подготовка к КР	6
7	<b>Раздел 7.</b> Дисперсные системы		Подготовка к занятиям (ЛЗ) Изучение теоретического материала Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР) Подготовка к КР	4
8	<b>Раздел 8.</b> Методы получения и очистки коллоидных растворов. Устойчивость и		Подготовка к занятиям (ЛЗ) Изучение теоретического материала Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР) Подготовка к КР	4

	коагуляция коллоидных систем			
9	<b>Раздел 9.</b> Микрогетерогенные системы		Подготовка к занятиям (ЛЗ) Изучение теоретического материала Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР) Подготовка к КР	4
10	<b>Раздел 10.</b> Основы электрохимии. Электрическая проводимость растворов		Подготовка к занятиям (ЛЗ) Изучение теоретического материала Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР) Подготовка к КР	6
11	<b>Раздел 11.</b> Химические источники электрического тока. Электролиз		Подготовка к занятиям (ЛЗ) Изучение теоретического материала Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР) Подготовка к КР	4
12	<b>Раздел 12.</b> Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом		Подготовка к занятиям (ЛЗ) Изучение теоретического материала Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР) Подготовка к КР	2
13	<b>Раздел 13.</b> ВМС и их растворы. Реологический метод исследования дисперсных систем		Подготовка к занятиям (ЛЗ) Изучение теоретического материала Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР) Подготовка к КР	4
<b>Итого число часов за 3 семестр</b>				<b>34</b>
<b>ИТОГО</b>				<b>56</b>

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **5.1. Методические указания для подготовки студентов к лекционным занятиям**

Лекции являются одним из основных видов учебной деятельности в вузе, на которых преподавателем излагается содержание теоретического курса дисциплины.

Обратить внимание на то, как строится лекция. Она состоит, в основном из:

- вводной части, в которой актуализируется сущность вопроса, идет подготовка к восприятию основного учебного материала;
- основной части, где излагается суть рассматриваемой проблемы;
- заключения, где делаются выводы и даются рекомендации, практические советы.

Настроиться на лекцию. Настрой предполагает подготовку, которую рекомендует преподаватель. Например, самостоятельно найти ответ на вопрос домашнего задания, читая раздел рекомендуемого литературного источника и выявить суть рассматриваемых положений. Благодаря такой подготовке возникнут вопросы, которые можно будет выяснить на лекции. Кроме того, соответствующая подготовка к лекции облегчает усвоение нового материала, заранее ориентируя на узловые моменты изучаемой темы. Важна и самоподготовка к лекции через стимулирование чувства интереса, желания узнать новое.

Отключить до начала лекции мобильный телефон (или поставить его в бесшумный режим), чтобы случайный звонок не отвлекал преподавателя и других студентов.

Слушать лекцию внимательно и сосредоточенно. Не отвлекаться. Ваше внимание должно быть устойчивым. В противном случае есть риск не усвоить именно главные положения темы, оставить за кадром вопросы, которые осложняют учебу в дальнейшем.

Если Вы в чем-то не согласны (или не понимаете) с преподавателем, то совсем не обязательно тут же перебивать его и, тем более, высказывать свои представления, даже если они и кажутся Вам верными. Перебивание преподавателя на полуслове – это верный признак невоспитанности. А вопросы следует задавать либо после занятий (для этого их надо кратко записать, чтобы не забыть), либо выбрав момент, когда преподаватель сделал хотя бы небольшую паузу, и обязательно извинившись.

Помнить, что лекцию лучше конспектировать, независимо есть тема в учебнике или ее нет. Научитесь правильно составлять конспект лекции.

### **5.2. Методические указания для подготовки студентов к лабораторным занятиям**

Планы лабораторных занятий, составленные в соответствии с программой курса – Физическая коллоидная химия специальности 33.05.01 «Фармация», содержат название изучаемых тем, вопросы для подготовки студентов, практические задания, рекомендуемую литературу, а также перечень необходимого для каждого занятия материально-техническое обеспечения.

На первом занятии проводится инструктаж по технике безопасности работы с химическими реактивами, посудой и лабораторным оборудованием

Занятия проводятся в химических лабораториях и обеспечиваются лаборантами. В процессе проведения занятий группы делятся на подгруппы.

Лабораторные занятия включают в себя:

- предварительное изучение темы; обсуждение основных вопросов, изучение лабораторного практикума;
- преподаватель должен разъяснить технику безопасности при проведении лабораторных работ;
- выполнение лабораторной работы;

- оформление работы;
- защита лабораторной работы.

Студент должен знать тему лабораторной работы и изучить технику проведения лабораторной работы.

Защита лабораторных работ предполагает собеседование с преподавателем по вопросам, приведенным в практикуме по этой теме и должна происходить, как правило, в часы, отведенные на лабораторные занятия. Студент может быть допущен к следующей лабораторной работе только в том случае, если у него не защищено не более двух предыдущих работ.

### **5.3. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Рекомендуются следующие виды самостоятельной работы:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации по курсу;
- подготовка к лабораторным работам и защите лабораторных работ;
- подготовка к текущему (тестирование, САРО, контрольные работы) и промежуточному контролю.

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям и контрольным мероприятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных контрольных и лабораторных работ. Для овладения, закрепления и систематизации знаний рекомендуется:

- работа с конспектом лекции (обработка текста);
- работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);
- ответы на контрольные вопросы.

Для формирования умений рекомендуется:

- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантных задач и упражнений;
- подготовка к лабораторным работам.

Самостоятельная работа студентов реализуется:

1) непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях и лабораторно-практических занятиях – путем проведения экспресс-опросов по конкретным темам, тестового контроля знаний;

2) в контакте с преподавателем вне рамок расписания – на консультациях по учебным вопросам, при защите лабораторных работ и отработках неудовлетворительных оценок.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов
1	2	3	4	
1	2	Лекция «Элементы химической термодинамики и биоэнергетики»	Мультимедийные и телекоммуникационные технологии	2
2	2	Лекция «Скорость химической реакции»	Мультимедийные и телекоммуникационные технологии	2
3	2	Лекция «Химическое равновесие»	Мультимедийные и телекоммуникационные технологии	2
4	3	Лекция «Основы электрохимии»	Мультимедийные и телекоммуникационные технологии	2
5	3	Лекция «Поверхностные явления»	Мультимедийные и телекоммуникационные технологии	2
6	3	Лекция «Дисперсные системы»	Мультимедийные и телекоммуникационные технологии	2
7	2	Лабораторная работа 1	учебно-исследовательская работа обучающегося (УИР)	2
8	2	Лабораторная работа 2	учебно-исследовательская работа обучающегося (УИР)	2
9	3	Лабораторная работа 3	учебно-исследовательская работа обучающегося (УИР)	2
10	3	Лабораторная работа 4	учебно-исследовательская работа обучающегося (УИР)	2
		Всего часов		20

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной литературы

#### Основная литература

1. Мухачева В.Д. Физическая химия : учебное пособие / Мухачева В.Д., Шаповалов Н.А., Полуэктова В.А.. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. — 251 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80529.html>
2. Физическая химия : учебное пособие / Н.М. Селиванова [и др.]. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 188 с. — ISBN 978-5-7882-2009-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79588.html>

#### Дополнительная литература

1. Березовчук А.В. Физическая химия : учебное пособие / Березовчук А.В.. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1816-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81087.html>
2. Берлинский И.В. Физическая химия : практикум / Берлинский И.В., Луцкий Д.С.. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 114 с. — ISBN 978-5-4487-0304-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/77219.html>
3. Григорьева Л.С. Физическая химия : учебное пособие / Григорьева Л.С., Трифонова О.Н.. — Москва : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Ар Медиа, ЭБС АСВ, 2024. — 149 с. — ISBN 978-5-7264-3499-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/140532.html>
4. Стромберг, А.Г. Физическая химия [Текст]: учебник/ А.Г. Стромберг.- М.: Высшая школа, 2001.- 527 с.

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- <http://e-Library.ru> – Научная электронная библиотека;
- <http://www.Med-edu.ru> – медицинские видео лекции для врачей и студентов медицинских ВУЗов
- <http://medelement.com/> - MedElement - электронные сервисы и инструменты для врачей, медицинских организаций.

### 7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
Microsoft Azure Dev Tools for Teaching 1. Windows 7, 8, 8.1, 10 2. Visual Studio 2008, 2010, 2013, 2019 5. Visio 2007, 2010, 2013 6. Project 2008, 2010, 2013 7. Access 2007, 2010, 2013 и т. д.	Идентификатор подписчика: 1203743421 Срок действия: 30.06.2022  (продление подписки)
MS Office 2003, 2007, 2010, 2013	Сведения об Open Office: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073

	Лицензия бессрочная
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный сертификат Серийный № 8DVG-V96F-H8S7-NRBC Срок действия: с 20.10.2022 до 22.10.2023
Консультант Плюс	Договор № 272-186/С-23-01 от 20.12.2022 г.
Цифровой образовательный ресурс IPRsmart	Лицензионный договор №10423/23П от 30.06.2023 г. Срок действия: с 01.07.2023 г. до 30.06.2024 г.
Бесплатное ПО	
Sumatra PDF, 7-Zip	

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий**

#### **1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Ауд. № 310).

Оборудование: комплект учебной мебели на 90 посадочных мест, стол учителя – 1 шт., кафедра настольная – 1 шт., стул – 1 шт., доска меловая – 1 шт..

Технические средства обучения: проектор «infocus» – 1 шт., настенный экран «smart» – 1 шт., ноутбук HP 15,6 – 1 шт.

#### **2. Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.**

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (лаборатория «Химия» (Ауд.№311))

Оборудование: стол двухтумбовый – 1 шт., стол лабораторный (с полкой) - 4 шт., стол ученический – 6 шт., стул мягкий – 2 шт., стул ученический- 12 шт., стул компьютерный – 1 шт., табурет крутящийся лаб. -13 шт., вытяжка лабораторная – 1 шт.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (лаборатория «Химии» (Ауд.№313)).

Оборудование: стол двухтумбовый – 1шт., стол лабораторный (с полкой) – 4шт., стол лабораторный -12 шт., тумба выкатная – 9шт., стул мягкий – 2шт., табурет крутящийся лаб. – 20шт., мойка лабораторная с сушкой – 1шт., вытяжка лаб. – 1шт., КФК-2УХЛ 4.2 – 1 шт.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (лаборатория химии (Ауд.№314)).

Оборудование: стол двухтумбовый – 1шт., стол лабораторный (с полкой) – 4шт., стол лабораторный (без полки) – 1шт., стул мягкий – 3шт., стул ученический- 1шт., табурет лаб.крутящийся – 16 шт., мойка лабораторная с сушкой – 1шт., шкаф для посуды(стекло) – 2шт., шкаф металлический – 1шт., дистиллятор ДЭ-10 – 1шт., весы аналитические, ВЛР-200 – 1шт., весы лаб.электр. – 1шт., печь муфельная – 1шт.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Ауд.№317)).

Оборудование: стол двухтумбовый – 1шт., стол ученический – 12шт., стул мягкий – 3шт., стул ученический – 17шт., шкаф для книг – 1шт., доска учебная – 1шт.

Технические средства обучения: переносной экран настенный рулонный tm 80 200\*200 - 1 шт., ноутбук hp 15,6 - 1 шт., мультимедиа–проектор Epson Y5X 400 - 1 шт.

### **3. Помещение для самостоятельной работы**

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (Библиотечно-издательский центр (БИЦ)).

Электронный читальный зал.

Оборудование: комплект учебной мебели на 28 посадочных мест, столы компьютерные – 20 шт., стулья – 20 шт.

Технические средства обучения: интерактивная доска - 1 шт., проектор - 1 шт., универсальное настенное крепление - 1, персональный компьютер-моноблок – 1 шт., персональные компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Организации – 20 шт., МФУ – 1 шт.

#### **8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся**

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ноутбуком с доступом в интернет.
2. Рабочие места обучающихся.

#### **8.3. Требования к специализированному оборудованию**

Нет.

## **9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

## 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
УК – 1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

## 2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)
	УК – 1
Раздел 1. Химическая термодинамика	+
Раздел 2. Кинетика химических реакций. Катализ. Химическое равновесие	+
Раздел 3. Фазовые равновесия. Фазовые диаграммы	+
Раздел 4. Коллигативные свойства растворов	+
Раздел 5. Растворы электролитов и ионные равновесия	+
Раздел 6. Поверхностные явления. ПАВ	+
Раздел 7. Дисперсные системы	+
Раздел 8. Методы получения и очистки коллоидных растворов. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем	+
Раздел 9. Микрогетерогенные системы	+
Раздел 10. Основы электрохимии. Электрическая проводимость растворов	+
Раздел 11. Химические источники электрического тока. Электролиз	+
Раздел 12. Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом	+
Раздел 13. ВМС и их растворы. Реологический метод исследования дисперсных систем	+

<b>ОПК-1.</b> Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов						
<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>				<b>Средства оценивания результатов обучения</b>	
	<b>неудовлетворительно</b>	<b>удовлетворительно</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>	<b>Текущий контроль</b>	<b>Промеж. контроль</b>
<b>ИДОПК-1.1.1.</b> Применяет основные биологические, физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья	Не способен анализировать ситуацию, выделяя ее базовые составляющие	В целом успешное, но не систематическое использование умения анализа с выделением базовых составляющих ситуации	Успешное, использование умения анализа с выделением базовых составляющих ситуации	Отлично способен анализировать ситуацию и конкретные задачи с выделением базовых составляющих ситуации	ТсП ЗЛР САРО Устный опрос Контрольные работы	Контрольная работа  Экзамен
<b>ИДОПК-1.1.2.</b> Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов	Слабо ориентируется в ранжировании информации, требуемую для решения поставленной задачи.	Удовлетворительно определяет и ранжирует информацию для решения поставленной задачи	Успешно справляется и определяет информацию для решения поставленной задачи	Отлично определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.		
<b>ИДОПК-1.1.3.</b> Владеет навыками математической обработки данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Слабо ориентируется в методах поиска и ранжирования информации для решения поставленной задачи.	Удовлетворительно ориентируется в методах поиска и ранжирования информации для решения поставленной задачи.	Вполне успешно ориентируется в методах поиска и ранжирования информации для решения поставленной задачи.	Отлично ориентируется в методах поиска и ранжирования информации для решения поставленной задачи.		

**ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ (2 СЕМЕСТР)  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**

1. Основные понятия физической химии: тело, система, состояние системы, процесс, фаза, параметр, составляющее вещество, компонент.
2. Уравнение состояния идеального газа Клайперона-Менделеева.
3. Смесь газов. Закон Дальтона.
4. Изобарный, изохорный и изотермический процессы.
5. Первый закон термодинамики, его математическое выражение. Внутренняя энергия.
6. Теплоемкость истинная и средняя. Теплоемкость одноатомных и двухатомных молекул газов. Теплоемкость при постоянном давлении и объеме.
7. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса и вытекающие из него следствия. Примеры.
8. Энтальпия. Энтальпия образования, сгорания, растворения. Примеры.
9. Второй закон термодинамики, его математическое выражение. Формулировка второго закона термодинамики.
10. Термодинамические потенциалы Гиббса и Гельмгольца, их физический смысл. Условия самопроизвольного протекания процессов и достижения равновесия.
11. Термодинамика химического равновесия. Закон действующих масс, его математическое выражение.
12. Константы равновесия  $K_p$  и  $K_c$ , физический смысл этих констант. Факторы, влияющие на  $K_p$  и  $K_c$ .
13. Взаимосвязь между изобарно-изотермическим потенциалом и константой равновесия.
14. Фазовые равновесия. Условия равновесия между фазами. Одно-, двух-, трехкомпонентные системы.
15. Химическая кинетика. Скорость гомогенных и гетерогенных реакций.
16. Зависимость скорости реакции от реагирующих веществ. Константа скорости реакции, ее физический смысл.
17. Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент, правило Вант-Гоффа.
18. Катализ. Основные понятия. Активированный комплекс. Гомогенный и гетерогенный катализ. Примеры.
19. Растворы неэлектролитов. Общие понятия и определения. Физическая и химическая теория растворов. Кристаллогидраты. Межмолекулярное взаимодействие в растворах.
20. Растворы жидкость-газ. Зависимость растворимости газов от температуры, от давления (закон Генри), их природы и природы растворителя.
21. Растворы жидкость-жидкость. Идеальные растворы. Давление насыщенного пара. Закон Рауля.
22. Состав парообразной и жидкой фаз. Диаграммы состав-давление пара, состав-температура кипения.
23. Растворы с положительным и отрицательным отклонением от закона Рауля. Законы Коновалова. Азеотропные смеси.
24. Растворы жидкость-нелетучее вещество. Растворимость твердых веществ от их природы и от температуры. Давление насыщенного пара растворителя над раствором.
25. Осмос и осмотическое давление. Физическая сущность осмоса. Закон Вант - Гоффа. Роль осмоса в биологических процессах.
26. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов. Криоскопия и эбуллиоскопия. Способы выражения состава растворов. Молярная и моляльная концентрации, молярная концентрация эквивалента.

**ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ (3 СЕМЕСТР)  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**

1. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Освальда.
2. Отличие коллигативных свойств растворов электролитов от неэлектролитов. Изотонический коэффициент, его связь со степенью диссоциации.
3. Поверхностные явления – адгезия, смачивание, растекание. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение жидкостей и растворов.
4. Адсорбция на границе «раствор-воздух». Поверхностно-активные вещества. Уравнение изотермы адсорбции Гиббса. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе. Уравнение Шишковского. Определение геометрических размеров адсорбата
5. Уравнения изотермы адсорбции Генри и Лэнгмюра. Факторы, влияющие на адсорбцию из растворов. Адсорбция ионов. Лиотропный ряд.
6. Изотерма адсорбции с константой обмена. Адсорбция на твердых телах. Сорбенты. Иониты.
7. Удельная поверхность сорбентов. Физическая адсорбция и хемосорбция. Хроматография. Сущность и классификации методов, основные характеристики. Качественный и количественный анализ.
8. Общая характеристика дисперсных систем. Их термодинамическая неустойчивость. Классификация. Способы получения. Очистка от низкомолекулярных примесей. Гемодиализ.
9. Вязкость. Реологические показатели систем. Реологические свойства крови. Коллоидные ПАВ. Мицеллообразование. Солубилизация.
10. Коагуляция лиозолей. Правила электролизной коагуляции. Теория быстрой коагуляции Смолуховского. Теория устойчивости золей ДЛФО
11. Электропроводность растворов электролитов. Проводники второго рода. Отличие электропроводности электролитов от проводников первого рода.
12. Удельная и эквивалентная электропроводность. Зависимость электропроводности от концентрации электролита.
13. Методы измерения электропроводности и их применение. Кондуктометрия.
14. Эквивалентная проводимость при бесконечном разбавлении. Подвижность ионов. Закон Кольрауша.
15. Химические источники электрического тока. Гальванические элементы (системы). Реакции, протекающие в гальванических элементах.
16. Стандартный водородный электрод. Строение. Принцип действия. Равновесие на поверхности платиновой пластинки. Электрохимический ряд напряжения металлов.
17. Стандартные электродные потенциалы и электродные потенциалы в нестандартных условиях. Уравнение Нернста. Расчет электродных потенциалов и ЭДС гальванических элементов.
18. Редокс - электроды, их особенности. Окислительно-восстановительное равновесие на поверхности металлической пластинки. Расчет редокс-потенциалов.
19. Строение и принцип действия элемента Даниэля-Якоби. Расчет константы равновесия и измерение изобарно-изотермического потенциала процессов в гальванических элементах.
20. Аккумуляторы как химические источники тока. Кислотные и щелочные аккумуляторы. Реакции, протекающие в этих аккумуляторах при их зарядке и разрядке.
21. Электрохимическая коррозия, ее сущность. Процессы анодного окисления и катодного восстановления. Примеры электрохимической коррозии и способы защиты от нее.

**СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ**

**Кафедра Химии**

**20\_\_-20\_\_ учебный год**

**Экзаменационный билет № \_\_\_\_**

**по дисциплине Физическая и коллоидная химия**

**для обучающихся специальности 33.05.01 Фармация**

**Вопросы:**

1. Электропроводность растворов электролитов. Проводники второго рода. Отличие электропроводности электролитов от проводников первого рода.
2. Поверхностные явления – адгезия, смачивание, растекание. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение жидкостей и растворов.
3. 1. Определить рН раствора гидроксида натрия, в 100 мл которого содержится 0,0004 г.
4. Растворимость  $Mg(OH)_2$  равна  $1,8 \cdot 10^{-4}$  моль/ л. Вычислите К растворимости (ПР).

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**КОМПЛЕКТ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ (ОПК -1)  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**

1. Что изучает химическая термодинамика

- 1) скорости протекания химических превращений и механизмы этих превращений
- 2) энергетические характеристики физических и химических процессов и способность химических систем выполнять полезную работу
- 3) условия смещения химического равновесия
- 4) влияние катализаторов на скорость биохимических процессов

Процессы, протекающие при постоянной температуре, называются \_\_\_\_\_  
(дописать).

Какой закон отражает связь между работой, теплотой и внутренней энергией системы  
\_\_\_\_\_ (дописать).

Энтальпия реакции – это:

- 1) количество теплоты, которое выделяется или поглощается в ходе химической реакции при изобарно-изотермических условиях;
- 2) количество теплоты, которое выделяется или поглощается в ходе химической реакции при изохорно-изотермических условиях;
- 3) величина, характеризующая возможность самопроизвольного протекания процесса;
- 4) величина, характеризующая меру неупорядоченности расположения и движения частиц системы.

5. В изобарно-изотермических условиях в системе самопроизвольно могут осуществляться только такие процессы, в результате которых энергия Гиббса \_\_\_\_\_  
(дописать).

6. Скорость измеряется количеством вещества, вступающего в реакцию или образующегося в результате реакции за единицу времени на единице поверхности раздела фаз для реакций \_\_\_\_\_  
(дописать).

7. Скорость измеряется количеством вещества, вступающего в реакцию или образующегося в результате реакции за единицу времени в единице объема для реакции:

- 1) гомогенной;
- 2) гетерогенной;
- 3) на границе твердое тело – жидкость;
- 4) на границе газ – жидкость.

8. Как формулируется правило Вант-Гоффа?

- 1) при повышении температуры на 10 градусов скорость химической реакции увеличивается в 2-4 раза;
- 2) для большинства химических реакций скорость реакции увеличивается с ростом температуры;
- 3) скорость реакции пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ, возведенных в степени, равные стехиометрическим коэффициентам реакции;
- 4) при понижении температуры на 10 градусов скорость химической реакции увеличивается в 2-4 раза.

9. Укажите уравнение Аррениуса о температурной зависимости скорости реакции:

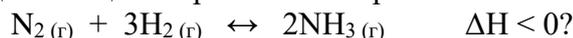
1)  $\frac{k_{t+10}}{k_t} = \gamma$ ;

2)  $k = A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT}}$ ;

3)  $v = k \cdot C^a \cdot C^b$ ;

4)  $v_2 = u_1 \cdot g^{\frac{\Delta t}{10}}$ .

10. В какую сторону будет смещаться равновесие при повышении температуры в системе:



\_\_\_\_\_ (дописать).

11. Необходимое условие существования гетерогенного равновесия:

- 1) ненасыщенный раствор соприкасается с твердой фазой данного электролита;
- 2) насыщенный раствор соприкасается с твердой фазой данного электролита;
- 3) пересыщенный раствор соприкасается с твердой фазой данного электролита.

12. Если в растворе произведение концентраций ионов в степенях, равных стехиометрическим коэффициентам, больше константы растворимости, то:

- 1) раствор пересыщен, осадок образуется;
- 2) раствор ненасыщен, осадок растворяется;
- 3) раствор насыщен, осадок не выпадает.

13. Укажите, в каких процессах и при каких условиях изменение энтропии может быть равно работе процесса?

- 1) в изобарных, при постоянных P и T;
- 2) в изохорных, при постоянных V и T;
- 3) изменение энтропии никогда не равно работе;
- 4) в изотермических, при постоянных P и V.

14. Условия химического равновесия \_\_\_\_\_ (дописать)

15. В изобарно-изотермических условиях максимальная работа, осуществляемая системой:

- 1) равна убыли энергии Гиббса;
- 2) больше убыли энергии Гиббса;
- 3) меньше убыли энергии Гиббса;
- 4) равна убыли энтальпии.

16. Осмос - это:

- 1) односторонняя диффузия молекул растворенного вещества через полупроницаемую мембрану
- 2) самопроизвольная односторонняя диффузия молекул растворителя через полупроницаемую мембрану в сторону большей концентрации
- 3) самопроизвольная односторонняя диффузия молекул растворителя через

полупроницаемую мембрану в сторону меньшей концентрации

- 4) односторонняя диффузия молекул растворенного вещества через полупроницаемую мембрану в сторону большей концентрации

17. Если в равновесную систему жидкость-пар ввести растворимое нелетучее вещество, то давление пара растворителя над раствором \_\_\_\_\_ (*дописать*).

18. Повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания раствора по сравнению с растворителем пропорционально:

- 1) молярной концентрации растворенного вещества;
- 2) молярной концентрации эквивалента растворенного вещества;
- 3) молярной концентрации растворенного вещества;
- 4) молярной доле растворителя.

19. Изотонический коэффициент Вант-Гоффа  $i$  показывает:

- 1) на сколько  $C_{осм}$  электролита больше, чем  $C_{осм}$  неэлектролита;
- 2) во сколько раз  $C_{осм}$  электролита больше, чем  $C_{осм}$  неэлектролита при одинаковой молярной концентрации;
- 3) во сколько раз  $C_{осм}$  электролита меньше, чем  $C_{осм}$  неэлектролита при одинаковой молярной концентрации;
- 4) на сколько  $C_{осм}$  неэлектролита больше  $C_{осм}$  электролита.

20. Криоскопическая константа - это:

- 1) понижение температуры замерзания одномолярного раствора электролита
- 2) повышение температуры замерзания одномолярного раствора неэлектролита
- 3) понижение температуры замерзания одномолярного раствора неэлектролита
- 4) повышение температуры замерзания одномолярного раствора электролита

21. Константа диссоциации слабого электролита не зависит от \_\_\_\_\_ (*дописать*).

22. При добавлении к раствору уксусной кислоты ацетата натрия:

- 1) степень и константа диссоциации  $CH_3COOH$  уменьшится;
- 2) степень и константа диссоциации  $CH_3COOH$  увеличится;
- 3) степень диссоциации уменьшится, а константа диссоциации не изменится;
- 4) степень диссоциации увеличится, а константа диссоциации не изменится.

23. Ионная сила раствора – это:

- 1) произведение концентрации иона на квадрат его заряда;
- 2) произведение концентрации иона на его заряд;
- 3) полусумма произведения концентрации ионов на квадрат их зарядов;
- 4) сумма произведения концентрации ионов на квадрат их зарядов.

24. Степень диссоциации в растворах электролитов – это отношение

- 1) аналитической концентрации к активной;
- 2) активной концентрации к аналитической;
- 3) общего числа молекул к числу диссоциированных молекул;
- 4) числа молекул диссоциированных к общему числу молекул электролита в растворе.

25. Степень гидролиза при уменьшении концентрации соли \_\_\_\_\_  
(дописать).
26. Адсорбция – это процесс накопление вещества \_\_\_\_\_ (дописать)
27. Движущей силой адсорбции является:
- 1) уменьшение энтальпии системы;
  - 2) уменьшение свободной поверхностной энергии Гиббса;
  - 3) увеличение энтропии системы;
  - 4) увеличение свободной поверхности.
28. К какому виду адсорбции относится адсорбция кислорода на алюминиевой пластинке \_\_\_\_\_ (дописать).
29. Поверхностно-активные вещества (ПАВ):
- 1) накапливаются в глубине жидкости и уменьшают поверхностное натяжение;
  - 2) накапливаются на поверхности жидкости и уменьшают поверхностное натяжение;
  - 3) не изменяют поверхностное натяжение.
30. Какие из перечисленных веществ являются поверхностно активными:
- 1)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;
  - 2)  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{CH}_3$ ;
  - 3)  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$ ;
  - 4)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ .
31. Степень дисперсности – это величина, обратная поперечному размеру частиц дисперсной \_\_\_\_\_ (дописать).
32. Какое агрегатное состояние дисперсной фазы в суспензиях \_\_\_\_\_  
(дописать).
33. Какое агрегатное состояние дисперсной фазы в эмульсиях \_\_\_\_\_  
(дописать)
34. Какое из перечисленных условий не является необходимым для получения коллоидного раствора?
- 1) размер частиц дисперсной фазы;
  - 2) объем дисперсионной среды;
  - 3) наличие стабилизаторов;
  - 4) дисперсная фаза не должна растворяться в дисперсионной среде.
35. В виде студня (геля) находятся:
- 1) цитоплазма клетки;
  - 2) вещество мозга;
  - 3) глазное яблоко;
  - 4) цельная кровь;
  - 5) слюна.
36. Методы очистки коллоидных растворов:
- 1) диализ;

- 2) коагуляция;
- 3) седиментация;
- 4) ультрафильтрация;
- 5) электродиализ.

**37.** Диализ – это способность мелкопористых мембран:

- 1) задерживать частицы дисперсной фазы и свободно пропускать ионы и молекулы;
- 2) задерживать ионы и молекулы и свободно пропускать дисперсную фазу;
- 3) задерживать нерастворимые частицы и свободно пропускать ионы, молекулы и дисперсную фазу.

**38.** Процесс слипания коллоидных частиц с образованием более крупных агрегатов из-за потери агрегативной устойчивости называются \_\_\_\_\_  
(дописать).

**39.** Коагуляцию вызывают следующие факторы а) температура; б) добавление электролита; в) ультразвук; г) механические воздействия.

- 1) а, б, г;
- 2) б, в, г;
- 3) а, б, в;
- 4) а, б, в, г.

**40.** Какой вид устойчивости теряют коллоидные системы при коагуляции \_\_\_\_\_  
(дописать)

**41.** Какое агрегатное состояние дисперсионной среды в суспензиях \_\_\_\_\_  
(дописать).

**42.** Дисперсные системы, в которых вещество дисперсной фазы находится в твердом агрегатном состоянии, а дисперсионная среда является газом, называются:

- 1) аэрозолями;
- 2) взвесьями;
- 3) суспензиями;
- 4) дымами или пылью.

**43.** Дисперсные системы, в которых вещество дисперсной фазы находится в газообразном агрегатном состоянии, а дисперсионная среда является жидкостью, называются:

- 1) аэрозолями;
- 2) пенами;
- 3) туманом;
- 4) эмульсиями.

**44.** Какое агрегатное состояние дисперсной фазы в суспензиях \_\_\_\_\_  
(дописать).

**45.** Какое агрегатное состояние дисперсной фазы в эмульсиях \_\_\_\_\_  
(дописать).

**46.** ДЭС – это:

- 1) отрицательно заряженная поверхность металлической пластинки;
- 2) упорядоченное распределение противоположно заряженных частиц на

- границе раздела двух фаз;
- 3) положительно заряженная поверхность жидкости;
  - 4) положительно заряженная поверхность металлической пластинки.

47. Электродным называется потенциал:

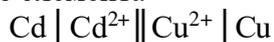
- 1) потенциал, возникающий на границе металл-раствор, содержащий катионы этого металла;
- 2) потенциал, возникающий на границе двух растворов, содержащих разные концентрации одних и тех же ионов;
- 3) потенциал, возникающий по обе стороны мембраны с избирательной проницаемостью, разделяющей растворы разной концентрации;
- 4) потенциал, возникающий на границе инертный металл-раствор, содержащий сопряженную окислительно-восстановительную пару.

48. Диффузионным называется потенциал:

- 1) потенциал, возникающий на границе металл-раствор, содержащий катионы этого металла;
- 2) потенциал, возникающий на границе двух растворов, содержащих разные концентрации одних и тех же ионов;
- 3) потенциал, возникающий по обе стороны мембраны с избирательной проницаемостью, разделяющей растворы разной концентрации;
- 4) потенциал, возникающий на границе инертный металл-раствор, содержащий сопряженную окислительно-восстановительную пару.

49. При работе гальванического элемента, состоящего из медного и цинкового электродов, погруженных в 0,01М растворы их сульфатов, на катоде будет протекать реакция, уравнение которой имеет вид... \_\_\_\_\_ (дописать).

50. Согласно схеме гальванического элемента



- 1) медный электрод является катодом;
- 2) электроны движутся от медного электрода к катодному;
- 3) в процессе работы элемента на электроде осаждается кадмий;
- 4) медь окисляется.

51. Электролиз – это:

- 1) процесс превращения электрической энергии в магнитную;
- 2) процесс превращения механической энергии в электрическую;
- 3) процесс превращения электрической энергии в химическую;
- 4) процесс превращения электрической энергии в механическую.

52. Катод – это электрод, на котором идет реакция \_\_\_\_\_ (дописать).

53. Анод – это электрод, на котором идет реакция \_\_\_\_\_ (дописать).

54. В гальванических элементах происходят процессы:

- 1) превращения химической энергии в электрическую;
- 2) превращения химической энергии в магнитную;
- 3) превращения электрической энергии в механическую;
- 4) превращения химической энергии в механическую.

55. Какие частицы являются носителями электрического тока в проводниках I рода?

- 1) ионы;
- 2) электроны;
- 3) ионы и электроны;
- 4) радикалы.

**56.** Какие частицы являются носителями электрического тока в проводниках II рода \_\_\_\_\_ (дописать).

**57.** Что означает термин «абсолютная скорость движения ионов»?

- 1) скорость ионов при напряженности поля в 1 В/м;
- 2) предельная электрическая проводимость ионов;
- 3) скорость ионов при бесконечном разведении;
- 4) величина обратная удельному сопротивлению.

**58.** Растворы ВМС – это системы: а) гомогенные; б) гетерогенные; в) равновесные; г) образующиеся самопроизвольно; д) образующиеся несамопроизвольно, требуют стабилизатора:

- 1) а, в, д;
- 2) а, в, г;
- 3) б, в, г;
- 4) б, г;
- 5) а, г.

**59.** Получение раствора ВМС состоит из следующих стадий: а) набухание; б) растворение; в) застудневание; г) высаливание.

- 1) а, в;
- 2) а, б;
- 3) а, б, в, г;
- 4) а, б, в.

**60.** Набухание – это процесс проникновения:

- 1) ВМС в полимер;
- 2) ВМС в НМС;
- 3) полимера в ВМС;
- 4) НМС в ВМС.

**Ответы к тестовым заданиям**

<b>№</b>	<b>Ответ</b>	<b>№</b>	<b>Ответ</b>	<b>№</b>	<b>Ответ</b>	<b>№</b>	<b>Ответ</b>
1.	2	16.	2	31.	фазы	46.	2
2.	изотермическими	17.	уменьшится	32.	твёрдое	47.	1
3.	первый закон термодинамики	18.	3	33.	жидкое	48.	2
4.	1	19.	2	34.	2	49.	$Zn^0 - 2e^- = Zn^{2+}$
5.	уменьшается	20.	1	35.	1, 2, 3	50.	1
6.	гетерогенных	21.	концентрации электролита	36.	1, 4, 5	51.	3
7.	1	22.	3	37.	1	52.	восстановления
8.	1	23.	3	38.	коагуляция	53.	окисления
9.	2	24.	4	39.	4	54.	1
10.	в сторону обратной реакции	25.	увеличивается	40.	агрегативную	55.	2
11.	2	26.	на поверхности раздела фаз	41.	жидкое	56.	ионы
12.	1	27.	2	42.	1, 4	57.	1
13.	3	28.	химической	43.	2	58.	2
14.	равенство химических потенциалов исходных веществ и продуктов	29.	2	44.	твёрдое	59.	2
15.	1	30.	3	45.	жидкое	60.	4

## **ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»**

### **Раздел 1. Химическая термодинамика**

#### **Лабораторная работа 1. Определение энтальпии нейтрализации**

##### **Вопросы по теме:**

1. Что называется тепловым эффектом процесса?
2. Какую функцию состояния называют энтальпией? Какова ее размерность?
3. Сформулируйте закон Гесса и следствия из него.
4. Какие процессы могут сопровождаться тепловыми эффектами? Какие химические реакции называются экзо-, эндотермическими? Приведите примеры.
5. Что называется стандартной теплотой (энтальпией) образования? Какие свойства можно охарактеризовать, зная эту величину? Какие условия принято называть стандартными?
6. Понятие энтропии. В чем суть II начала термодинамики.
7. Как меняется энтропия при различных процессах?
8. Энтропийный и энтальпийный факторы процессов. Энергия Гиббса.
9. Каково условие самопроизвольного протекания процессов?
10. В чем суть энергетического сопряжения биохимических реакций?

### **Раздел 2. Кинетика химических реакций. Катализ. Химическое равновесие**

#### **Лабораторная работа № 2. Зависимость скорости реакции от различных факторов.**

##### **Вопросы по теме:**

1. Что подразумевают под скоростью химической реакции?
2. От каких факторов зависит скорость химической реакции?
3. Что такое молекулярность, порядок реакции?
4. Сформулируйте закон действующих масс.
5. Что такое реакция нулевого порядка? Каким кинетическим уравнением описывается?
6. Как зависит скорость реакции от температуры? Формулы Вант-Гоффа и Аррениуса.
7. Что такое энергия активации?
8. Чем характеризуется состояние химического равновесия?
9. Сформулируйте принцип Ле-Шателье.

### **Раздел 6. Поверхностные явления. ПАВ**

#### **Лабораторная работа 3. Построение изотермы адсорбции уксусной кислоты активированным углем.**

##### **Вопросы по теме:**

1. Что такое поверхностное натяжение жидкости? От чего зависит?
2. Что такое поверхностная активность?
3. Какие вещества называются ПАВами? Приведите примеры.
4. Какие вещества называются ПИВами? Приведите примеры.
5. Какие вещества называются ПНВ? Приведите примеры.

6. Что такое адсорбция, абсорбция, десорбция?
7. Чем отличается хемосорбция от физической сорбции?
8. Как изменяется свободная энергия Гиббса в результате адсорбции?
9. От чего зависит Гиббсовская адсорбция?

## **Раздел 7. Дисперсные системы**

### **Лабораторная работа 4. Дисперсные системы и их свойства**

#### **Вопросы по теме:**

1. Классификация дисперсных систем.
2. Какие растворы называют коллоидными? В чём состоит их основное отличие от истинных растворов?
3. Строение мицеллы
4. Правило Фаянса и Панета.
5. Какие методы используются для получения коллоидных растворов?
6. Что представляет собой эффект Тиндаля?
7. Методы очистки коллоидных растворов

## КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

### Контрольная работа.

#### Разделы 1-4.

#### Вариант 1.

1. Вычислить значение  $\Delta H^{\circ}_{298}$  для протекающей в организме реакции превращения глюкозы:  $C_6H_{12}O_6(тв) + 6O_2(г) \leftrightarrow 6CO_2(г) + 6H_2O(ж)$ .
2. Рассчитайте значение  $\Delta G^{\circ}$  для реакции при стандартных условиях  $H_2S(г) + 1,5O_2(г) = H_2O(ж) + SO_2(г)$  и укажите направление произвольного процесса.
3. Как повлияет на состояние равновесия системы:  $2CO(г) + O_2(г) \leftrightarrow 2CO_2(г)$  уменьшение температуры (для этого нужно вычислить  $\Delta H_{реакции}$ ).
4. Какими изменениями температуры, давления и концентрации исходных веществ можно сместить равновесие обратимой реакции  $2NO(г) + O_2(г) \leftrightarrow 2NO_2(г) + \Delta H$ ?
5. Опишите поведение эритроцитов при 310 К  $\rho=1$ ,  $i=1.9$  в 0,5% растворе хлорида натрия. Что может произойти при введении больному такого раствора?

#### Вариант 2.

1. Вычислите изменение свободной энергии Гиббса  $\Delta G^{\circ}_{298}$  реакции:  $H_2S(г) + Br_2(ж) \leftrightarrow 2HBr(г) + S(к)$ . В каком направлении возможно самопроизвольное протекание данной реакции при стандартных условиях?
2. Вычислите стандартную энтальпию хемосинтеза, протекающего в автотрофных бактериях *Thiobacillusdenitrificans*:  
 $6KNO_3(тв) + 5S(тв) + 2CaCO_3(тв) \leftrightarrow 3K_2SO_4(тв) + 2CaSO_4(тв) + 2CO_2(тв) + 3N_2(г)$
3. Указать, какими изменениями концентраций реагирующих веществ и давления в системе можно сместить вправо равновесие реакции  $CO_2(г) + C(графит) \leftrightarrow 2CO(г)$ .
4. Реакция  $2A(г) + B(г) = A_2B(г)$  элементарная. Во сколько раз и как изменится скорость прямой реакции при увеличении концентрации исходных веществ в 2 раза?
5. Чему равна осмомолярность крови, если осмотическое давление крови при 37°C составляет 760 кПа?

#### Вариант 3.

1. На основании стандартных теплот образования и абсолютных стандартных энтропий соответствующих веществ вычислите  $\Delta G^{\circ}_{298}$  реакции при 0°C, протекающей по уравнению:  $4NH_3(г) + 5O_2(г) = 4NO(г) + 6H_2O(г)$ . Возможна ли эта реакция при стандартных условиях?
2. Рассчитать энтропию реакции превращения глюкозы в организме:  $C_6H_{12}O_6(тв) + 6O_2(г) \leftrightarrow 6CO_2(г) + 6H_2O(ж)$ .
3. При повышении температуры от 20 до 40°C скорость реакции увеличилась в 9 раз. Вычислите температурный коэффициент реакции.
4. Одним из способов получения хлора является процесс Дикона, который описывается уравнением  $4HCl(г) + O_2(г) \leftrightarrow 2Cl_2(г) + 2H_2O(г) + \Delta H$ . Изменением каких параметров можно увеличить выход хлора в данной реакции?
5. Вычислите осмотическое давление раствора глицерина  $C_3H_8O_3$  с массовой долей 1% (плотность 1,0006 г/мл) при 25 °C.

#### Вариант 4.

1. Окисление аммиака протекает по уравнению:  $4NH_3(г) + 3O_2(г) = 2N_2(г) + 6H_2O(ж)$ . Определите тепловой эффект реакции и укажите - это экзо- или эндотермическая реакция.
2. Вычислите стандартное значение энергии Гиббса каталитического окисления этанола в присутствии каталазы:  $H_2O_2(ж) + C_2H_5OH(ж) \leftrightarrow CH_3COH(г) + 2H_2O(ж)$
3. Запишите выражение закона действующих масс для прямой и обратной реакции, считая их простыми:  $C_2H_4 + H_2 \leftrightarrow C_2H_6$ . Во сколько раз изменится скорость прямой реакции, если увеличить концентрацию этилена в 3 раза.

4. Температурный коэффициент некоторой реакции равен 3. Как изменится скорость реакции, если эту реакцию осуществляют сначала при нормальных условиях, а затем при стандартных условиях?

5. Рассчитайте осмотическое давление при 37°C 20%-ного водного раствора глюкозы (плотность 1,08г/мл) для внутривенного введения при отеке легкого.

#### Вариант 5.

1. Вычислите значение энергии Гиббса реакции гидратации яичного альбумина при 50 °С, если:  $\Delta H^\circ = -6,58$  кДж/моль;  $\Delta S^\circ = -9,5$  Дж/(мольК).

2. Вычислите  $\Delta H^\circ$  реакции:  $2\text{СН}_3\text{Cl}(\text{г}) + 3 \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) + 2 \text{HCl}$

Какая это реакция – экзо- или эндотермическая?

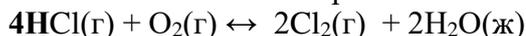
3. Как повлияет на состояние равновесия системы:  $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{CO}_2(\text{г})$  а) уменьшение концентрации  $\text{CO}_2$ ; б) понижение давления? Запишите выражение константы равновесия.

4. В каком направлении произойдет смещение равновесия системы  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3 + 92,4$  кДж при а) понижении температуры; б) повышении давления и в) уменьшении концентрации аммиака?

5. При 25°C осмотическое давление водного раствора белка альбумина с массовой концентрацией 40 г/л равно 1,41 кПа. Вычислить молярную массу этого белка.

#### Вариант 6.

1. Возможно ли самопроизвольное протекание реакции при стандартных условиях:



2. Вычислите стандартную энтальпию реакции превращения глюкозы в организме:  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{тв}) + 6\text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 6\text{CO}_2(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$

3. Как изменится скорость реакции при охлаждении реакционной смеси на 20°C, если температурный коэффициент  $\gamma$  равен 3?

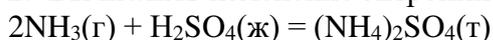
4. Как следует изменить температуру, концентрации реагирующих веществ и давление в системе  $4\text{NH}_3(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{N}_2(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) + 1528$  кДж, чтобы сместить равновесие вправо?

5. Вычислить осмотическое давление раствора, содержащего 16г сахара  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  в 350г воды при 20°C. Плотность раствора равна 1,05 г/мл.

#### Вариант 7.

1. Тепловой эффект и изменение энергии Гиббса при 25°C для реакции  $\text{CO}_2(\text{г}) + 4\text{H}_2(\text{г}) = \text{CH}_4(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$  соответственно равны -253,02 кДж/моль и -130,1 кДж/моль. Определите  $\Delta S$  для этой реакции.

2. Вычислить изменение энтропии ( $\Delta S^0$ ) в реакции:



3. Как повлияет на состояние равновесия системы:  $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{CO}_2(\text{г})$  а) уменьшение концентрации  $\text{CO}_2$ ; б) понижение давления? Запишите выражение константы равновесия

4. Изменением каких параметров можно сместить равновесие реакции  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$ ;  $\Delta H^\circ = -92,4$ кДж в сторону конечных продуктов?

5. 100 мл раствора, содержащего 0,5г растворенного неэлектролита, при 40°C имеет осмотическое давление, равное 142 кПа. Вычислить молярную массу растворенного вещества.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ ПИСЬМЕННОГО ОПРОСА ПО ДИСЦИПЛИНЕ: ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

### Разделы 5-8

#### Вариант 1.

1. Вычислите рН раствора синильной кислоты  $\text{HCN}$  молярной концентрацией 0,0001 моль/л.  $K_a = 7,9 \cdot 10^{-10}$ .
2.  $\text{IP} (\text{CaSO}_4) = 2,5 \cdot 10^{-5}$ . Найти концентрацию ионов  $\text{Ca}^{2+}$  в насыщенном растворе этой соли.
3. Рассчитайте Э.Д.С. кобальт-кадмиевого элемента с концентрацией ионов  $\text{Cd}^{2+} = 10^{-2}$  моль/л, ионов  $\text{Co}^{2+}$ , равной  $10^{-4}$  моль/л ( $\varphi^0(\text{Cd}^{2+}) = -0,403 \text{ В}$ ;  $\varphi^0(\text{Co}) = -0,29 \text{ В}$ ).
4. Подберите коэффициенты ионно-электронным методом:  
 $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{O}_2 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}$ .  
Обоснуйте возможность протекания реакции в стандартных условиях, используя табличные данные стандартных редокс потенциалов.
5. Напишите формулу мицеллы, полученной сливанием равных объемов растворов 0,01М  $\text{KCl}$  и 0,02 М  $\text{AgNO}_3$ . Приведите названия всех слоев мицеллы.
6. Взаимная коагуляция происходит, когда смешиваются два золя:  
1) с противоположным зарядом ядра 2) с противоположным зарядом гранулы  
3) с одинаковым зарядом гранулы 4) с нулевым зарядом ядра
7. Рассеивание света в коллоидных системах и наблюдающееся при этом изменение окраски коллоида называется:  
1) эффектом Тиндаля; 2) диффузией; 3) седиментацией;
8. Ион, адсорбирующийся на поверхности ядра и определяющий заряд коллоидной частицы (гранулы), называется: 1) коагулирующим; 3) дисперсионным; 2) потенциалопределяющим 4) поверхностным
9. Наименьшим порогом коагуляции для отрицательно заряженных коллоидных частиц обладает соединение: 1)  $\text{KCl}$  2)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  3)  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  4)  $\text{AlCl}_3$
10. Что понимают под дифильностью структуры ПАВ ?  
1) наличие в структуре гидрофильных групп и гидрофобных фрагментов  
2) наличие в структуре ионогенных групп  
3) наличие в структуре длинноцепочечных радикалов (гидрофобных «хвостов»)  
4) наличие в структуре катионов и анионов

#### Вариант 2.

1. Определить рН раствора гидроксида натрия, в 100 мл которого содержится 0,0004 г.
2. Растворимость  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  равна  $1,8 \cdot 10^{-4}$  моль/л. Вычислите  $K$  растворимости (IP).
3. Вычислить Э.Д.С. медно-цинкового элемента, концентрации ионов меди и цинка в котором равны 0,001 и 0,01 моль/л. ( $\varphi^0(\text{Cu}) = 0,34 \text{ В}$ ;  $\varphi^0(\text{Zn}) = -0,76 \text{ В}$ ).
4. Закончить уравнение реакции. Определить направление протекания ОВР (в прямом или обратном направлении) при помощи стандартных редокс-потенциалов:  $\text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{S} + \dots$
5. Напишите формулу мицеллы, полученной сливанием равных объемов растворов 0,001М  $\text{KCl}$  и 0,02 М  $\text{AgNO}_3$ . Приведите названия всех слоев мицеллы.
6. Электрокинетический потенциал (дзета - потенциал) – это потенциал между:  
1) твердой и жидкой фазами;  
2) адсорбционным и диффузным слоем на границе скольжения;  
3) ядром и противоионами;  
4) потенциалопределяющими ионами и противоионами
7. На поверхности агрегата адсорбируются ионы электролита взятого:  
в) в избытке; г) в недостатке.
8. При увеличении температуры значение поверхностного натяжения ...  
а) уменьшается; б) увеличивается; в) не изменяется
9. Поверхностно-неактивные вещества (ПНВ) – это вещества, которые:

- 1) увеличивают поверхностное натяжение
- 2) уменьшают поверхностное натяжение
- 3) не изменяют поверхностное натяжение
10. При физической адсорбции частицы удерживаются на поверхности адсорбента за счет:
  - 1) химического взаимодействия
  - 2) межмолекулярных сил Ван-дер-Ваальса
  - 3) проникновения в поры адсорбента
  - 4) ковалентной связи

### Вариант 3.

1. Вычислите pH раствора уксусной кислоты с концентрацией 0,05 моль/л
2. Образуется ли осадок сульфата бария при смешивании равных объемов хлорида бария и сульфата натрия с концентраций по 0,0001 моль/л?
3. Вычислить Э.Д.С. медно-цинкового элемента, концентрация ионов меди в котором = 0,01 моль/л, а концентрация ионов цинка = 0,001 моль/л. ( $E^\circ \text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0.34 \text{ В}$ ;  $E^\circ \text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0.76 \text{ В}$ )
4. Закончить уравнение реакции. Определить направление протекания ОВР (в прямом или обратном направлении) при помощи стандартных редокс-потенциалов:  $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} =$
5. Напишите формулу мицеллы, полученной сливанием равных объемов растворов 0,1 М КИ и 0,01 М  $\text{AgNO}_3$ . Приведите названия всех слоев мицеллы.
6. Адсорбция потенциалопределяющих ионов происходит по правилу:
  - 1) Панета-Фаянса
  - 2) Вант-Гоффа
  - 3) Бойля-Мариотта
  - 4) Гей-Люссака
7. Основу (агрегат) коллоидной частицы (мицеллы) составляют микрокристаллы:
  - а) трудно растворимого электролита;
  - б) хорошо растворимого электролита;
8. Каким образом, согласно правилу Дюкло-Траубе, меняется поверхностная активность веществ одного гомологического ряда при увеличении углеводородной цепи на одну метиленовую группу ( $-\text{CH}_2-$ ) ?
  - 1) увеличивается в  $10^3$  раз
  - 2) увеличивается в 3,2 раза
  - 3) уменьшается в 9 раз
  - 4) увеличивается в 9 раз
9. Десорбция - это процесс:
  - 1) накопление вещества на поверхности адсорбента
  - 2) противоположный растворению
  - 3) накопление вещества в середине адсорбента
  - 4) обратный сорбции
10. Выберите верное утверждение:
  - а) чем больше энергия межмолекулярных взаимодействий, тем меньше величина поверхностного натяжения;
  - б) чем меньше энергия межмолекулярных взаимодействий, тем меньше величина поверхностного натяжения;
  - в) величина поверхностного натяжения не зависит от энергии межмолекулярного взаимодействия.

### Вариант 4.

1. Вычислить pH 0,01 М раствора карбоната калия  $\text{K}_2\text{CO}_3$ .
2. Растворимость  $\text{CaF}_2$  равна  $2,1 \cdot 10^{-4}$  моль/л. Найти  $K_{\text{пр}}$ .
3. Определите ЭДС концентрационного гальванического элемента, в котором один никелевый (Ni) электрод находится в растворе с активной концентрацией ионов  $\text{Ni}^{2+}$ , равной  $10^{-4}$  моль/л, а другой такой же электрод - в растворе с активной концентрацией ионов  $\text{Ni}^{2+}$ , равной  $10^{-2}$  моль/л.
4. Закончить уравнение реакции. Определить направление протекания ОВР (в прямом или обратном направлении) при помощи стандартных редокс-потенциалов:  $\text{KI} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{I}_2 + \dots$
5. Напишите формулу мицеллы, полученной сливанием равных объемов растворов 0,02 М КОИ и 0,02 М  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ . Приведите названия всех слоев мицеллы.
6. Коллоидным растворам наиболее характерно оптическое свойство:
  - А) ОТРАЖЕНИЕ;
  - Б) ПОГЛОЩЕНИЕ;
  - В) ДИФРАКЦИЯ;
  - Г) РАССЕИВАНИЕ.

7. К дисперсионным методам получения коллоидных систем относятся:
- а) дробление с помощью шаровых мельниц    б) метод пептизации    в) реакции восстановления    г) метод конденсации паров
- 1) а, б                      2) а, г                      3) б, в                      4) в, г
8. При физической адсорбции частицы удерживаются на поверхности адсорбента за счет:
- 1) химического взаимодействия    2) межмолекулярных сил Ван-дер-Ваальса  
3) проникновения в поры адсорбента    4) ковалентной связи
9. Уменьшение поверхностной энергии Гиббса происходит за счет самопроизвольного
- 1) уменьшения межфазной поверхности    2) увеличения межфазной поверхности  
3) изменение межфазной поверхности не влияет на поверхностную энергию  
4) нет верного ответа
10. Какое вещество называют адсорбентом
- 1) вещество, которое адсорбируется на поверхности твердого тела  
2) твердое вещество, на поверхности которого происходит адсорбция  
3) вещество, образующее нерастворимый комплекс с растворенным в растворе соединением  
4) вещество, в котором растворяют поглотитель

#### Вариант 5.

1. Чему равен рН в 0,025 М растворе серной кислоты.
2. Вычислите концентрацию ионов свинца (г/л) в насыщенном водном растворе хлорида свинца (ПР (PbCl<sub>2</sub>)=1,6·10<sup>-5</sup>).
3. Вычислить Э.Д.С. медно-цинкового элемента, концентрация ионов меди в котором =0,005 моль/л, а концентрация ионов цинка = 0,001 моль/л. (E° Cu<sup>2+</sup>/Cu = 0.34 В; E° Zn<sup>2+</sup>/Zn = -0.76 В)
4. Закончить уравнение реакции. Определить направление протекания ОВР (в прямом или обратном направлении) при помощи стандартных редокс-потенциалов:  
NaAsO<sub>2</sub> + I<sub>2</sub> + NaOH → Na<sub>3</sub>AsO<sub>4</sub> +
5. Напишите формулу мицеллы, полученной сливанием равных объемов растворов 0,01М K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> и 0,01 М AgNO<sub>3</sub>. Приведите названия всех слоев мицеллы.
6. Агрегативная устойчивость, это
- 1) способность коллоидных частиц удерживаться во взвешенном состоянии  
2) способность коллоидных частиц оказывать сопротивление к слипанию
7. Электрокинетический потенциал частиц коллоидного раствора возникает:
- а) между потенциалопределяющими ионами адсорбционного слоя и всеми противоионами;  
б) между ионами адсорбционного слоя и противоионами диффузного слоя;  
в) между агрегатом и потенциалопределяющими ионами адсорбционного слоя;  
г) между гранулой и диффузным слоем.
8. По правилу Панета-Фаянса на частицах BaSO<sub>4</sub> адсорбируются ионы:
- 1) S<sup>2-</sup>    2) SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>    3) Cl<sup>-</sup>    4) Ca<sup>2+</sup>
9. ПАВы поверхностное натяжение жидкости:
- 1) увеличивают    2) уменьшают    3) не изменяют
10. Структура поверхностного слоя раствора поверхностно-активных веществ (ПАВ):
- 1) гидрофобная часть ПАВ направлена к раствору  
2) гидрофобная часть ПАВ направлена к воздуху  
3) гидрофильная часть ПАВ направлена к воздуху

#### Вариант 6.

1. Вычислить рН 0,01М раствора KCN
2. Образуется ли осадок сульфата кальция, при смешивании равных объемов H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и CaCl<sub>2</sub> одинаковой концентрации = 0,02 моль/л. (ПР CaSO<sub>4</sub>=2,5·10<sup>-5</sup>)

3. Определите ЭДС гальванического элемента, в котором кадмиевый (Cd) электрод находится в растворе с активной концентрацией ионов Cd, равной  $10^{-4}$  моль/л, а свинцовый (Pb) электрод - в растворе с активной концентрацией ионов  $Pb^{2+}$ , равной  $10^{-2}$  моль/л.
4. Подберите коэффициенты ионно-электронным методом:  
 $MnS + HNO_3 \rightarrow MnSO_4 + NO_2 + H_2O$  Обоснуйте возможность протекания реакции в стандартных условиях, используя табличные данные.
5. Напишите формулу мицеллы, полученной сливанием равных объемов растворов 0,001M KИ 0,02 M  $AgNO_3$ . Приведите названия всех слоев мицеллы.
6. Адсорбция потенциалопределяющих ионов происходит по правилу:  
 1) Панета-Фаянса 2) Вант-Гоффа 3) Бойля-Мариотта 4) Гей-Люссака
7. К дисперсионным методам получения коллоидных систем относятся:  
 а) дробление с помощью шаровых мельниц б) метод пептизации в) реакции восстановления г) метод конденсации паров  
 1) а, б 2) а, г 3) б, в 4) в, г
8. Растворы поверхностно-активных веществ (ПАВ) имеют поверхностное натяжение по сравнению с поверхностным натяжением чистого растворителя:  
 1) больше 2) меньше 3) такой же 4) значительно больше
9. В результате адсорбции поверхностная энергия Гиббса:  
 1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется
11. По правилу Дюкло-Траубе в результате увеличения углеводородного радикала на группу  $CH_2$  поверхностное натяжение:  
 1) увеличивается в 12-13,5 раз 2) уменьшается в 3,2 раза 3) не изменяется

#### Вариант 7.

1. Рассчитайте pH 0,005 M раствора синильной кислоты (HCN).
2. Выпадет ли осадок при сливании по 1 литру 0,02 M растворов нитрата серебра и бромида натрия.
3. Вычислить Э.Д.С. медно-цинкового элемента, концентрация ионов меди в котором = 0,005 моль/л, а концентрация ионов цинка = 0,001 моль/л. ( $\varphi^0(Cu) = 0,34V$ ;  $\varphi^0(Zn) = -0,76V$ ).
4. Подберите коэффициенты ионно-электронным методом:  $NaNO_2 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow NaNO_3 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$   
 Обоснуйте возможность протекания реакции в стандартных условиях, используя табличные данные.
5. Напишите формулу мицеллы, полученной сливанием равных объемов растворов 0,01M KИ 0,02 M  $AgNO_3$ . Приведите названия всех слоев мицеллы.
6. Взаимная коагуляция происходит, когда смешиваются два золя:  
 1) с противоположным зарядом ядра 2) с противоположным зарядом гранулы  
 3) с одинаковым зарядом гранулы 4) с нулевым зарядом ядра
7. Золь  $Fe(OH)_3$  чаще получают реакцией:  
 1) пиролиза 2) осмолиза 3) гидролиза 4) соединения
8. При понижении температуры поверхностное натяжение на границе жидкость-газ:  
 1) уменьшается 2) увеличивается 3) не изменяется 4) сначала увеличивается, а потом уменьшается
9. Абсорбция - это процесс:  
 1) поглощения вещества всем объемом адсорбента  
 2) поглощение вещества поверхностью адсорбента
10. С повышением температуры поверхностное натяжение на границе жидкость-газ:  
 1) уменьшается 2) увеличивается 3) не изменяется  
 4) сначала увеличивается, а потом уменьшается

## 5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К достоинствам данного типа относится его систематичность, непосредственно коррелирующаяся с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения оценки успеваемости обучающихся. Недостатком является фрагментарность и локальность проверки. Компетенцию целиком, а не отдельные ее элементы (знания, умения, навыки) при подобном контроле проверить невозможно. К основным формам текущего контроля (текущей аттестации) можно отнести устный опрос, письменные задания, лабораторные работы, контрольные работы.

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать изучение, как отдельной дисциплины, так и ее раздела (разделов) /модуля (модулей). Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций. Достоинства: помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций. Основные формы: зачет и экзамен. Текущий контроль и промежуточная аттестация традиционно служат основным средством обеспечения в учебном процессе «обратной связи» между преподавателем и обучающимся, необходимой для стимулирования работы обучающихся и совершенствования методики преподавания учебных дисциплин. Наконец, итоговая государственная аттестация (ИГА) служит для проверки результатов обучения в целом. Это своего рода «государственная приемка» выпускника при участии внешних экспертов, в том числе работодателей. Лишь она позволяет оценить совокупность приобретенных обучающимся универсальных и профессиональных компетенций. Поэтому ИГА рассматривается как способ комплексной оценки компетенций. Достоинства: служит для проверки результатов обучения в целом и в полной мере позволяет оценить совокупность приобретенных обучающимся общекультурных и профессиональных компетенций. Основные формы: государственный экзамен, дипломная работа, дипломный проект.

Оценивание знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности должно носить комплексный, системный характер – с учетом как места дисциплины в структуре образовательной программы, так и содержательных и смысловых внутренних связей. Связи формируемых компетенций с модулями, разделами (темами) дисциплины обеспечивают возможность реализации для текущего контроля, промежуточной аттестации по дисциплине и итогового контроля наиболее подходящих оценочных средств. Привязка оценочных средств к контролируемым компетенциям, модулям, разделам (темам) дисциплины приведена в таблице. Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

1. Собеседование, опрос специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

2. Тесты являются простейшей формой контроля, направленная на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем

3. Лабораторная работа является средством применения и реализации полученных

обучающимся знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно-практической задачи, связанной с получением корректного значимого результата с помощью реальных средств деятельности. Рекомендуется для проведения в рамках тем (разделов), наиболее значимых в формировании практических (профессиональных) компетенций)

4. Зачет служит формой проверки качества выполнения обучающимися лабораторных работ, усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения производственной и преддипломной практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой.

Данные формы контроля осуществляются с привлечением разнообразных технических средств. Технические средства контроля могут содержать: программы компьютерного тестирования, учебные задачи, комплексные ситуационные задания. В понятие технических средств контроля может входить оборудование, используемое студентом при лабораторных работах и иных видах работ, требующих практического применения знаний и навыков в учебно-производственной ситуации, овладения техникой эксперимента. В отличие от производственной практики лабораторные и подобные им виды работ не предполагают отрыва от учебного процесса, представляют собой моделирование производственной ситуации и подразумевают предъявление студентом практических результатов индивидуальной или коллективной деятельности.

Режим обучающего, так называемого репетиционного, тестирования служит, прежде всего, для изучения материалов дисциплины и подготовке обучающегося к аттестующему тестированию, он позволяет студенту лучше оценить уровень своих знаний и определить, какие вопросы нуждаются в дополнительной проработке. В обучающем режиме особое внимание должно быть уделено формированию диалога пользователя с системой, путем задания вариантов реакции системы на различные действия обучающегося при прохождении теста. В результате обеспечивается высокая степень интерактивности электронных учебных материалов, при которой система предоставляет студенту возможности активного взаимодействия с модулем, реализуя обучающий диалог с целью выработки у него наиболее полного и адекватного знания сущности изучаемого материала. Аттестующее тестирование знаний, обучающихся предназначено для контроля уровня знаний и позволяет автоматизировать процесс текущего контроля успеваемости, а также промежуточной аттестации.

#### **5.1. Методические материалы по критерию оценивания тестирования:**

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 91% вопросов теста;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 81-90% вопросов теста;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 71-80% вопросов теста;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на менее 70% вопросов теста.

#### **5.2. Методические материалы по критерию оценивания контрольной работы:**

##### **Задания 1- 5 по 2 балла**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если набрано 9-10 баллов;
- оценка «хорошо», – если набрано 7-8 баллов;
- оценка «удовлетворительно» – если набрано 5-6 баллов;
- оценка «неудовлетворительно» если набрано менее 5 баллов.

#### **5.3. Методические материалы по критерию оценивания защиты лабораторной работы:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если работа оформлена правильно, выполнены письменно все задания, произведены расчеты, студент понял суть выполненной работы и ответил на поставленные вопросы.

#### **5.4. Методические материалы по критерию оценивания САРО:**

- «отлично» выставляется обучающемуся, если он выполнил задания верно, в полном объеме;
- оценка «хорошо» если имеются незначительные недочеты в выполнении заданий;
- оценка «удовлетворительно» если задания выполнены не в полном объеме;
- оценка «неудовлетворительно» если задания не выполнены или выполнены неверно.

#### **5.5. Методические материалы по критерию оценивания ситуационных задач:**

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся в полном объеме раскрыл содержание темы и владеет практическими навыками;
- оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся допускает некоторые ошибки в раскрытии темы и владеет некоторыми практическими навыками;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся частично раскрывает тему и не владеет практическими навыками;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не знает содержание темы и не владеет практическими навыками.

#### **5.4. Методические материалы по критерию оценивания реферата:**

- оценка «отлично» - а) полное соответствие заявленной тематике; б) четкое выделение существенных признаков изученного; в) правильное выявление причинно-следственных связей и формулировка выводов и обобщений; г) логичность построения исследования (отражены цели и задачи, описана проблема, обоснованы методы и средства анализа); д) свободное оперирование фактами и сведениями; е) достаточность списка использованной литературы и Интернет-ресурсов; ж) стилистическая адекватность дизайна, соответствующая содержанию выступления; з) допускаются единичные несущественные ошибки, самостоятельно исправленные обучающимся; и) критическая оценка изученной литературы; к) высказаны интересные и оригинальные идеи;

- оценка «хорошо» - а) наличие всех перечисленных параметров у выступающего, но отдельные несущественные ошибки, исправленные обучающимся после указания на них преподавателями; б) допускаются некоторые неточности в формулировках, выводах и обобщениях; отсутствие оригинальности в выступлении;

- оценка «удовлетворительно» - а) затруднения при ответах на вопросы и при выполнениях основных блоков работы; б) допущены существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; в) изложение полученных знаний неполное и не всегда логичное;

- оценка «неудовлетворительно» - а) изложение материала бессистемное с выделением случайных признаков явления; б) неумение производить простейшие операции анализа и синтеза, делать обобщения и выводы; в) полное незнание и непонимание изученного материала; г) ошибки существенные и неисправленные даже с помощью преподавателя.

#### **Методические материалы по критерию оценивания экзамена:**

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если: он обнаруживает обнаружившему высокий, продвинутый уровень сформированности компетенций, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, причем не

затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если: он обнаруживает повышенный уровень сформированности компетенций, твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: он обнаруживает пороговый уровень сформированности компетенций, имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: он обнаруживает недостаточное освоения порогового уровня сформированности компетенций, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

- оценка не выставляется обучающемуся, если он не явился на экзамен, отказался от его сдачи, не знает программный материал, не может решить практические задачи.

#### **5.8. Методические материалы по критерию оценивания зачета:**

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если: он знает основные определения, последователен в изложении материала, демонстрирует базовые знания дисциплины, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если: он не знает основных определений, непоследователен и сбивчив в изложении материала, не обладает определенной системой знаний по дисциплине, не в полной мере владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

## Аннотация дисциплины

<b>Дисциплина (Модуль)</b>	<b>Физическая и коллоидная химия</b>
Реализуемые компетенции	ОПК – 1
Индикаторы достижения компетенции	ИДУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними ИДУК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению ИДУК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников ИДУК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов
Трудоемкость, з.е./ час	6/216
Формы отчетности (в т.ч. по семестру)	2 семестр – зачет 3 семестр – Экзамен