

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кабатов Сергей Вячеславович
Должность: Директор Института ветеринарной медицины
Дата подписания: 29.05.2023 09:18:20
Уникальный программный ключ:
260956a74722e37c36df5f17e9b760bf9067163bb37f48258f297dafcc5809af

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ



УТВЕРЖДАЮ:

Директор Института ветеринарной медицины

(Handwritten signature in blue ink)

С.В. Кабатов

«28» апреля 2023 г.

Кафедра Естественных дисциплин

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.04 ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки **35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Направленность **Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная, заочная**

Троицк
2023

Рабочая программа дисциплины «Физическая и коллоидная химия» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.07.2017 г. №669. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составитель – кандидат биологических наук, доцент Ветровая Р.Р.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры
Естественнонаучных дисциплин
«21» апреля 2023 г. (протокол №11)

Заведующий кафедрой Естественнонаучных
дисциплин, доктор биологических наук,
профессор



М.А. Дерхо

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института
ветеринарной медицины
«26» апреля 2023 г. (протокол №4)

Председатель методической комиссии
Института ветеринарной медицины, доктор
ветеринарных наук, доцент



Н.А. Журавель

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	9
4.1.	Содержание дисциплины	9
4.2.	Содержание лекций	9
4.3.	Содержание лабораторных занятий	10
4.4.	Содержание практических занятий	11
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	11
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	13
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	13
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	14
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	14
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	14
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	16
	Лист регистрации изменений	61

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1 Цели и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции должен быть подготовлен к научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности.

Цель дисциплины: формирование теоретических знаний и практических умений, обеспечивающих подготовку студентов по основам физической и коллоидной химии, необходимым для осуществления биотехнологических процессов, исследования физико-химических свойств пищевого сырья и готовой продукции в соответствии с формируемыми компетенциями.

Задачи дисциплины:

- изучение состояния веществ, основных законов и свойств растворов в зависимости от их агрегатного состояния, степени дисперсности, термодинамики и кинетики химических процессов, кинетики поверхностных явлений и законов адсорбции;
- формирование представлений о твёрдом, жидком и газообразном состоянии вещества и особенностях их физико-химических свойств; о влиянии термодинамических и кинетических факторов на скорость и направленность биотехнологических процессов; о роли поверхностных явлений в обеспечении качества пищевых продуктов;
- формирование практических навыков в подготовке, организации и выполнении эксперимента, предусматривающего определение физико-химических характеристик пищевых систем, включая использование современных приборов и оборудования, в том числе практических навыков, значимых для будущей профессиональной деятельности.

1.2 Компетенции и индикаторы их достижений

ПК-5: Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1ПК-5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности	знания	Обучающийся должен знать: основные законы физической и коллоидной химии, раскрывающие закономерности строения вещества: законы Рауля, Вант-Гоффа, Ламберта - Бугера - Бэра, ионное произведение воды и его следствия, рН, буферные растворы; законы кинетики и термодинамики, адсорбции и десорбции (Б.1.В.03 -3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: определять показатели преломления и поглощения, рассчитывать концентрацию, температуру кипения и замерзания растворов, осмотическое давление, значение рН растворов и буферных систем, буферную ёмкость, строить калибровочный график и определять по нему концентрацию растворов; применять законы химической кинетики при выполнении биотехнологических процессов; применять теоретические закономерности поверхностных

		явлений к пищевым системам с целью обеспечения качества продукции (Б.1.В.03 –У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть рефрактометрическим, фотоколориметрическим, потенциометрическим, криоскопическим методами исследования растворов; методикой расчёта концентраций растворов; методами расчёта скорости и направленности химической реакции; способами воздействия на поверхностные явления в гетерогенных дисперсных системах. (Б.1.В.03 –Н.1)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕТ), 108 академические часа.

Дисциплина изучается: - очная форма обучения в 3 семестре, заочная форма обучения в 3 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов		
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения	по очно-заочной форме обучения
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка*	48	14	х
<i>Лекции (Л)</i>	16	6	х
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	-	-	х
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	32	8	х
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	33	85	х
Контроль	27	9	х
Итого	108	108	х

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам Очная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе					
			контактная работа				СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ	КСР		
Раздел 1. Растворы как физико-химические системы								

1.1.	Введение в дисциплину. Растворы: основные понятия, классификация, способы выражения концентрации растворов.	2	2	-	-		-	x
1.2.	Коллигативные свойства растворов электролитов и неэлектролитов.	2	2	-	-		-	x
1.3.	Реакция среды растворов, буферные системы.	2	2	-	-		-	x
1.4.	Понятие о гетерогенных дисперсных системах, классификация. Способы получения и свойства коллоидных растворов.	2	2	-	-		-	x
1.5.	Свойства и применение дисперсных систем.	2	2	-	-		-	x
1.6.	Растворы высокомолекулярных соединений.	2	-	-	-		2	x
1.7.	Способы выражения концентрации растворов. Решение задач	4	-	-	-		4	x
1.8.	Фотоэлектродиметрический и нефелометрический методы определения концентрации растворов	2	-	2	-		-	x
1.9.	Рефрактометрический метод определения концентрации растворов	2	-	2	-		-	x
1.10.	Криоскопический метод определения концентрации растворов и молекулярной массы вещества	2	-	-	-		2	x
1.11.	Диффузия и осмос	2	-	2	-		-	x
1.12.	Методы определения pH растворов. Расчёт реакции среды растворов	2	-	2	-		-	x
1.13.	Свойства буферных растворов	2	-	2	-		-	x
1.14.	Методы получения коллоидных растворов	2	-	2	-		-	x
1.15.	Свойства коллоидных растворов	2	-	2	-		-	x
1.16.	Получение эмульсий и изучение их свойств	2	-	2	-		-	x
1.17.	Получение пен и изучение их свойств	2	-	2	-		-	x
1.18.	Получение и изучение свойств растворов высокомолекулярных соединений	2	-	2	-		-	x
1.19.	Расчёт концентрации растворов (решение задач, подготовка к тестовому опросу по теме)	2	-	-	-		2	x
1.20.	Законы Рауля. Расчёт температур кипения и замерзания растворов (решение задач, подготовка к тестовому опросу по теме)	2	-	-	-		2	x
1.21.	Законы Вант-Гоффа. Расчёт осмотического давления (решение задач, подготовка к тестовому опросу по теме)	2	-	-	-		2	x
1.22.	Реакция среды, расчёт pH и pOH растворов и буферных систем (решение задач, подготовка к тестовому опросу по теме)	2	-	-	-		2	x
1.23.	Гетерогенные дисперсные системы (решение задач, подготовка к тестовому опросу по теме)	2	-	-	-		2	x
1.24.	Растворы как физико-химические системы (подготовка к тестовому опросу по разделу дисциплины)	4	-	-	-		4	x
Раздел 2. Основы химической кинетики								
2.1.	Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие.	2	2	-	-		-	x
2.2.	Энергетика химических реакций	2	-	2	-		-	x
2.3.	Влияние различных факторов на скорость химической реакции	2	-	2	-		-	x
2.4.	Влияние различных факторов на состояние химического равновесия	2	-	2	-		-	x

2.5.	Химическая кинетика и катализ: Гомогенный и гетерогенный катализ. Теории гетерогенного катализа. Ферментативный катализ. Значение катализа в биотехнологии. Кинетика биохимических реакций (самостоятельное изучение темы)	4	-	-	-		4	x
2.6.	Основы химической термодинамики и кинетики (подготовка к контрольной работе по разделу дисциплины)	2	-	-	-		2	x
Раздел 3. Поверхностные явления и адсорбция								
3.1.	Поверхностные явления. Адсорбция, виды адсорбции.	2	2	-	-		-	x
3.2.	Хроматографический метод анализа.	2	2	-	-		-	x
3.3.	Обнаружение и определение поверхностного натяжения	2	-	2	-		-	x
3.4.	Адсорбция различных веществ из растворов, десорбция	2	-	2	-		-	x
3.5.	Хроматографическое разделение веществ	2	-	2	-		-	x
3.6.	Хроматографический метод анализа: классификация хроматографических методов, применение. Применение хроматографического анализа в пищевой промышленности (самостоятельное изучение темы)	3	-	-	-		3	x
3.7.	Поверхностные явления и адсорбция (подготовка к контрольной работе по разделу дисциплины)	2	-	-	-		2	x
	Контроль	27	x	x	x	x	x	27
	Итого	108	16	32	-	-	33	27

Заочная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе					CP	контроль
			контактная работа						
			Л	ЛЗ	ПЗ	КСР			
Раздел 1. Растворы как физико-химические системы									
1.1.	Введение в дисциплину. Растворы: основные понятия, классификация, способы выражения концентрации растворов.	4	1	-	-	-	3	x	
1.2.	Коллигативные свойства растворов электролитов и неэлектролитов.	4	1	-	-	-	3	x	
1.3.	Реакция среды растворов, буферные системы.	3	-	-	-	-	3	x	
1.4.	Понятие о гетерогенных дисперсных системах, классификация. Способы получения и свойства коллоидных растворов.	4	2	-	-	-	2	x	
1.5.	Свойства и применение дисперсных систем.	4	2	-	-	-	2	x	
1.6.	Растворы высокомолекулярных соединений.	2	-	-	-	-	2	x	
1.7.	Способы выражения концентрации растворов. Решение задач	3	-	-	-	-	3	x	
1.8.	Фотоэлектроколориметрический и нефелометрический методы определения концентрации растворов	3	-	1	-	-	2	x	
1.9.	Рефрактометрический метод определения концентрации растворов	3	-	1	-	-	2	x	
1.10.	Криоскопический метод определения концентрации растворов и молекулярной массы вещества	2	-	-	-	-	2	x	

1.11.	Диффузия и осмос	2	-	-	-		2	x
1.12.	Методы определения pH растворов. Расчёт реакции среды растворов	4	-	2	-		2	x
1.13.	Свойства буферных растворов	2	-	-	-		2	x
1.14.	Методы получения коллоидных растворов	3	-	1	-		2	x
1.15.	Свойства коллоидных растворов	3	-	1	-		2	x
1.16.	Получение эмульсий и изучение их свойств	3	-	1	-		2	x
1.17.	Получение пен и изучение их свойств	3	-	1	-		2	x
1.18.	Получение и изучение свойств растворов высокомолекулярных соединений	2	-	-	-		2	x
1.19.	Расчёт концентрации растворов (решение задач)	2	-	-	-		2	x
1.20.	Законы Рауля. Расчёт температур кипения и замерзания растворов (решение задач)	2	-	-	-		2	x
1.21.	Законы Вант-Гоффа. Расчёт осмотического давления (решение задач)	2	-	-	-		2	x
1.22.	Реакция среды, расчёт pH и pOH растворов и буферных систем (решение задач)	2	-	-	-		2	x
1.23.	Гетерогенные дисперсные системы (решение задач)	2	-	-	-		2	x
Раздел 2. Основы химической кинетики								
2.1.	Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие.	4	-	-	-	-	4	x
2.2.	Энергетика химических реакций	4	-	-	-		4	x
2.3.	Влияние различных факторов на скорость химической реакции	4	-	-	-		4	x
2.4.	Влияние различных факторов на состояние химического равновесия	4	-	-	-		4	x
2.5.	Химическая кинетика и катализ: Гомогенный и гетерогенный катализ. Теории гетерогенного катализа. Ферментативный катализ. Значение катализа в биотехнологии. Кинетика биохимических реакций	4	-	-	-		4	x
Раздел 3. Поверхностные явления и адсорбция								
3.1.	Поверхностные явления. Адсорбция, виды адсорбции.	2	-	-	-	-	2	x
3.2.	Обнаружение и определение поверхностного натяжения	2	-	-	-		2	x
3.3.	Адсорбция различных веществ из растворов, десорбция	3	-	-	-		3	x
3.4.	Хроматографическое разделение веществ	4	-	-	-		4	x
3.5.	Хроматографический метод анализа: классификация хроматографических методов, применение. Применение хроматографического анализа в пищевой промышленности (самостоятельное изучение темы)	4	-	-	-		4	x
	Контроль	9	x	x	x	x	x	9
	Итого	108	6	8	-	-	85	9

4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

4.1 Содержание дисциплины

Раздел 1. Растворы как физико-химические системы

Предмет и задачи дисциплины. Растворы как физико-химические системы: классификация, оптические, молекулярно-кинетические и электрокинетические свойства истинных растворов и дисперсных систем; растворов электролитов и неэлектролитов. Способы определения концентрации растворов. Получение и свойства коллоидных растворов.

Ионизация воды. Водородный показатель (рН), методы его определения. Буферные системы, их свойства, механизм действия, применение.

Раздел 2. Основы химической кинетики

Химическая кинетика и катализ, основные понятия. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Кинетическая классификация реакций. Понятие о порядке и молекулярности реакций, энергии активации. Катализ: гомогенный, гетерогенный, ферментативный. Значение катализа в биотехнологии. Химическое равновесие и закон действующих масс. Константа равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.

Раздел 3. Поверхностные явления и адсорбция

Поверхность раздела фаз. Молекулярное взаимодействие на поверхности раздела. Свободная поверхностная энергия. Избыток свободной поверхностной энергии в коллоидных системах и пути его снижения. Классификация поверхностных явлений (адсорбция, адгезия, смачивание и капиллярные явления). Поверхностная активность, поверхностное натяжение жидкости, взаимосвязь с внутренним давлением. Методы измерения поверхностного натяжения растворов. Поверхностно-активные вещества (ПАВ) и инактивные вещества. Свойства ПАВ.

Адсорбция и её виды. Кинетика адсорбции. Адсорбционное равновесие. Изотермы адсорбции. Молекулярная адсорбция на границе твердое тело - газ. Теория мономолекулярной адсорбции. Уравнение Ленгмюра. Адсорбция на гладких поверхностях и пористых адсорбентах, уравнение адсорбции Гиббса, капиллярная конденсация. Адсорбция электролитов на границе твердое тело - раствор. Избирательная адсорбция ионов. Обменная адсорбция ионов. Адсорбция на границе раствор - газ. Хроматографический метод исследований.

4.2. Содержание лекций

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование лекций	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Введение в дисциплину. Растворы: основные понятия, классификация, способы выражения концентрации растворов.	2	-
2.	Коллигативные свойства растворов электролитов и неэлектролитов.	2	+
3.	Реакция среды растворов, буферные системы.	2	+
4.	Понятие о гетерогенных дисперсных системах, классификация. Способы получения и свойства коллоидных растворов.	2	+
5.	Растворы высокомолекулярных соединений.	2	+
6.	Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие.	2	+
7.	Поверхностные явления. Адсорбция, виды адсорбции.	2	-
8.	Хроматографический метод анализа.	2	+
	Итого	16	24,6%

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование лекций	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Введение в дисциплину. Коллигативные свойства растворов электролитов и неэлектролитов.	2	+
2.	Понятие о гетерогенных дисперсных системах, классификация. Способы получения и свойства коллоидных растворов.	2	+
4.	Свойства и применение дисперсных систем.	2	+
	Итого	6	25%

4.3. Содержание лабораторных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Фотоэлектроколориметрический и нефелометрический методы определения концентрации растворов	2	+
2.	Рефрактометрический метод определения концентрации растворов	2	+
3.	Диффузия и осмос	2	+
4.	Методы определения рН растворов. Расчёт реакции среды растворов	2	+
5.	Свойства буферных растворов	2	+
6.	Методы получения коллоидных растворов	2	+
7.	Свойства коллоидных растворов	2	+
8.	Получение эмульсий и изучение их свойств	2	+
9.	Получение пен и изучение их свойств	2	+
10.	Получение и изучение свойств растворов высокомолекулярных соединений	2	+
11.	Энергетика химических реакций	2	+
12.	Влияние различных факторов на скорость химической реакции	2	+
13.	Влияние различных факторов на состояние химического равновесия	2	+
14.	Обнаружение и определение поверхностного натяжения	2	+
15.	Адсорбция различных веществ из растворов, десорбция	2	+
16.	Хроматографическое разделение веществ	2	+
	Итого	32	63,2%

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Рефрактометрический, фотоэлектроколориметрический и нефелометрический методы определения концентрации растворов	2	+
2.	Методы определения рН растворов. Расчёт реакции среды растворов	2	+
3.	Методы получения коллоидных растворов и их свойства	2	+
4.	Получение эмульсий, пен и изучение их свойств	2	+
	Итого	8	63,2%

4.4. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов		
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения	по очно-заочной форме обучения
Решение задач по отдельным темам	9	-	x
Подготовка к тестированию по отдельным темам и разделу дисциплины	9	-	x
Подготовка к выполнению контрольной работы	4		
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	11	85	x
Итого	33	85	x

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов		
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения	по очно-заочной форме обучения
1.	Введение в дисциплину. Растворы: основные понятия, классификация, способы выражения концентрации растворов.	-	3	x
2.	Коллигативные свойства растворов электролитов и неэлектролитов.	-	3	x
3.	Реакция среды растворов, буферные системы.	-	3	x
4.	Понятие о гетерогенных дисперсных системах, классификация. Способы получения и свойства коллоидных растворов.	-	2	x
5.	Свойства и применение дисперсных систем.	-	2	x
6.	Растворы высокомолекулярных соединений.	2	2	x
7.	Способы выражения концентрации растворов. Решение задач	4	3	x
8.	Фотоэлектроколориметрический и нефелометрический методы определения концентрации растворов	-	2	x
9.	Рефрактометрический метод определения концентрации растворов	-	2	x
10.	Криоскопический метод определения концентрации растворов и молекулярной массы вещества	2	2	x
11.	Диффузия и осмос	-	2	x
12.	Методы определения pH растворов. Расчёт реакции среды растворов	-	2	x
13.	Свойства буферных растворов	-	2	x

14.	Методы получения коллоидных растворов	-	2	x
15.	Свойства коллоидных растворов	-	2	x
16.	Получение эмульсий и изучение их свойств	-	2	x
17.	Получение пен и изучение их свойств	-	2	x
18.	Получение и изучение свойств растворов высокомолекулярных соединений	-	2	x
19.	Расчёт концентрации растворов (решение задач, подготовка к тестовому опросу по теме)	2	2	x
20.	Законы Рауля. Расчёт температур кипения и замерзания растворов (решение задач, подготовка к тестовому опросу по теме)	2	2	x
21.	Законы Вант-Гоффа. Расчёт осмотического давления (решение задач, подготовка к тестовому опросу по теме)	2	2	x
22.	Реакция среды, расчёт pH и pOH растворов и буферных систем (решение задач, подготовка к тестовому опросу по теме)	2	2	x
23.	Гетерогенные дисперсные системы (решение задач, подготовка к тестовому опросу по теме)	2	2	x
24.	Растворы как физико-химические системы (подготовка к тестовому опросу по разделу дисциплины)	4	-	x
25.	Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие.	-	4	x
26.	Энергетика химических реакций	-	4	x
27.	Влияние различных факторов на скорость химической реакции	-	4	x
28.	Влияние различных факторов на состояние химического равновесия	-	4	x
29.	Химическая кинетика и катализ: Гомогенный и гетерогенный катализ. Теории гетерогенного катализа. Ферментативный катализ. Значение катализа в биотехнологии. Кинетика биохимических реакций (самостоятельное изучение темы)	4	4	x
30.	Основы химической термодинамики и кинетики (подготовка к контрольной работе по разделу дисциплины)	2	-	x
31.	Поверхностные явления. Адсорбция, виды адсорбции.	-	2	x
32.	Обнаружение и определение поверхностного натяжения	-	2	x
33.	Адсорбция различных веществ из растворов, десорбция	-	3	x
34.	Хроматографическое разделение веществ	-	4	x
35.	Хроматографический метод анализа: классификация хроматографических методов, применение. Применение хроматографического анализа в пищевой промышленности (самостоятельное изучение темы)	3	4	x
36.	Поверхностные явления и адсорбция (подготовка к контрольной работе по разделу дисциплины)	2	-	x
	Итого	33	85	x

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (направленность: Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции)/ сост. Р. Р.Ветровая. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 63 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8442>

2. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (направленность: Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции)/ сост. Р. Р.Ветровая. – Троицк : Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 54 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8442>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная:

1. Афанасьев, Б. Н. Физическая химия : учебное пособие / Б. Н. Афанасьев, Ю. П. Акулова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1402-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211037>

2. Гельфман, М. И. Практикум по физической химии : учебное пособие / М. И. Гельфман. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 256 с. — ISBN 5-8114-0604-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210224>

3. Нигматуллин, Н. Г. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / Н. Г. Нигматуллин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1983-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212168>

4. Попова, А. А. Физическая химия : учебное пособие / А. А. Попова, Т. Б. Попова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1796-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211988>

Дополнительная:

1. Буданов, В. В. Химическая кинетика : учебное пособие / В. В. Буданов, Т. Н. Ломова, В. В. Рыбкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1542-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211475>

2. Кумыков, Р. М. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие для вузов / Р. М. Кумыков, А. Б. Иттиев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 236 с.

— ISBN 978-5-507-44162-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/215750>

3. Нигматуллин, Н. Г. Практикум по физической и коллоидной химии / Н. Г. Нигматуллин, Е. С. Ганиева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 116 с. — ISBN 978-5-507-45579-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276443>

4. Свиридов, В. В. Физическая химия : учебное пособие для вузов / В. В. Свиридов, А. В. Свиридов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 600 с. — ISBN 978-5-8114-9174-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187778>

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Издательство «Лань» – <http://e.lanbook.com>
3. ЭБС «Университетская библиотека online» – <http://biblioclub.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

1. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (направленность: Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции)/ сост. Р. Р.Ветровая. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 63 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8442>

2. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (направленность: Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции)/ сост. Р. Р.Ветровая. – Троицк : Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 54 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8442>

10. Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- My TestX10.2.

Программное обеспечение: MyTestXPro 11.0, nanoCAD Электро версия 10.0 локальная, nanoCAD Отопление версия 10.0 локальная, PTC MathCAD Education - University Edition, Мой Офис Стандартный, Windows XP Home Edition OEM Software, 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях, Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71, APM WinMachine 15, Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine, Microsoft OfficeStd

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения

Учебные аудитории № III и № 318 оснащенные оборудованием и техническими средствами для проведения лекций и выполнения лабораторных работ.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

Помещение № 420 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Перечень оборудования и технических средств обучения

Фотоэлектроколориметр КФК-2, Фотоэлектроколориметр КФК-3, Спектрофотометр ЛЭ 5300, рН-метр 150 МИ, Рефрактометр RL2, Криоскоп, Микроскоп, Аквадистилятор ДЭ-4, Центрифуга ЦЛН 2, Термостат, Шкаф вытяжной, Весы лабораторные, Секундомер, Набор термометров, Набор ареометров, Шкаф сушильный, Мельницы лабораторные, Электрические нагреватели, Штативы лабораторные.

Прочие средства обучения: химическая посуда, химические реактивы, наборы фиксаналов, наглядные пособия: таблицы, схемы.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	18
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	19
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	21
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	22
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	22
4.1.1. Отчёт по лабораторной работе	22
4.1.2. Тестирование	22
4.1.3. Контрольная работа	24
4.1.4. Решение задач	26
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	30
4.2.1. Экзамен	30

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ПК-5: Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1ПК-5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности	Обучающийся должен знать: основные законы физической и коллоидной химии, раскрывающие закономерности строения вещества: законы Рауля, Вант-Гоффа, Ламберта - Бугера - Бэра, ионное произведение воды и его следствия, рН, буферные растворы; законы кинетики и термодинамики, адсорбции и десорбции (Б.1.В.03 -3.1)	Обучающийся должен уметь: определять показатели преломления и поглощения, рассчитывать концентрацию, температуру кипения и замерзания растворов, осмотическое давление, значение рН растворов и буферных систем, буферную ёмкость, строить калибровочный график и определять по нему концентрацию растворов; применять законы химической кинетики при выполнении биотехнологических процессов; применять теоретические закономерности поверхностных явлений к пищевым системам с целью обеспечения качества продукции (Б.1.В.03 –У.1)	Обучающийся должен владеть рефрактометрическим, фотоколориметрическим, потенциометрическим, криоскопическими методами исследования растворов; методикой расчёта концентраций растворов; методами расчёта скорости и направленности химической реакции; способами воздействия на поверхностные явления в гетерогенных дисперсных системах. (Б.1.В.03 –Н.1)	1. Тестирование 2. Контрольная работа	1. Экзамен

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

ИД-1ПК-5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б.1.В.03 -3.1	Обучающийся не знает основные законы физической и коллоидной химии, раскрывающие закономерности строения вещества: законы Рауля, Вант-Гоффа, Ламберта - Бугера - Бэра, ионное производство воды и его следствия, рН, буферные растворы; законы кинетики и термодинамики, адсорбции и десорбции	Обучающийся слабо знает основные законы физической и коллоидной химии, раскрывающие закономерности строения вещества: законы Рауля, Вант-Гоффа, Ламберта - Бугера - Бэра, ионное производство воды и его следствия, рН, буферные растворы; законы кинетики и термодинамики, адсорбции и десорбции	Обучающийся знает основные законы физической и коллоидной химии, раскрывающие закономерности строения вещества: законы Рауля, Вант-Гоффа, Ламберта - Бугера - Бэра, ионное производство воды и его следствия, рН, буферные растворы; законы кинетики и десорбции с незначительными ошибками и отдельными пробелами	Обучающийся знает основные законы физической и коллоидной химии, раскрывающие закономерности строения вещества: законы Рауля, Вант-Гоффа, Ламберта - Бугера - Бэра, ионное производство воды и его следствия, рН, буферные растворы; законы кинетики и термодинамики, адсорбции и десорбции с требуемой степенью полноты и точности

Б.1.В.03 –У.1	<p>Обучающийся не умеет определять показатели преломления и поглощения, рассчитывать концентрацию, температуру кипения и замерзания растворов, осмотическое давление, значение рН растворов и буферных систем, буферную ёмкость, строить калибровочный график и определять по нему концентрацию растворов; применять законы химической кинетики при выполнении биотехнологических процессов; применять теоретические закономерности поверхностных явлений к пищевым системам с целью обеспечения качества продукции</p>	<p>Обучающийся слабо умеет определять показатели преломления и поглощения, рассчитывать концентрацию, температуру кипения и замерзания растворов, осмотическое давление, значение рН растворов и буферных систем, буферную ёмкость, строить калибровочный график и определять по нему концентрацию растворов; применять законы химической кинетики при выполнении биотехнологических процессов; применять теоретические закономерности поверхностных явлений к пищевым системам с целью обеспечения качества продукции</p>	<p>Обучающийся умеет определять показатели преломления и поглощения, рассчитывать концентрацию, температуру кипения и замерзания растворов, осмотическое давление, значение рН растворов и буферных систем, буферную ёмкость, строить калибровочный график и определять по нему концентрацию растворов; применять законы химической кинетики при выполнении биотехнологических процессов; применять теоретические закономерности поверхностных явлений к пищевым системам с целью обеспечения качества продукции с незначительными затруднениями</p>	<p>Обучающийся умеет определять показатели преломления и поглощения, рассчитывать концентрацию, температуру кипения и замерзания растворов, осмотическое давление, значение рН растворов и буферных систем, буферную ёмкость, строить калибровочный график и определять по нему концентрацию растворов; применять законы химической кинетики при выполнении биотехнологических процессов; применять теоретические закономерности и поверхностных явлений к пищевым системам с целью обеспечения качества продукции</p>
---------------	---	--	--	--

Б.1.В.03 –Н.1	Обучающийся не владеет рефрактометрическим, фотоколориметрическим, потенциометрическим, криоскопическими методами исследования растворов; методикой расчёта концентраций растворов; методами расчета скорости и направленности химической реакции; способами воздействия на поверхностные явления в гетерогенных дисперсных системах.	Обучающийся слабо владеет рефрактометрическим, фотоколориметрическим, потенциометрическим, криоскопическими методами исследования растворов; методикой расчёта концентраций растворов; методами расчета скорости и направленности химической реакции; способами воздействия на поверхностные явления в гетерогенных дисперсных системах.	Обучающийся владеет рефрактометрическим, фотоколориметрическим, потенциометрическим, криоскопическими методами исследования растворов; методикой расчёта концентраций растворов; методами расчета скорости и направленности химической реакции; способами воздействия на поверхностные явления в гетерогенных дисперсных системах с небольшими затруднениями.	Обучающийся свободно владеет рефрактометрическим, фотоколориметрическим, потенциометрическим, криоскопическими методами исследования растворов; методикой расчёта концентраций растворов; методами расчета скорости и направленности химической реакции; способами воздействия на поверхностные явления в гетерогенных дисперсных системах.
---------------	---	--	---	---

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, сформированных в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (направленность: Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции)/ сост. Р. Р.Ветровая. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 63 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8442>

2. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (направленность: Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции)/ сост. Р. Р.Ветровая. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 54 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8442>

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, по дисциплине «Физическая и коллоидная химия», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки

4.1.1 Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным темам дисциплины, выносимым на лабораторные занятия. Структура отчета должна включать в себя тему, цель занятия, краткий ход работы, выполненные задания, выводы по проделанной работе, ответы на контрольные вопросы. Отчёт выполняется на лабораторном занятии непосредственно после окончания лабораторной работы в тетради для лабораторных работ. Отчет оценивается преподавателем «зачтено», «не зачтено». Содержание отчета и критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту после сдачи и проверки отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none">- изложение материала логично, грамотно;- свободное владение терминологией;- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;- умение описывать законы, явления и процессы;- умение проводить и оценивать результаты измерений;- способность решать задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none">- отсутствие необходимых теоретических знаний;- допущены ошибки в определении понятий и описании законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений;- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

4.1.2 Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий автоматизировать процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов. По результатам теста выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Критерии оценки ответа доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
Раздел 1.		
1.	<p>Рассчитайте, сколько соли и воды требуется для приготовления 300 г 3%-ного раствора поваренной соли.</p> <p>1. 3 г и 100 г соответственно 2. 9 г и 300 г соответственно 3. 7 г и 291 г соответственно 4. 9 г и 291 г соответственно</p>	<p>ИД-1ПК-5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах профессиональной деятельности</p> <p style="text-align: right;">В</p>
2.	<p>Вычислите температуру кипения сахарного сиропа, содержащего 30 г сахара в 300 г воды.</p> <p>1. 0,15 °С 2. 100,54 °С 3. 100,15 °С 4. 0,54 °С</p>	
3.	<p>Рассчитайте, какое количество воды необходимо для приготовления 500 г 20%-ного раствора сахара.</p> <p>1. 500 мл 2. 500 г 3. 400 мл 4. 480 мл</p>	
4.	<p>Вычислите депрессию 2,5 моляльного водного раствора крахмала.</p> <p>1. 4,65 °С 2. -4,65 °С 3. 104,65 °С 4. 0 °С</p>	
5.	<p>Скорость диффузии уменьшается при следующем условии:</p> <p>1. увеличении градиента концентраций 2. повышении температуры 3. уменьшении размера диффундирующих частиц 4. повышении вязкости растворителя</p>	
6.	<p>Рассчитайте рОН раствора, если концентрация ионов водорода в нём составляет 10^{-9} г·ион/л</p> <p>1. -9 2. 5</p>	

	3. 9 4. -5	
7.	Свойство растворов сохранять определенное значение реакции среды при добавление кислот, оснований и при разбавлении получило название: 1. седиментация 2. опалесценция 3. буферность 4. коагуляция	
8.	В эмульсиях дисперсная фаза - _____, дисперсионная среда - _____. 1. жидкость, жидкость 2. твердая, жидкость 3. жидкость, газ 4. газ, жидкость	
9.	Молоко по дисперсному состоянию фазы и среды является _____. 1. эмульсией 2. суспензией 3. истинным раствором 4. аэрозоле	
10.	Метод определения концентрации раствора, основанный на определении оптической плотности этого раствора, называется: 1. фотоэлектроколориметрия 2. потенциометрия 3. электрофорез 4. рефрактометрия	

Перечень примерных вопросов для тестирования приведён в учебно-методической разработке: Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (направленность: Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции)/ сост. Р. Р.Ветрова. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 54 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8442>

4.1.3 Контрольная работа

Контрольная работа используется для оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по отдельным разделам дисциплины. Контрольная работа позволяет оценить знания и умения обучающихся. При проведении контрольной работы каждому обучающемуся выдается билет с индивидуальными заданиями. По результатам контрольной работы выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- студент полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;

		<ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)		<ul style="list-style-type: none"> - ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка (удовлетворительно)	3	<ul style="list-style-type: none"> - знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка (неудовлетворительно)	2	<ul style="list-style-type: none"> - пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

Вопросы для подготовки к контрольным работам

Раздел 2. Основы химической кинетики

1. Химическая кинетика и катализ, основные понятия.
2. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции.
3. Кинетическая классификация реакций.
4. Понятие о порядке и молекулярности реакций, энергии активации.
5. Катализ: гомогенный, гетерогенный, ферментативный. Значение катализа в биотехнологии.
6. Химическое равновесие и закон действующих масс. Константа равновесия.
7. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.

Раздел 3. Поверхностные явления и адсорбция

1. Поверхность раздела фаз. Молекулярное взаимодействие на поверхности раздела. Свободная поверхностная энергия.
2. Избыток свободной поверхностной энергии в коллоидных системах и пути его снижения.
3. Классификация поверхностных явлений (адсорбция, адгезия, смачивание и капиллярные явления).
4. Поверхностная активность, поверхностное натяжение жидкости, взаимосвязь с внутренним давлением.
5. Методы измерения поверхностного натяжения растворов.
6. Поверхностно-активные вещества (ПАВ) и инактивные вещества. Свойства ПАВ.
7. Адсорбция и её виды. Кинетика адсорбции. Адсорбционное равновесие. Изотермы адсорбции.
8. Молекулярная адсорбция на границе твердое тело - газ. Теория мономолекулярной адсорбции. Уравнение Ленгмюра.

9. Адсорбция на гладких поверхностях и пористых адсорбентах, уравнение адсорбции Гиббса, капиллярная конденсация.
10. Адсорбция электролитов на границе твердое тело - раствор. Избирательная адсорбция ионов. Обменная адсорбция ионов.
11. Адсорбция на границе раствор - газ.
12. Хроматографический метод исследований

4.1.4 Решение задач

По отдельным темам изучаемой дисциплины в качестве самостоятельной работы обучающимся предлагается решить задачи на расчёт таких характеристик растворов, как температура кипения и замерзания, осмотическое давление, значение реакции среды, концентрация. Решение задач оценивается оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится студентам, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Критерии оценки выполненного задания доводятся до сведения студентов до начала работы. Результат объявляется студенту после проверки его работы.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
«Зачтено»	50-100
«Не зачтено»	менее 50

Задачи для самостоятельного решения

Тема: Расчёт концентрации растворов

1. Рассчитайте, сколько соли и воды требуется для приготовления 400 г 3%-ного раствора поваренной соли.
2. Рассчитайте процентную концентрацию раствора, в 250 граммах которого содержится 1,25 г хлорида калия.
3. В 450 мл воды растворили 50 г сахара. Рассчитайте массовую долю вещества.
4. Рассчитайте, сколько воды и кислоты необходимо для приготовления 120 г 4%-ного раствора серной кислоты. Плотность кислоты принять равной 1840 г/л.
5. Рассчитайте процентную концентрацию раствора серной кислоты, если в 500 мл раствора содержится 8,7 г серной кислоты. Плотность раствора 1010 г/л.
6. Рассчитайте, какой объем азотной кислоты потребуется для приготовления 250 г 5%-ного раствора. Плотность кислоты принять равной 1385 г/л.
7. К 300 г 20%-ного раствора соли прилили 300 г воды. Определите процентную концентрацию получившегося раствора.
8. К 150 г 15%-ного раствора сахара прилили 250 мл воды. Определите процентную концентрацию получившегося раствора.
9. Для приготовления 500 мл раствора потребовалось 1,46 г гидроксида калия. Определите молярную концентрацию этого раствора.
10. Рассчитайте молярную концентрацию соляной кислоты, если известно, что для приготовления этого раствора взяли 10 мл кислоты плотность кислоты 1050 г/л; объем раствора 250 мл.
11. Рассчитайте, сколько потребуется хлорида калия для приготовления 2 литров 1М раствора.
12. Рассчитайте, сколько граммов сульфида натрия необходимо для приготовления 400 мл 0,1 М раствора.

13. Рассчитайте молярность 10%-ного раствора хлорида алюминия, если его плотность 1,1 г/мл.
14. Рассчитайте молярность раствора, в 250 мл которого содержится 2,5 г гидроксида калия.
15. Рассчитайте молярность 36%-ного раствора соляной кислоты, плотность которого составляет 1,18 г/мл.
16. Рассчитайте нормальность раствора сульфата натрия, если в 500 мл раствора содержится 35,5 г сульфата натрия.
17. Рассчитайте нормальность раствора, если в 200 мл раствора содержится 5,6 г гидроксида калия.
18. Рассчитайте нормальную концентрацию 12%-ного раствора гидроксида калия, если плотность раствора 1,1 г/мл.
19. Рассчитайте, сколько граммов хлорида натрия необходимо для приготовления 500 мл 0,5 н раствора
20. Рассчитайте, сколько граммов сульфата натрия необходимо для приготовления 0,25литров 0,1 н раствора.
21. Определите нормальность раствора карбоната натрия, если титр раствора равен 0,00052 г/мл.
22. Рассчитайте, сколько соляной кислоты потребуется для приготовления 50 мл 0,2 н раствора. Плотность кислоты 1,2 г/мл.
23. Рассчитайте, сколько граммов сульфата меди потребуется для приготовления 100 мл 0,1 н раствора

Тема: Законы Рауля. Расчёт температур кипения и замерзания растворов

1. В 20 граммах воды растворено 0,14 грамм сахарозы. Вычислите депрессию и температуру замерзания раствора.
2. Раствор сахарозы в воде замерзает при температуре $-0,372\text{ }^{\circ}\text{C}$. вычислите моляльную и процентную концентрацию раствора.
3. Водный раствор спирта, содержащий 0,874 г спирта в 100 г воды, замерзает при температуре $0,354\text{ }^{\circ}\text{C}$. Вычислите молекулярную массу спирта.
4. Вычислите депрессию и температуру замерзания 3% водного раствора поваренной соли, степень диссоциации которой равна 0,9.
5. Сравните температуры замерзания 5% водного раствора поваренной соли (степень диссоциации 0,9) и 5% водного раствора этилового спирта.
6. Вычислите молекулярную массу вещества, водный раствор которого, содержащий 0,64 г вещества в 50 г воды, замерзает при температуре $-0,279\text{ }^{\circ}\text{C}$.
7. Вычислите депрессию и температуру замерзания 40 % водного раствора этилового спирта.
8. Вычислите температуру замерзания 40% раствора этиленгликоля в воде.
9. Вычислите температуру кипения 10% водного раствора сахарозы.
10. Сравните температуры кипения 1% -ных водных растворов глюкозы и хлорида натрия, степень диссоциации которого 0,9.
11. Определите молекулярную массу бинарного электролита, 3%-ный водный раствор которого имеет депрессию $0,93\text{ }^{\circ}\text{C}$, степень диссоциации 0,25.
12. Вычислите процентную концентрацию водного раствора мочевины, который замерзает при температуре $-0,086\text{ }^{\circ}\text{C}$.
13. Вычислите молекулярную массу вещества, водный раствор которого содержит 0,64 г вещества в 50 г воды и замерзает при температуре $-0,279\text{ }^{\circ}\text{C}$.
14. Определите молекулярную массу неэлектролита, если его 3%-ный раствор в воде имеет депрессию $0,93\text{ }^{\circ}\text{C}$.
15. Какой раствор замерзает при более низкой температуре: 10% раствор глюкозы или 10% раствор сахарозы в воде.

Тема: Законы Вант-Гоффа. Расчёт осмотического давления

1. Определите осмотическое давление 2М раствора хлорида натрия при температуре 250С, если его степень диссоциации равна 1.
2. Вычислите осмотическое давление 1М этилового спирта при температуре 200С.
3. Вычислите осмотическое давление 1,5М глицерина при температуре 00С.
4. Определите концентрацию раствора сульфата меди, если его осмотическое давление при температуре 250С составляет 250 атм. Степень диссоциации равна 1.
5. Вычислите, при какой температуре 3М раствор глюкозы будет иметь осмотическое давление 15 атм.
6. Вычислите степень диссоциации 1М раствора бинарного электролита, если его осмотическое давление при 200С составляет 32 атм.
7. Чему равно осмотическое давление раствора, содержащего 9 г глюкозы в 0,2 литрах раствора, если температура составляет 273 К.
8. Вычислите степень диссоциации бинарного электролита, если его 2 молярный раствор при температуре 00С имеет осмотическое давление 81 атм.
9. Вычислите осмотическое давление 1М раствора сахарозы при температуре 200С.
10. Осмотическое давление 1М раствора бинарного электролита при температуре 00С составляет 29 атм. Определите степень диссоциации электролита.
11. Определите осмотическое давление 4М раствора хлорида натрия при комнатной температуре (180С), если его степень диссоциации равна 1.
12. Вычислите осмотическое давление 1М этилового спирта при температуре 50С.

Тема: Реакция среды, расчёт рН и рОН растворов и буферных систем

1. Вычислите рН 0.1 н раствора соляной кислоты, считая её полностью диссоциированной.
2. Вычислите рОН 0.1 н раствора соляной кислоты, считая её полностью диссоциированной.
3. Вычислите рН и рОН 0,0001 н раствора гидроксида кальция, считая его полностью диссоциированным.
4. Вычислите рН и рОН раствора, если концентрация ионов водорода в нем составляет 10⁻⁹г.ион/л.
5. Вычислите рН и рОН раствора, если концентрация ионов гидроксидов в нем составляет 10⁻⁹г.ион/л.
6. Вычислить рН цитратной буферной системы, состоящей из 6 мл раствора кислоты и 3 мл раствора соли одинаковой концентрации.
7. Вычислить рН буферной системы, состоящей из 8 мл раствора молочной кислоты и 4 мл раствора лактата натрия одинаковой концентрации.
8. Вычислить рН аммонийной буферной системы, состоящей из 200 мл 0,2 н раствора основания и 200 мл раствора 0,6 н раствора соли.
9. Вычислить рН буферной системы, состоящей из 3 мл раствора уксусной кислоты и 12 мл раствора ацетата натрия одинаковой концентрации.
10. Вычислить рН буферной системы, состоящей из 4 мл раствора угольной кислоты и 16 мл раствора гидрокарбоната натрия одинаковой концентрации.
11. Вычислить рН буферной системы, состоящей из 10 мл раствора дигидрофосфата натрия и 10 мл раствора гидрофосфата натрия одинаковой концентрации.
12. Вычислить рН буферной системы, состоящей из 3 мл 1 н раствора уксусной кислоты и 12 мл 0,1 н раствора ацетата натрия.
13. Вычислить рН бикарбонатной буферной системы, состоящей из 50 мл 0,1 н раствора угольной кислоты и 10 мл раствора гидрокарбоната натрия одинаковой концентрации.
14. Вычислить рН аммонийной буферной системы, состоящей из 50 мл 0,1н раствора гидроксида аммония и 10 мл раствора хлорида аммония одинаковой концентрации.
15. Вычислить рН цитратной буферной системы, состоящей из 5 мл 0,2 н раствора лимонной кислоты и 15 мл раствора цитрата натрия одинаковой концентрации.

16. Вычислить рН буферной системы, состоящей из 10 мл 0,1 н раствора кислоты и 5 мл 0,2 н раствора её соли.
17. Вычислить рН ацетатной буферной системы, состоящей из 20 мл 0,1 н раствора уксусной кислоты и 50 мл 1 н раствора ацетата натрия.
18. Вычислить рН аммонийной буферной системы, состоящей из 20 мл 0,1 н раствора основания и 60 мл 0,05 н раствора хлорида аммония.
19. Вычислить рН буферной системы, состоящей из 8 мл 1 н раствора молочной кислоты и 4 мл 0,02 н раствора лактата натрия.
20. Вычислить рН аммонийной буферной системы, состоящей из 20 мл 0,1 н раствора основания и 60 мл 0,05 н раствора хлорида аммония.
21. Вычислить рН буферной системы, состоящей из 10 мл раствора дигидрофосфата натрия и 5 мл раствора гидрофосфата натрия одинаковой концентрации.
22. Вычислить рН цитратной буферной системы, состоящей из 8 мл раствора кислоты и 4 мл раствора соли одинаковой концентрации.
23. Вычислить рН аммонийной буферной системы, состоящей из 20 мл раствора гидроксида аммония и 40 мл раствора хлорида аммония той же концентрации.
24. Вычислить рН ацетатной буферной системы, состоящей из 10 мл 0,1 н раствора кислоты и 10 мл 0,186 н раствора ацетата натрия.
25. Вычислить рН буферной системы, состоящей из 20 мл раствора дигидрофосфата натрия и 40 мл раствора гидрофосфата натрия одинаковой концентрации.

Тема: Гетерогенные дисперсные системы

1. Напишите формулу и схему мицеллы гидрозоль, полученного при взаимодействии нитрата серебра и избытка бромида калия.
2. Напишите формулу и схему мицеллы гидрозоль, полученного при взаимодействии гидроксида магния и избытка фосфорной кислоты.
3. Напишите формулу и схему мицеллы гидрозоль, полученного при взаимодействии хлорида калия и избытка нитрата серебра.
4. Напишите формулу и схему мицеллы гидрозоль, полученного при взаимодействии избытка гидроксида бария и серной кислоты.
5. Напишите формулу и схему мицеллы гидрозоль, полученного при взаимодействии гидроксида цинка и избытка сероводородной кислоты.
6. Напишите формулу и схему мицеллы гидрозоль алюминия, полученного при гидролизе хлорида аммония.
7. Напишите формулу и схему мицеллы гидрозоль, полученного при взаимодействии гидроксида бария и избытка серной кислоты.
8. Напишите формулу и схему мицеллы гидрозоль, полученного при взаимодействии сероводородной кислоты и избытка гидроксида цинка.
9. Написать схему строения мицеллы сульфата бария, получающегося при взаимодействии хлорида бария с некоторым избытком сульфата натрия.
10. Написать схемы строения мицелл сульфата цинка, образующихся при взаимодействии сульфата цинка и сульфида аммония:
 - в случае избытка сульфата цинка
 - в случае избытка сульфида аммония

Задачи представлены в методических разработках:

1. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (направленность: Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции)/ сост. Р. Р.Ветровая. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 63 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8442>

2. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (направленность: Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции)/ сост. Р. Р.Ветровая. – Троицк : Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 54 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8442>

4.2 Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1 Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной, воспитательной работе и молодежной политике или заместителя директора Института по учебной работе не допускается.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится... *(указывается количество вопросов: не более трех вопросов, 2 теоретических вопроса и задача и т.д.)*.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 6 обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

Критерии оценивания при проведении экзамена в форме опроса по билетам:

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5	- студент полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется

(отлично)	<p>терминологией;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> - ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности не принципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

Перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»

Теоретический блок

1. Предмет и задачи физической химии, области применения.
2. Учение о растворах как раздел физической химии.
3. Понятие о растворе, растворителе, растворенном веществе. Теории растворов.
4. Биологическая роль растворов.
5. Классификация растворов по агрегатному состоянию. Биологическая роль растворов.
6. Классификация растворов по силе взаимодействия растворителя и растворенного вещества, по характеру установившегося равновесия между растворителем и растворенным веществом.
7. Классификация растворов по степени дисперсности.
8. Классификация растворов по содержанию растворенного вещества. Способы выражения и определения концентрации растворов.
9. Оптические свойства растворов.
10. Теоретические основы метода рефрактометрии, его применение.
11. Теоретические основы метода фотоэлектроколориметрии, закон Бугера-Ламберта – Бэра. Применение метода.
12. Молекулярно-кинетические свойства растворов электролитов и неэлектролитов.
13. Диффузия и осмос. Закон Вант-Гоффа.

14. Методы определения осмотического давления: осмометрический и плазмометрический метод.
15. Молекулярно-кинетические свойства растворов электролитов и неэлектролитов.
16. Температура кипения и замерзания растворов, законы Рауля.
17. Электрокинетические свойства растворов: электрофорез, электроосмос, электродиализ.
18. Ионизация воды, водородный показатель, методы его определения.
19. Значение реакции среды для биологических систем.
20. Буферные системы, их классификация и свойства, механизм действия, применение.
21. Гетерогенные дисперсные системы: классификация, свойства.
22. Эмульсии: понятие, способы получения, свойства, применение.
23. Суспензии: понятие, способы получения, свойства, применение.
24. Пены: понятие, способы получения, свойства, применение.
25. Способы получения коллоидных растворов
26. Свойства коллоидных растворов
27. Химическая кинетика, основные понятия.
28. Скорость химической реакции и влияющие на неё факторы.
29. Кинетическая классификация реакций. Понятие о порядке и молекулярности реакций.
30. Энергия активации. Химический катализ: гомогенный, гетерогенный.
31. Понятие о ферментативном катализе. Значение катализа в биотехнологии.
32. Химическое равновесие и закон действия масс. Константа равновесия.
33. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
34. Гетерогенные системы. Понятие о поверхности раздела фаз, поверхностном натяжении и свободной поверхностной энергии. Пути снижения избытка поверхностной энергии в коллоидных системах.
35. Поверхностные явления, классификация (адгезия, адсорбция, смачивание, капиллярные явления).
36. Поверхностное натяжение жидкостей, взаимосвязь с внутренним давлением.
37. Методы измерения поверхностного натяжения растворов.
38. Изменения поверхностного натяжения, поверхностно-активные вещества (ПАВ), классификация. Свойства ПАВ
39. Поверхностно-инактивные вещества (ПИИВ). Свойства.
40. Адсорбция и её виды.
41. Кинетика адсорбции. Адсорбционное равновесие. Изотермы адсорбции.
42. Адсорбция на границе твердое тело-газ. Теория мономолекулярной адсорбции. Уравнение Ленгмюра.
43. Адсорбция на гладких поверхностях и пористых адсорбентах. Уравнение адсорбции Гиббса. Капиллярная конденсация.
44. Адсорбция электролитов на границе твердое тело – раствор. Избирательная адсорбция ионов. Обменная адсорбция ионов.
45. Метод хроматографии: принцип метода, области применения.
46. Адсорбция на границе раствор – газ.

Практический блок

1. Принцип построения калибровочного графика в методе фотоэлектроколориметрии.
2. Решение задач на закон Бугера-Ламберта-Бера.
3. Решение задач на расчёт процентной концентрации растворов.
4. Решение задач на расчёт молярной концентрации растворов.
5. Решение задач на расчёт моляльной концентрации растворов.
6. Решение задач на расчёт нормальной концентрации растворов.
7. Решение задач на расчёт титра растворов.

8. Решение задач на определение температуры замерзания и кипения растворов (законы Рауля).
9. Решение задач на расчёт рН растворов.
10. Решение задач на расчёт рН буферных систем.
11. Решение задач на расчёт буферной емкости растворов.
12. Решение задач на расчёт осмотического давления растворов (закон Вант-Гоффа).
13. Решение задач на расчёт скорости химической реакции.
14. Решение задач на расчёт теплового эффекта химической реакции.
15. Решение задач на смещение химического равновесия
16. Рефрактометр, устройство, правила работы, применение. Работа с рефрактометром.
17. Фотоэлектроколориметр, устройство, правила работы, применение. Работа с фотоэлектроколориметром.
18. Криоскопический метод исследования, его применение. Устройство криоскопа.
19. Осмометр, устройство, применение.
20. Устройство рН-метра, правила работы, применение. Работа с рН—метром.
21. Определение рН растворов индикаторным методом.
22. Расчет рН буферных систем на примере ацетатной.
23. Расчёт рН буферных систем на примере фосфатной.
24. Расчёт рН буферных систем на примере аммонийного.

Критерии оценивания при проведении экзамена в форме тестирования:

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Тестовые задания

раздел I. «Растворы как физико-химические системы»

1. Рассчитайте, сколько соли и воды требуется для приготовления 300 г 3%-ного раствора поваренной соли.
 - 3 г и 100 г соответственно
 - 9 г и 300 г соответственно
 - 7г и 291 г соответственно
 - 9 г и 291 г соответственно
2. Рассчитайте процентную концентрацию раствора, в 250 граммах которого содержится 1,25 г хлорида натрия.
 - 1,25 %
 - 0,50 %
 - 2,50 %
 - 5,00 %
3. Рассчитайте, сколько воды и соли потребуется для приготовления 400 г 5%-ного раствора хлорида калия.
 - 385 г и 5г соответственно
 - 95 г и 5 г соответственно
 - 20 г и 380 г соответственно
 - 380 г и 20 г соответственно
4. Рассчитайте процентную концентрацию раствора, если при его приготовлении 10 г соли растворили в 140 мл воды.
 1. 6,7 %
 2. 7,1 %
 3. 0,07 %
 4. 0,067

5. Рассчитайте массовую долю вещества, если в 450 мл воды растворили 50 г сахара.
- 0,10
 - 0,11
 - 10 %
 - 11 %
6. К 100 г 20%-ного раствора соли прилили 100 г воды. Рассчитайте процентную концентрацию получившегося раствора.
- 40 %
 - 20 %
 - 10 %
 - 15%
7. Рассчитайте процентную концентрацию раствора, если при его приготовлении к 10 г сахарозы прилили 190 г воды.
- 5,00 %
 - 0,05 %
 - 5,26 %
 - 5,25 %
8. Рассчитайте массовую долю раствора, содержащего 5 г вещества в 45 мл воды.
- 0,11
 - 11,1
 - 10 %
 - 0,10
9. К 100 г 30 %-ного раствора сахара прилили 200 мл воды. Рассчитайте процентную концентрацию получившегося раствора.
- 15 %
 - 10 %
 - 30 %
 - 60 %
10. К 150 г 15 %-ного раствора прилили 300 мл воды. Рассчитайте процентную концентрацию получившегося раствора.
- 5 %
 - 3 %
 - 7,5 %
 - 1,5 %
11. Рассчитайте молярную концентрацию, если для приготовления 500 мл раствора потребовалось 1,5 г гидроксида калия.
- 0,05 моль/кг
 - 0,04 моль/л
 - 0,04 моль /кг
 - 0,05 моль/л
12. Рассчитайте, сколько граммов гидроксида кальция потребуется для приготовления 0,5 л 0,04 М раствора.
- 1. 0,0014 г
 - 2. 1,48 г
 - 3. 1,12 г
 - 4. 1,14 г
13. Рассчитайте, сколько граммов гидроксида калия потребуется для приготовления 0,5 л 0,05 М раствора.
- 1. 0,0015 г
 - 2. 0,0014 г
 - 3. 1,5 г
 - 4. 1,48 г

14. Рассчитайте молярную концентрацию, если для приготовления 1 литра раствора потребовалось 14,5 г хлорида натрия.
1. 0,25 моль/л
 2. 247,9 моль/л
 3. 0,25 моль/кг
 4. 2,5 моль/л
15. Рассчитайте нормальную концентрацию раствора, содержащего 98 г серной кислоты в 500 мл раствора.
- 4 гэкв/л
 - 4 моль/л
 - 4 моль/кг
 - 2 гэкв/л
16. Рассчитайте, сколько граммов сульфата меди потребуется для приготовления 100 мл 0,1 н раствора.
1. 1,6 г
 2. 0,9 г
 3. 2,0 г.
 4. 0,8 г
17. Рассчитайте нормальность раствора, если в 250 мл этого раствора содержится 2 г хлорида калия.
1. 0,8 гэкв/л
 2. 0,01 н
 3. 0,1 гэкв/л
 4. 0,1 моль/л
18. Рассчитайте, сколько граммов хлорида калия необходимо для приготовления 0,25 л 0,1 н раствора.
1. 0,0018 г
 2. 0,2 г
 3. 0,002 г
 4. 2,0 г
19. Рассчитайте нормальность раствора, в 0,5 литрах которого содержится 5,6 г гидроксида калия.
1. 0,2 гэкв/л
 2. 2,0 гэкв/л
 3. 0,2 моль/л
 4. 0,002 гэкв/л
20. Рассчитайте, сколько граммов гидроксида калия необходимо для приготовления 1 литра 0,2 н раствора.
1. 1,12 г
 2. 11,2 г
 3. 0,01 г
 4. 112 г
21. Рассчитайте эквивалентную концентрацию раствора, если для приготовления 400 мл этого раствора потребовалось 10 г хлорида натрия.
1. 0,5 гэкв/л
 2. 0,4 моль/л
 3. 0,4 гэкв/л
 4. 0,3 гэкв/л
22. Рассчитайте, сколько граммов хлорида калия потребуется для приготовления 2 литров 1 М раствора.
1. 149 г
 2. 14,9 г

3. 150 г
4. 1,49 г
23. Рассчитайте молярную концентрацию раствора, содержащего 98 г серной кислоты в 500 мл воды.
1. 2 моль/л
2. 1,5 моль //л
3. 2 моль/кг
4. 2 гэкв/л
24. Рассчитайте титр раствора, если в 1 литре этого раствора содержится 5 г карбоната натрия.
1. 5 г/л
2. 5 г/ мл
3. 0,005 мг/л
4. 0,005 г/мл
- 25.. Рассчитайте нормальность раствора карбоната натрия, если его титр равен 0,0053 г/мл.
1. 0,1 гэкв/л
2. 1,0 гэкв/л
3. 0,05 гэкв/л
4. 0,5 гэкв/л
26. Рассчитайте, какое количество воды необходимо для приготовления 500 г 20%-ного раствора сахара.
1. 500 мл
2. 500 г
3. 400 мл
4. 480 мл
27. Рассчитайте, какое количество соли необходимо для приготовления 3 литров 10%-ного раствора, если его плотность 1, 023 г/см³.
1. 30,69 г
2. 307 г
3. 300 г
4. 30,0 г
28. Рассчитайте процентную концентрацию раствора, если при его приготовлении использовано 300 г сахара. Объем раствора 3 литра, плотность 1,25 г/мл.
1. 10 %
2. 8 моль/л
3. 0,1 %
4. 8,0 %
29. Рассчитайте, сколько граммов глюкозы потребуется для приготовления 400 мл 10 %-ного раствора, плотность раствора 1,42 г/мл.
1. 56,8 г
2. 40, 0 г
3. 60,0 г
4. 5,68 г
30. Рассчитайте, сколько граммов нитрата натрия содержится в 200 мл раствора, если его титр равен 0,02 г/мл.
1. 2,0 г
2. 3,0 г
3. 4,0 г
4. 40 г
31. Определите температуру кипения раствора, содержащего 9 г глюкозы в 100 г воды.

1. 100 °C
 2. 100,26 °C
 3. 0,26 °C
 4. 100,93 °C
32. Вычислите степень диссоциации 2 m водного раствора бинарного электролита, если он закипает при температуре на 1,56 °C выше, чем вода.
1. 0,5
 2. 1,5
 3. 0,25
 4. 1,0
33. Вычислите температуру замерзания сахарного сиропа, содержащего 30 г сахара в 300 г воды.
1. 0,54 °C
 2. – 0,54 °C
 3. 0 °C
 4. – 0,56 °C
34. Вычислите температуру кипения сахарного сиропа, содержащего 30 г сахара в 300 г воды.
1. 0,15 °C
 2. 100,54 °C
 3. 100,15 °C
 4. 0,54 °C
35. Вычислите температуру кипения раствора сульфата магния, содержащего 10 г вещества в 100 г воды. Степень диссоциации соли составляет 0,9.
1. 0,84 °C
 2. 0,43 °C
 3. 100,43 °C
 4. 100,84 °C
36. Вычислите депрессию 2,5 моляльного водного раствора крахмала.
1. 4,65 °C
 2. -4,65 °C
 3. 104,65 °C
 4. 0 °C
37. Вычислите степень диссоциации хлорида калия, если его 0,9 моляльный водный раствор имеет температуру кипения 100,52 °C.
1. 1,11
 2. 0,11
 3. 0,20
 2. 0,25
38. Депрессия водного раствора глицерина составляет 5,58 °C, определите концентрацию этого раствора.
1. 3 моль/л
 2. 3 гэкв/л
 3. 3 %
 4. 3 моль/кг
39. Водный раствор спирта, содержащий 0,874 г спирта на 100 г воды замерзает при температуре -0,354 °C. Вычислите молекулярную массу спирта.
1. 46 г/моль
 2. 0,19 моль/кг
 3. 43,7 г/моль
 4. 44 г/моль

40. Определите депрессию 3%-ного водного раствора поваренной соли, если её степень электролитической диссоциации равна 0,9.

1. 0,88 °С
2. 1,87 °С
3. – 1,87 °С
4. 2,95 °С

41. Процесс свободного самопроизвольного проникновения частиц одного вещества между частицами другого вещества в сторону выравнивания концентраций получил название:

1. осмос
2. диффузия
3. электрофорез
4. диализ

42. Скорость диффузии увеличивается при следующем условии:

1. увеличении размера диффундирующих частиц
2. понижении температуры
3. повышении температуры
4. повышении вязкости растворителя

43. Скорость диффузии уменьшается при следующем условии:

1. увеличении градиента концентраций
2. повышении температуры
3. уменьшении размера диффундирующих частиц
4. повышении вязкости растворителя

44. Одностороннее, направленное перемещение молекул растворителя через полупроницаемую мембрану от раствора с меньшей концентрацией растворенного вещества в сторону раствора с большей концентрацией растворенного вещества получило название:

1. диффузия
2. электрофорез
3. осмос
4. набухание

45. Растворы различных веществ, имеющие одинаковую молярную концентрацию, производят при одной и той же температуре одинаковое осмотическое давление и называются:

1. гипотонические
2. изотонические
3. гипертонические
4. коллоидные

46. Раствор, осмотическое давление которого выше осмотического давления стандартного раствора получил название:

1. гипертонический
2. гипотонический
3. физиологический
4. изотонический

47. Раствор, осмотическое давление которого ниже осмотического давления стандартного раствора получил название:

1. гипертонический
2. гипотонический
3. физиологический
4. изотонический

48. К естественным полупроницаемым мембранам относится:

1. осадок гексацианоферрата меди
 2. целлофан
 3. слизистая оболочка кишечника
 4. осадок силиката магния
49. К искусственным органическим полупроницаемым мембранам относится:
1. осадок гексацианоферрата меди
 2. целлофан
 3. слизистая оболочка кишечника
 4. осадок силиката магния
50. К искусственным минеральным полупроницаемым мембранам относится:
1. осадок гексацианоферрата меди
 2. целлофан
 3. слизистая оболочка кишечника
 4. клеточная мембрана
51. Определите осмотическое давление 2М раствора неэлектролита при температуре 25 °С.
1. 4,10 атм
 2. 48,9 атм
 3. 4,89 атм
 4. 41,0 атм
52. Осмотическое давление раствора неэлектролита при температуре 298 °К составляет 4,89 атм. Вычислите концентрацию этого раствора.
1. 0,2 моль/л
 2. 0,2 моль/кг
 3. 2 моль/л
 4. 2 г·экв/л
53. Осмотическое давление раствора неэлектролита при температуре 25 °С составляет 48,9 атмосфер. Вычислите концентрацию этого раствора.
1. 0,2 моль/л
 2. 2 моль/кг
 3. 2 моль/л
 4. 2 г·экв/л
54. Вычислите осмотическое давление 1М раствора этилового спирта при температуре 20 °С.
1. 1,64 атм
 2. 24 атм
 3. 2,4 атм
 4. 16,4 атм
55. Определите, при какой температуре 3М раствор глюкозы будет иметь осмотическое давление 72 атмосферы.
1. 273 °К
 2. 293 °С.
 3. 20 °С.
 4. 273 °С.
56. Определите концентрацию раствора этилового спирта, имеющего при температуре 20 °С осмотическое давление 7,2 атмосферы.
1. 4,4 моль/л
 2. 3 моль/л
 3. 0,3 моль/кг
 4. 0,3 моль/л
57. Вычислите осмотическое давление 2 М раствора сахара при температуре 0 °С.
1. 44,77 атм

2. 4,8 атм
 3. 48,7 атм
 4. 0 атм.
58. Осмотическое давление раствора спирта при температуре 25 °С составляет 24,4 атмосферы. Определите концентрацию этого раствора.
1. 1 моль/кг
 2. 11,9 моль/л
 3. 1 моль/л
 4. 1 г·экв/л
59. Вычислите осмотическое давление 0,5 М раствора электролита при температуре 17 °С, если изотонический коэффициент электролита составляет 1,5.
1. 1,05 атм
 2. 11,89 атм
 3. 1,78 атм
 4. 17,84 атм
60. Осмотическое давление 0,5 М раствора бинарного электролита при температуре 17 °С составляет 18 атмосфер. Определите изотонический коэффициент для этого электролита.
1. 0,51
 2. 2,0
 3. 1,51
 4. 2,58
61. Рассчитайте рН 0,01 н раствора серной кислоты, считая её полностью диссоциированной.
1. 2
 2. 10^{-2}
 3. 12
 4. 3
62. Рассчитайте рН 0,001 н раствора соляной кислоты, считая её полностью диссоциированной.
1. 2
 2. 10^{-3}
 3. 12
 4. 3
63. Рассчитайте рОН 0,01 н раствора серной кислоты, считая её полностью диссоциированной.
1. 2
 2. 10^{-2}
 3. 12
 4. 3
64. Рассчитайте рН раствора, если концентрация ионов водорода в нём составляет 10^{-9} г·ион/л
1. -9
 2. 5
 3. 9
 4. -5
65. Рассчитайте рОН раствора, если концентрация ионов водорода в нём составляет 10^{-9} г·ион/л
1. -9
 2. 5
 3. 9
 4. -5

66. Рассчитайте рОН раствора, если концентрация ионов водорода в нём составляет 10^{-4} г·ион/л
1. -4
 2. 4
 3. 10
 4. 18
67. Рассчитайте рН раствора, если концентрация ионов гидроксила в нём составляет 10^{-9} г·ион/л
1. -9
 2. 5
 3. 9
 4. -5
68. Рассчитайте рОН раствора, если концентрация ионов водорода в нём составляет 0,001 г·ион/л
1. 11
 2. 3
 3. 9
 4. -3
69. Рассчитайте рН раствора, если концентрация ионов гидроксила в нём составляет 0,0001 г·ион/л
1. -4
 2. 4
 3. 5
 4. 10
70. Рассчитайте рН 0,001 н раствора щелочи, считая её полностью диссоциированной
1. 3
 2. 11
 3. -3
 4. -11
71. Свойство растворов сохранять определенное значение реакции среды при добавление кислот, оснований и при разбавлении получило название:
1. седиментация
 2. опалесценция
 3. буферность
 4. коагуляция
72. Вычислите рН буферной системы, состоящей из 200мл 0,2н раствора гидроксида аммония($K_{\text{дис}} 0,5 \cdot 10^{-4}$) и 200 мл 0,1н раствора хлорида аммония.
 $K_{\text{дис}} 0,25 \cdot 10^{-4}$
1. 10
 2. 4
 3. -4
 4. -10
73. Вычислите рН буферной системы, состоящей из 15мл раствора угольной кислоты ($K_{\text{дис}} 0,2 \cdot 10^{-4}$) и 3 мл раствора гидрокарбоната натрия одинаковой концентрации.
1. 5
 2. -4
 3. 10
 4. 4
74. Вычислите рОН буферной системы, состоящей из 200мл 0,2н раствора гидроксида аммония($K_{\text{дис}} 0,25 \cdot 10^{-4}$) и 100 мл 0,1н раствора хлорида аммония.
1. 5
 2. 4

3. 10

4. -4

75. Вычислите pH буферной системы, состоящей из 10 мл раствора гидрофосфата натрия и 100 мл раствора дигидрофосфата натрия ($K_{\text{дис}} 1 \cdot 10^{-7}$) одинаковой концентрации.

1. 7

2. 6

3. 8

4. -7

76. Вычислите pH буферной системы, состоящей из 10 мл раствора гидрофосфата натрия и 100 мл раствора дигидрофосфата натрия ($K_{\text{дис}} 1 \cdot 10^{-7}$) одинаковой концентрации.

1. 7

2. 6

3. 8

4. -7

77. Вычислите рОН буферной системы, состоящей из 10 мл раствора гидрофосфата натрия и 100 мл раствора дигидрофосфата натрия ($K_{\text{дис}} 1 \cdot 10^{-7}$) одинаковой концентрации.

1. 7

2. 6

3. 8

4. -7

78. Вычислите pH буферной системы, состоящей из 10 мл раствора гидрофосфата натрия и 10 мл раствора дигидрофосфата натрия ($K_{\text{дис}} 1 \cdot 10^{-7}$) одинаковой концентрации.

1. 7

2. 6

3. 8

4. -7

79. Вычислите pH буферной системы, состоящей из 30 мл 0,1н раствора уксусной кислоты ($K_{\text{дис}} 1 \cdot 10^{-7}$) и 3 мл 1 н раствора ацетата натрия.

1. -7

2. 6

3. 8

4. 7

80. В эмульсиях дисперсная фаза - _____, дисперсионная среда - _____.

жидкость, жидкость

твердая, жидкость

жидкость, газ

газ, жидкость

81. В суспензиях дисперсная фаза - _____, дисперсионная среда- _____.

1. жидкость, жидкость

2. твердая, жидкость

3. жидкость, газ

4. газ, жидкость

82. В гелях дисперсная фаза - _____, дисперсионная среда - _____.

1. жидкость, жидкость

2. твердая, жидкость

3. жидкость, твердая

4. газ, жидкость

83. В пенах дисперсная фаза - _____, дисперсионная среда- _____.

1. жидкость, жидкость

2. твердая, жидкость

3. жидкость, газ

4. газ, жидкость

84. В аэрозолях дисперсионная среда представлена _____.
жидкостью
твердым веществом
газом
веществами в различном агрегатном состоянии
85. В золях дисперсионная среда представлена _____.
1. жидкостью
2. твердым веществом
3. газом
4. веществами в различном агрегатном состоянии
86. В гелях дисперсионная среда представлена _____.
1. жидкостью
2. твердым веществом
3. газом
4. веществами в различном агрегатном состоянии
87. Туман относится к дисперсным системам, в которых дисперсная фаза _____, а дисперсионная среда _____.
1. жидкость, жидкость
2. твердая, жидкость
3. жидкость, газ
4. газ, жидкость
88. Молоко по дисперсному состоянию фазы и среды является _____.
1. эмульсией
2. суспензией
3. истинным раствором
4. аэрозолем
89. Дым и пыль относятся к дисперсным системам, в которых дисперсная фаза _____, а дисперсионная среда _____.
1. жидкость, жидкость
2. твердая, жидкость
3. жидкость, газ
4. твердая, газ
90. Укажите правильное продолжение определения «Растворы – это сложные системы, состоящие из:
1. растворителя и растворенного вещества»
2. жидкости и растворенного вещества»
3. растворителя, растворенного вещества и продуктов их взаимодействия»
4. воды и растворенных в ней веществ»
91. Укажите правильное продолжение определения «По агрегатному состоянию растворы бывают
1. жидкие, твердые, газообразные»
2. насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные»
3. концентрированные и разбавленные»
4. лиофильные и лиофобные»
92. Укажите правильное продолжение определения «По характеру равновесия между растворителем и растворенным веществом растворы бывают
1. жидкие, твердые, газообразные»
2. насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные»
3. концентрированные и разбавленные»
4. лиофильные и лиофобные»

93. Укажите правильное продолжение определения «По силе взаимодействия растворителя и растворенного вещества растворы бывают
1. жидкие, твердые, газообразные»
 2. насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные»
 3. концентрированные и разбавленные»
 4. лиофильные и лиофобные»
94. Укажите правильное продолжение определения «По содержанию растворенного вещества растворы бывают
1. жидкие, твердые, газообразные»
 2. насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные»
 3. концентрированные и разбавленные»
 4. истинные, коллоидные, суспензии и взвеси, растворы ВМС»
95. Укажите правильное продолжение определения «Растворителем называется компонент раствора, который находится в растворе
1. в меньшем количестве и при растворении не меняет своё агрегатного состояния»
 2. в большем количестве и при растворении меняет своё агрегатного состояния
 3. в большем количестве и при растворении не меняет своё агрегатное состояние
 4. в меньшем количестве и при растворении меняет своё агрегатное состояние
96. Укажите правильное продолжение определения «Растворенным веществом называется компонент раствора, который находится в растворе
1. в меньшем количестве и при растворении не меняет своё агрегатного состояния»
 2. в большем количестве и при растворении меняет своё агрегатного состояния
 3. в большем количестве и при растворении не меняет своё агрегатное состояние
 4. в меньшем количестве и при растворении меняет своё агрегатное состояние
97. Укажите правильное продолжение определения «По степени дисперсности растворы бывают
1. жидкие, твердые, газообразные»
 2. насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные»
 3. концентрированные и разбавленные»
 4. истинные, коллоидные, суспензии и взвеси, растворы ВМС»
98. Укажите правильное продолжение определения «Истинные растворы – это гомогенные сложные однородные физико-химические системы
1. с размером частиц растворенного вещества менее 1 мкм
 2. с размером частиц более 100 мкм
 3. с размером частиц от 1 до 100 мкм
 4. которые классифицируются на ионно-дисперсные, молекулярно-дисперсные и коллоидные
99. Укажите правильное продолжение определения «Концентрированными называются растворы, содержащие
1. растворенного вещества больше, чем растворителя
 2. не более 1 моля растворенного вещества в 1 литре раствора
 3. более 1 моля растворенного вещества в 1 литре раствора
 4. более 1 моля растворенного вещества в 1 кг растворителя
100. Метод определения концентрации раствора, основанный на измерении коэффициента преломления этого раствора, получил название:
1. эбулиоскопический
 2. криоскопический
 3. колориметрический
 4. рефрактометрический
101. Метод определения молярной массы вещества, основанный на измерении температуры кипения раствора этого вещества, называется:
1. эбулиоскопический

2. криоскопический
 3. колориметрический
 4. рефрактометрический
102. Метод определения осмотического давления, основанный на наблюдении за состоянием живых клеток, помещенных в растворы различной концентрации, получил название:
1. эбулиоскопический
 2. плазмометрический
 3. колориметрический
 4. рефрактометрический
103. Метод определения реакции среды, основанный на использовании индикаторов, получил название:
1. эбулиоскопический
 2. криоскопический
 3. колориметрический
 4. рефрактометрический
104. Метод определения концентрации раствора, основанный на определении оптической плотности этого раствора, называется:
1. фотоэлектроколориметрия
 2. потенциометрия
 3. электрофорез
 4. рефрактометрия
105. Метод исследования смесей веществ, основанный на движении заряженных частиц в электрическом поле, получил название:
1. фотоэлектроколориметрия
 2. потенциометрия
 3. электрофорез
 4. рефрактометрия
106. Метод получения коллоидных растворов, основанный на укрупнении частиц растворенного вещества до размера коллоидных, получил название:
1. дисперсионный
 2. конденсационный
 3. колориметрический
 4. потенциометрический
107. Метод получения коллоидных растворов, основанный на измельчении частиц растворенного вещества до размера коллоидных, получил название:
1. дисперсионный
 2. конденсационный
 3. колориметрический
 4. потенциометрический
108. Для измерения осмотического давления многих растворов был использован прибор:
1. рефрактометр
 2. рН-метр
 3. поляриметр
 4. осмометр

Раздел 2. «Основы химической кинетики»

1. . На смещение химического равновесия обратимой реакции может оказать влияние:
 1. изменение температуры;
 2. изменение давления;
 3. изменение концентрации исходных или конечных веществ;
 4. добавление катализатора.
2. На смещение равновесия обратимой реакции всегда оказывает влияние:

1. изменение давления;
 2. изменение температуры;
 3. изменение концентрации исходных веществ;
 4. добавление катализатора.
3. Химическое равновесие смещается вправо, когда:
1. скорость прямой реакции становится больше скорости обратной реакции;
 2. скорость прямой реакции становится меньше скорости обратной реакции;
 3. скорость обратной реакции становится больше скорости прямой реакции;
 4. скорость обратной реакции становится меньше скорости прямой реакции.
4. При увеличении давления равновесие реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$ сместится:
1. вправо;
 2. влево;
 3. не сместится.
5. Для смещения химического равновесия обратимой реакции $4\text{HCl}_{(\text{газ})} + \text{O}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{Cl}_{2(\text{газ})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{газ})} + Q$ влево необходимо:
1. уменьшить температуру;
 2. уменьшить давление;
 3. уменьшить концентрацию исходных веществ;
 4. уменьшить концентрацию продуктов реакции.
6. Куда сместится равновесие обратимой реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$ при добавлении катализатора?
1. вправо;
 2. влево;
 3. не сместится.
7. При наступлении химического равновесия:
1. скорости прямой и обратной реакций становятся равными;
 2. прямая и обратная реакции прекращаются;
 3. концентрации исходных веществ и продуктов реакции становятся равными;
 4. концентрации исходных веществ и продуктов реакции остаются неизменными.
8. При понижении давления химическое равновесие обратимой реакции $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3 + Q$ сместится:
1. вправо;
 2. влево;
 3. не сместится.
9. Для смещения равновесия обратимой реакции $2\text{SO}_{2(\text{газ})} + \text{O}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{SO}_{3(\text{газ})}$ вправо необходимо:
1. увеличить давление;
 2. уменьшить давление;
 3. добавить катализатор;
 4. уменьшить концентрацию SO_3 .
10. Для каких обратимых реакций увеличение давления сместит химическое равновесие вправо?
1. $3\text{H}_{2(\text{газ})} + \text{N}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{NH}_{3(\text{газ})}$;
 2. $\text{H}_{2(\text{газ})} + \text{I}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{HI}_{(\text{газ})}$;
 3. $\text{CaCO}_{3(\text{тврд})} \leftrightarrow \text{CaO}_{(\text{тврд})} + \text{CO}_{2(\text{газ})}$;
 4. $2\text{SO}_{2(\text{газ})} + \text{O}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{SO}_{3(\text{газ})}$.
11. Для смещения влево равновесия обратимой реакции $2\text{SO}_{2(\text{газ})} + \text{O}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{SO}_{3(\text{газ})} + Q$ необходимо:
1. увеличить концентрацию SO_2 ;
 2. увеличить температуру;
 3. уменьшить температуру;

4. уменьшить концентрацию O_2 .
12. Для каких реакций уменьшение давления смещает химическое равновесие влево:
- $2NO_{(газ)} + O_{2(газ)} \leftrightarrow 2NO_{2(газ)}$;
 - $CaCO_{3(тв.)} \leftrightarrow CaO_{(тв.)} + CO_{2(газ)}$;
 - $NH_4Cl_{(тв.)} \leftrightarrow NH_{3(газ)} + HCl_{(газ)}$;
 - $3H_{2(газ)} + N_{2(газ)} \leftrightarrow 2NH_{3(газ)}$.
13. В момент наступления химического равновесия при протекании реакции $2A_{(г)} + B_{(г)} \leftrightarrow C_{(г)}$ концентрации веществ были, соответственно, равны: 0,1 моль/дм³; 0,2 моль/дм³; 0,8 моль/дм³. Величина константы равновесия реакции равна:
- 150;
 - 200;
 - 340;
 - 400.
14. В момент наступления химического равновесия при протекании реакции $2A_{(г)} + B_{(г)} \leftrightarrow 2C_{(г)}$ концентрации веществ были, соответственно, равны: 0,5 моль/дм³; 1,5 моль/дм³; 2,5 моль/дм³. Исходная концентрация вещества А равна:
- 2,5 моль/дм³;
 - 3 моль/дм³;
 - 4,5 моль/дм³;
 - 5,5 моль/дм³.
15. В каком случае и увеличение давления, и понижение температуры смещает химическое равновесие вправо?
- $2SO_{2(газ)} + O_{2(газ)} \leftrightarrow 2SO_{3(газ)} + Q$;
 - $3H_{2(газ)} + N_{2(газ)} \leftrightarrow 2NH_{3(газ)} + Q$;
 - $H_{2(газ)} + I_{2(газ)} \leftrightarrow 2HI_{(газ)}$;
 - $N_{2(газ)} + O_{2(газ)} \leftrightarrow 2NO_{(газ)}$.
16. В каком случае увеличение давления смещает химическое равновесие вправо, а увеличение температуры – влево?
- $4HCl_{(газ)} + O_{2(газ)} \leftrightarrow 2Cl_{2(газ)} + 2H_2O_{(газ)} + Q$;
 - $CaCO_{3(тв.)} \leftrightarrow CaO_{(тв.)} + CO_{2(газ)} - Q$;
 - $CO_{(газ)} + Cl_{2(газ)} \leftrightarrow COCl_{2(газ)} + Q$;
 - $N_{2(газ)} + O_{2(газ)} \leftrightarrow 2NO_{(газ)} - Q$.
17. При повышении температуры в системе $3H_{2(газ)} + N_{2(газ)} \leftrightarrow 2NH_{3(газ)} + Q$, находящейся в состоянии равновесия:
- скорость прямой реакции увеличится;
 - скорость обратной реакции уменьшится;
 - скорость обратной реакции увеличится;
 - равновесие сместится влево.
18. В течение промежутка времени от начала обратимой реакции до момента наступления химического равновесия:
- скорость прямой реакции возрастает, а обратной – уменьшается;
 - скорость прямой реакции уменьшается, а обратной – возрастает;
 - концентрации исходных и конечных веществ уменьшаются;
 - концентрации исходных веществ уменьшаются, а конечных продуктов – возрастают.
19. Практический выход продуктов в обратимой реакции определяется:
- только скоростью протекания прямой реакции;
 - временем от начала ее протекания до наступления равновесия;
 - величиной константы равновесия;
 - только скоростью протекания обратной реакции.

20. Во сколько раз скорость прямой реакции станет меньше скорости обратной реакции при уменьшении давления в равновесной системе: $2A_{(г)} + B_{(г)} \leftrightarrow C_{(г)}$ в 3 раза?

1. 3;
2. 9;
3. 18;
4. 27.

Раздел 3. «Поверхностные явления и адсорбция»

1. Подвижная поверхность раздела возникает на границе:

1. жидкость – газ;
2. жидкость – твёрдое тело;
3. жидкость – жидкость;
4. твёрдое тело – газ.

2. Неподвижная поверхность раздела возникает на границе:

1. жидкость – газ;
2. жидкость – твёрдое тело;
3. жидкость – жидкость;
4. твёрдое тело – газ.

3. Сорбцией называется:

1. притяжение (сцепление или прилипание) приведённых в контакт поверхностей двух конденсированных фаз;
2. самопроизвольное изменение формы граничной поверхности;
3. самопроизвольное накопление (поглощение) газообразного или растворённого в жидкости вещества на поверхности либо в объеме конденсированной фазы (твёрдого тела или жидкости);
4. образование поверхности раздела между двумя несмешивающимися фазами.

4. Адгезией называется:

- а) притяжение (сцепление или прилипание) приведённых в контакт поверхностей двух конденсированных фаз;
- б) самопроизвольное изменение формы граничной поверхности;
- в) самопроизвольное накопление (поглощение) газообразного или растворённого в жидкости вещества на поверхности либо в объеме конденсированной фазы (твёрдого тела или жидкости);
- г) образование поверхности раздела между двумя несмешивающимися фазами.

5. Адсорбция – это:

1. накопление частиц адсорбтива на поверхности адсорбента;
2. накопление частиц адсорбента на поверхности адсорбтива;
3. накопление частиц адсорбата на поверхности адсорбтива;
4. накопление частиц адсорбата внутри адсорбента.

6. Абсорбция – это:

1. объемное поглощение газообразного вещества конденсированной фазой;
2. процесс смешивания между собой различных газов;
3. объемное поглощение растворённого в жидкости вещества твердой фазой;
4. процесс смешивания между собой двух взаиморастворимых жидкостей.

7. Физической сорбцией называется процесс:

1. накопления одного вещества на поверхности или в объеме другого вещества, происходящий за счёт действия сил химической связи;
2. накопления одного вещества на поверхности или в объеме другого вещества, происходящий за счёт действия межмолекулярных или ван – дер – ваальсовых сил;
3. накопления одного вещества на поверхности или в объеме другого вещества, сопровождающийся образованием новых химических соединений;

4. накопления сорбтива на поверхности или в объеме сорбента, не сопровождающийся химическим взаимодействием, приводящим к образованию новых веществ.

8. Хемосорбция – это процесс избирательного накопления сорбтива на поверхности или в объеме сорбента:

1. происходящий за счёт химического взаимодействия и приводящий к образованию новых веществ;
2. при котором частицы обоих взаимодействующих веществ не теряют своей индивидуальности;
3. происходящий за счёт сил кулоновского взаимодействия между заряженными частицами, которые при этом не теряют своей индивидуальности;
4. сопровождающийся образованием новых соединений, которые не образуют самостоятельную фазу.

9. Физическая сорбция в отличие от хемосорбции:

1. является обратимым процессом;
2. протекает с незначительным тепловым эффектом ($Q \leq 20 \text{ кДж/моль}$);
3. является необратимым процессом;
4. определяется только временем диффузии сорбтива к поверхности сорбента и не зависит от активационного фактора.

10. Хемосорбция в отличие от физической сорбции:

1. является более избирательным процессом и очень сильно зависит от природы сорбента и сорбтива;
2. протекает с гораздо большей скоростью и не зависит от температуры;
3. сопровождается значительным тепловым эффектом ($Q \geq 40 \text{ кДж/моль}$);
4. является необратимым процессом.

11. Капиллярная конденсация – это:

1. разновидность химической сорбции;
2. разновидность физической сорбции;
3. процесс, протекающий при повышенной температуре ($t > t_{\text{кип. жидк.}}$);
4. процесс поглощения газа твердым пористым адсорбентом, сопровождающийся его частичной конденсацией.

12. Повышение температуры:

1. приводит к увеличению физической сорбции;
2. приводит к увеличению химической сорбции;
3. не влияет как на физическую, так и на химическую сорбцию;
4. приводит к уменьшению физической сорбции.

13. Древесный уголь, сажа, графит лучше адсорбируют:

1. неполярные органические жидкости;
2. полярные органические и неорганические жидкости;
3. электролиты из водных растворов;
4. неэлектролиты из водных растворов.

14. Полярные адсорбенты (ионные кристаллы) лучше адсорбируют:

1. неполярные органические жидкости;
2. полярные органические и неорганические жидкости;
3. электролиты из водных растворов;
4. неэлектролиты из водных растворов.

15. Величина адсорбции Γ в системе СИ измеряется в:

1. моль/л;
2. моль/м²;
3. моль/см²;
4. моль/кг.

16. Поверхностное натяжение – это:

1. суммарная внутренняя энергия молекул, находящихся в поверхностном слое;
 2. избыточная суммарная внутренняя энергия молекул, находящихся в поверхностном слое площадью 1 м^2 или 1 см^2 по сравнению с суммарной внутренней энергией молекул, расположенных в таком же по размерам слое, но в глубине фазы;
 3. работа, которую нужно совершить, чтобы переместить молекулы из глубины фазы для создания поверхности площадью 1 м^2 или 1 см^2 ;
 4. суммарная потенциальная энергия молекул, находящихся в поверхностном слое площадью 1 м^2 или 1 см^2 .
17. Поверхностное натяжение жидкости:
1. не зависит от природы газовой фазы, с которой она граничит;
 2. не зависит от температуры жидкости;
 3. не зависит от внешнего давления;
 4. не зависит от площади поверхности жидкости.
18. Поверхностное натяжение индивидуальной жидкости:
1. возрастает с уменьшением температуры;
 2. возрастает с увеличением температуры;
 3. возрастает с увеличением взаимодействия между её молекулами;
 4. возрастает с увеличением давления.
19. Высокое значение поверхностного натяжения воды при 298 К по сравнению с другими жидкостями обусловлено:
1. её значительной диэлектрической проницаемостью;
 2. формой и размерами её молекул;
 3. способностью молекул H_2O образовывать межмолекулярные водородные связи;
 4. величиной её относительной молекулярной массы.
20. Поверхностная энергия жидкости может быть уменьшена:
1. за счет изменения способа расположения ее молекул друг относительно друга;
 2. за счет уменьшения площади ее поверхности;
 3. за счет уменьшения ее поверхностного натяжения;
 4. за счет уменьшения ее температуры.
21. По отношению к воде ПАВ являются:
1. такие органические соединения как спирты, амины, карбоновые кислоты;
 2. насыщенные и ненасыщенные углеводороды;
 3. ароматические углеводороды;
 4. неорганические и органические электролиты.
22. По отношению к воде ПАВ являются:
1. алканы и циклоалканы;
 2. сильные неорганические кислоты;
 3. соли и щелочи;
 4. моносахариды.
23. По отношению к воде ПАВ являются:
1. соли азотной кислоты;
 2. соли уксусной кислоты;
 3. глюкоза;
 4. сахароза.
24. Поверхностно – активные вещества поверхностное натяжение растворителя:
1. повышают;
 2. понижают;
 3. в зависимости от концентрации могут как повышать, так и понижать;
 4. не изменяют.
25. Поверхностно – инактивные вещества поверхностное натяжение растворителя:
1. повышают;
 2. уменьшают в очень сильной мере;

3. не изменяют;
 4. могут, как повышать, так и понижать в зависимости от своей концентрации.
26. Поверхностно – неактивные вещества:
1. повышают поверхностное натяжение растворителя, только присутствуя в растворах в больших количествах;
 2. изменяют поверхностное натяжение растворителя только при малых концентрациях;
 3. практически не изменяют поверхностное натяжение растворителя, присутствуя в растворе даже в значительных количествах;
 4. не способны растворяться в растворителе.
27. При растворении ПАВ концентрация их молекул в поверхностном слое жидкости по сравнению с таким же слоем, но расположенным в ее глубине:
1. практически одинаковая;
 2. значительно выше;
 3. всегда во много раз ниже;
 4. может быть как ниже, так и выше в зависимости от времени наблюдения.
28. При растворении ПИВ концентрация их частиц в поверхностном слое жидкости по сравнению с таким же слоем, но расположенным в ее глубине:
1. практически одинаковая;
 2. значительно выше;
 3. всегда во много раз ниже;
 4. может быть как ниже, так и выше в зависимости от времени наблюдения.
29. Уравнение Гиббса для расчета величины адсорбции Γ на границе раздела жидкость – газ выглядит следующим образом:
1. $\Gamma = K \cdot C^{1/n}$;
 2. $\Gamma = \Gamma_{\infty} \cdot \frac{C}{C+K}$;
 - в) $\Gamma = - \frac{C}{RT} \cdot \frac{d\sigma}{dC}$;
 - г) $\Gamma = - \frac{\Delta\sigma}{\Delta C} \cdot \frac{C}{RT}$.
30. Поверхностная активность вещества g показывает:
1. как изменяется поверхностное натяжение раствора при увеличении концентрации растворенного вещества в 2 раза;
 2. во сколько раз увеличивается поверхностное натяжение раствора при увеличении концентрации растворенного вещества в 2 раза;
 3. во сколько раз уменьшается поверхностное натяжение раствора при уменьшении концентрации ПАВ в 2 раза;
 4. как изменяется поверхностное натяжение раствора при увеличении концентрации растворенного вещества на единицу.
31. Поверхностная активность вещества g рассчитывается по формуле:
1. $g = \frac{\Delta\sigma}{\Delta C}$;
 2. $g = - \frac{\Delta\sigma}{\Delta C}$;
 3. $g = dc \cdot d\sigma$;
 4. $g = - \frac{dc}{d\sigma}$.
32. Величина адсорбции Γ имеет положительное значение при:
1. $d\sigma > 0$ и $dc > 0$;
 2. $d\sigma < 0$ и $dc > 0$;
 3. $d\sigma < 0$ и $dc < 0$;
 4. $d\sigma = 0$ и $dc > 0$.

33. Величина адсорбции Γ имеет отрицательное значение при:
1. $d\sigma > 0$ и $dc > 0$;
 2. $d\sigma < 0$ и $dc > 0$;
 3. $d\sigma < 0$ и $dc < 0$;
 4. $d\sigma = 0$ и $dc > 0$.
34. Поверхностная активность ПАВ имеет наибольшее значение:
1. при его малых концентрациях в растворе;
 2. при его высоких концентрациях в растворе;
 3. независимо от его концентрации в растворе;
 4. при его концентрации в растворе равной 1 моль/л.
35. Поверхностная активность ПАВ имеет наименьшее значение:
- а) при его малых концентрациях в растворе;
 - б) при его высоких концентрациях в растворе;
 - в) независимо от его концентрации в растворе;
 - г) при его концентрации в растворе равной 1 моль/л.
36. К ПАВ относятся вещества, молекулы которых:
1. состоят только из гидрофобной углеводородной цепи;
 2. являются симметричными и обе их части являются или гидрофильными, или гидрофобными;
 3. имеют несимметричное строение и состоят из сравнительно небольшой полярной группы и длинного углеводородного радикала;
 4. могут иметь самое различное строение.
37. Полярная и неполярная части молекулы ПАВ соединяются между собой:
1. ковалентной связью;
 2. ионной связью;
 3. водородной связью;
 4. межмолекулярными связями.
38. Поверхностная активность ПАВ возрастает с:
1. увеличением длины его углеводородного радикала;
 2. уменьшением длины его углеводородного радикала;
 3. увеличением его растворимости;
 4. уменьшением его растворимости.
39. Поверхностная активность ПАВ равна нулю:
1. в области малых концентраций;
 2. в области больших концентраций;
 3. при $\Gamma = \Gamma_{\infty}$;
 4. ни при каких условиях не может быть равна нулю.
40. Зависимость поверхностной активности ПАВ от длины его углеводородного радикала определяется:
1. изотермой его адсорбции;
 2. правилом Дюкло-Траубе;
 3. уравнением Гиббса;
 4. уравнением Лэнгмюра.
41. К молекулярным или неионогенным ПАВ относятся:
1. алифатические спирты;
 2. соли жирных карбоновых кислот;
 3. сложные эфиры;
 4. третичные амины.
42. К ионогенным катионактивным ПАВ относятся:
1. вторичные или третичные амины;
 2. некоторые высшие карбоновые кислоты;
 3. простые эфиры;

4. ароматические спирты.
43. К ионогенным анионоактивным ПАВ относятся:
1. фенолы;
 2. соли жирных карбоновых кислот;
 3. сульфоалканы;
 4. сложные эфиры.
44. Амфолитные ПАВ:
1. являются электронейтральными молекулами;
 2. содержат в молекуле одну или несколько гидрофильных групп, способных быть как донорами, так и акцепторами протонов в зависимости от pH раствора;
 3. могут быть как ионогенными, так и неионогенными в зависимости от их концентрации в растворе;
 4. являются симметричными молекулами, гидрофильная и гидрофобная части которых имеют одинаковые размеры.
45. Площадь S_0 , занимаемая одной молекулой ПАВ в поверхностном слое жидкости при $\Gamma = \Gamma_\infty$, зависит от:
1. размеров молекулы ПАВ;
 2. длины её углеводородного радикала;
 3. размеров её гидрофильной части;
 4. концентрации ПАВ в растворе.
46. В насыщенном мономолекулярном слое молекулы ПАВ располагаются:
1. горизонтально поверхности жидкости;
 2. перпендикулярно поверхности жидкости;
 3. беспорядочно;
 4. или горизонтально, или вертикально поверхности жидкости в зависимости от концентрации ПАВ в растворе.
47. Площадь, занимаемая одной молекулой ПАВ в поверхностном слое при их малой концентрации в растворе. зависит от:
1. размеров молекулы ПАВ;
 2. размеров её гидрофильной части;
 3. концентрации ПАВ в растворе;
 4. температуры раствора.
48. Площадь S_0 , занимаемую одной молекулой ПАВ в насыщенном мономолекулярном слое при $\Gamma = \Gamma_\infty$, можно рассчитать по формуле:
1. $S_0 = v \cdot \rho$;
 2. $S_0 = \Gamma \cdot M$;
 3. $S_0 = N_0 \cdot \Gamma$;
 4.
$$S_0 = \frac{1}{\Gamma_\infty \cdot N_0}.$$
49. Длину молекулы ПАВ можно рассчитать по формуле:
1. $l = v \cdot \rho$;
 2. $l = \rho / m$;
 3. $l = M \cdot \rho / \Gamma_\infty$;
 4.
$$l = \frac{\Gamma_\infty \cdot M}{\rho}.$$
50. Поверхность твёрдого адсорбента:
1. является однородной;
 2. обладает одинаковыми адсорбционными свойствами;
 3. содержит в своём составе так называемые адсорбционные или активные центры;
 4. содержит малые участки с повышенным запасом свободной поверхностной энергии Гиббса.
51. Адсорбция на твёрдой поверхности в отличие от адсорбции на поверхности жидкости:

1. может быть как мономолекулярной, так и полимолекулярной;
2. может осуществляться только за счёт действия сил физической природы;
3. происходит, в первую очередь, на её определённых участках, обладающих повышенным запасом внутренней энергии;
4. всегда является необратимым процессом.

52. Мономолекулярная адсорбция газа по Лэнгмюру на твёрдом адсорбенте:

1. происходит на всей поверхности адсорбента;
2. происходит только на активных центрах адсорбента;
3. является обратимым процессом;
4. осуществляется только за счёт действия сил химической природы.

53. Уравнение Лэнгмюра, описывающее адсорбцию газа на твёрдой поверхности, имеет вид:

1.
$$\Gamma = - \frac{\Delta \delta}{\Delta C} \cdot \frac{C}{RT};$$

2.
$$\Gamma = \Gamma_{\infty} \cdot \frac{p}{k+p};$$

3.
$$\Gamma = p \cdot \frac{\Gamma_{\infty}}{k+p};$$

4.
$$\Gamma_{\infty} = \Gamma \cdot \frac{k+p}{p}.$$

54. Уравнение Лэнгмюра позволяет описать:

1. любой участок изотермы адсорбции;
2. только тот участок изотермы адсорбции, который имеет прямолинейный характер;
3. только тот участок изотермы адсорбции, который изображается параболической кривой;
4. только тот участок изотермы адсорбции, который изображается прямой, параллельной оси абсцисс.

55. Уравнение Фрейндлиха позволяет описать:

1. любой участок изотермы адсорбции;
2. только тот участок изотермы адсорбции, который имеет прямолинейный характер;
3. только тот участок изотермы адсорбции, который изображается параболической кривой;
4. только тот участок изотермы адсорбции, который изображается прямой, параллельной оси абсцисс.

56. Уравнение Фрейндлиха для адсорбции газа имеет следующий вид:

1.
$$\Gamma = \Gamma_{\infty} \cdot \frac{p}{k+p};$$

2.
$$\Gamma = K \cdot p^{1/n};$$

3.
$$\lg \Gamma = \lg K + \frac{1}{n} \cdot \lg P ;$$

4.
$$\Gamma = n \cdot p^k.$$

57. Удельную поверхность твёрдого адсорбента можно рассчитать по формуле:

1.
$$S_{уд} = \Gamma_{\infty} \cdot N_A;$$

2.
$$S_{уд} = \Gamma_{\infty} \cdot N_A \cdot K;$$

3.
$$S_{уд} = \Gamma \cdot N_A \cdot S_0;$$

4.
$$S_{уд} = \Gamma_{\infty} \cdot N_A / S_0.$$

58. Константа К в уравнении Фрейндлиха для адсорбции газа представляет собой:

1. величину адсорбции Γ при равновесном давлении газа равном единице;
2. равновесное давление газа, при котором все активные центры, расположенные на поверхности твердого адсорбента, насыщены молекулами газа;
3. величину адсорбции Γ при равновесном давлении газа равном атмосферному;
4. величину адсорбции Γ_{∞} при данных внешних условиях.

59. Предельное значение адсорбции газа Γ_{∞} на данном адсорбенте:
1. не зависит от величины температуры;
 2. с увеличением температуры уменьшается;
 3. с увеличением температуры увеличивается;
 4. зависит от температуры сложным образом.
60. Предельное значение адсорбции газа Γ_{∞} на данном адсорбенте с увеличением температуры:
1. достигается при более низком равновесном давлении газа p ;
 2. достигается при более высоком равновесном давлении газа p ;
 3. достигается всегда при одном и том же равновесном давлении газа p ;
 4. не изменяет своей величины.
61. При одинаковых внешних условиях на активированном угле лучше всего будет адсорбироваться газ:
1. кислород;
 2. водород;
 3. азот;
 4. хлор.
62. Из воздуха на твердом адсорбенте лучше всего будет адсорбироваться:
1. водяной пар;
 2. углекислый газ;
 3. кислород;
 4. азот.
63. Адсорбция газа на твердом адсорбенте зависит от:
1. его цвета и запаха;
 2. природы адсорбента и адсорбтива;
 3. температуры кипения газа;
 4. равновесного давления газа над твердым адсорбентом.
64. Согласно теории БЭТ – Поляни, образование дополнительных адсорбционных слоев на твердом адсорбенте:
1. происходит за счет сил межмолекулярного взаимодействия;
 2. в результате конденсации молекул пара;
 3. происходит только после завершения формирования первого мономолекулярного слоя;
 4. возможно при незаконченном первом мономолекулярном слое.
65. При адсорбции из растворов на твердом адсорбенте:
1. всегда происходит накопление только растворителя;
 2. может происходить как адсорбция растворенного вещества, так и растворителя;
 3. осаждаются только молекулы растворенного вещества, независимо от его природы;
 4. могут осаждаться как молекулы, так и ионы растворенного вещества.
66. Величину адсорбции Γ из растворов на твердом адсорбенте можно рассчитать по формуле:
1. $\Gamma = \frac{(c_0 - c) \cdot V}{m}$;
 2. $\Gamma = \frac{(c_0 - c) \cdot m}{V}$;
 3. $\Gamma = \frac{(c - c_0)}{m \cdot V}$;
 4. $\Gamma = - \frac{(c_0 - c) \cdot m}{V}$.
67. Соотношение между адсорбированными на твердом адсорбенте молекулами растворенного вещества и растворителя зависит от:
1. времени, в течение которого происходит процесс адсорбции;
 2. собственной адсорбционной способности этих соединений на твердом адсорбенте;

3. концентрации раствора;
 4. массы адсорбента.
68. На активированном угле из бинарной системы бензол – анилин:
1. лучше будет адсорбироваться бензол;
 2. лучше будет адсорбироваться анилин;
 3. оба вещества будут адсорбироваться в одинаковой мере;
 4. оба вещества не будут адсорбироваться.
69. На силикагеле (SiO_2) из бинарной системы бензол – анилин:
1. лучше будет адсорбироваться бензол;
 2. лучше будет адсорбироваться анилин;
 3. оба вещества будут адсорбироваться в одинаковой мере;
 4. г) оба вещества не будут адсорбироваться.
70. С помощью гидрофильного адсорбента (глина, силикагель) ПАВ лучше извлекается из:
1. воды;
 2. бензола;
 3. гексана;
 4. этанола.
71. С помощью гидрофобного адсорбента (уголь, графит, парафин) ПАВ лучше извлекается из:
1. воды;
 2. бензола;
 3. гексана;
 4. этанола.
72. Отрицательная адсорбция на твердом адсорбенте происходит:
1. если вместо растворенного вещества адсорбируется растворитель;
 2. при использовании разбавленных растворов;
 3. при использовании концентрированных растворов;
 4. если растворитель и адсорбент очень сильно различаются своей полярностью.
73. Специфическая или избирательная ионная адсорбция происходит на:
1. неполярном адсорбенте;
 2. любом твердом адсорбенте;
 3. ионных кристаллах;
 4. твердом адсорбенте, поверхность которого образована полярными молекулами, способными к диссоциации в водном растворе.
74. Адсорбционная способность ионов в водном растворе зависит от:
1. величины их заряда;
 2. степени гидратации;
 3. радиуса в гидратированном состоянии;
 4. массы иона.
75. При примерно одинаковом радиусе, с увеличением величины заряда адсорбционная способность ионов:
1. возрастает;
 2. уменьшается;
 3. остается неизменной;
 4. изменяется сложным образом.
76. При одинаковой величине заряда с возрастанием радиуса ионов их адсорбционная способность:
1. а) возрастает;
 2. уменьшается;
 3. остается неизменной;
 4. изменяется сложным образом.

77. Наличие гидратной оболочки у иона:
1. увеличивает его адсорбционную способность;
 2. ослабляет его адсорбционную способность;
 3. не влияет на его адсорбционную способность;
 4. влияет на его адсорбционную способность сложным образом.
78. Для однозарядных катионов щелочных металлов в случае их адсорбции из водного раствора лиотропный ряд выглядит следующим образом:
1. $\text{Cs}^+ > \text{Rb}^+ > \text{K}^+ > \text{Na}^+ > \text{Li}^+$;
 2. $\text{Cs}^+ < \text{Rb}^+ < \text{K}^+ < \text{Na}^+ < \text{Li}^+$;
 3. $\text{Li}^+ > \text{Cs}^+ > \text{Na}^+ > \text{K}^+ > \text{Rb}^+$;
 4. $\text{Li}^+ < \text{Cs}^+ < \text{Na}^+ < \text{K}^+ < \text{Rb}^+$.
79. Вид потенциалоопределяющих ионов при их избирательной адсорбции на ионном кристалле определяется с помощью правила:
1. Дюкло – Траубе;
 2. Шульца – Гарди;
 3. Панета – Фаянса;
 4. Гендерсона – Гассельбаха.
80. Эквивалентная ионная адсорбция:
1. характерна только для слабых электролитов;
 2. характерна только для сильных электролитов;
 3. характерна для любого электролита;
 4. не характерна никакому электролиту.
81. Для однозарядных галогенид – анионов в случае их адсорбции из водных растворов лиотропный ряд выглядит следующим образом:
1. $\text{I}^- < \text{Br}^- < \text{Cl}^- < \text{F}^-$;
 2. $\text{I}^- > \text{Br}^- > \text{Cl}^- > \text{F}^-$;
 3. $\text{F}^- > \text{I}^- > \text{Cl}^- > \text{Br}^-$;
 4. $\text{F}^- < \text{I}^- < \text{Cl}^- < \text{Br}^-$;
82. Из ионов щелочных металлов в водном растворе наибольшей адсорбционной способностью обладает:
1. Cs^+ ;
 2. Rb^+ ;
 3. K^+ ;
 4. Na^+ .
83. Из галогенид – анионов, находящихся в водном растворе, наименьшей адсорбционной способностью обладает:
1. I^- ;
 2. Br^- ;
 3. Cl^- ;
 4. F^- .
84. На твердом ионном адсорбенте BaSO_4 , согласно правилу Панета – Фаянса, из раствора, содержащего смесь ионов Ba^{2+} , Cl^- , Na^+ , NO_3^- , в первую очередь будет адсорбироваться:
1. Ba^{2+} ;
 2. Na^+ ;
 3. Cl^- ;
 4. NO_3^- .
85. Двойной электрической слой на поверхности твердого адсорбента образуется:
1. при эквивалентной ионной адсорбции;
 2. при избирательной ионной адсорбции;
 3. при ионообменной адсорбции;
 4. всегда, независимо от вида ионной адсорбции.
86. Катионитом будет являться адсорбент, содержащий в своем составе многочисленные:

1. $-\text{SO}_3\text{H}$ – группы;
 2. $-\text{COOH}$ – группы;
 3. $-\text{NH}_2$ – группы;
 4. $-\text{OH}$ – группы.
87. Анионитом будет являться адсорбент, содержащий в своем составе многочисленные:
1. $-\text{SO}_3\text{Na}$ – группы;
 2. $-\text{NH}_3^+\text{Cl}^-$ – группы;
 3. $-\text{NH}_2$ – группы;
 4. $-\text{SH}$ – группы.
88. Аниониты диссоциируют с выделением в раствор:
1. катионов;
 2. анионов;
 3. OH^- – ионов;
 4. H^+ –ионов.
89. Катиониты диссоциируют с выделением в раствор:
1. катионов;
 2. анионов;
 3. OH^- – ионов;
 4. H^+ –ионов.
90. Хроматографические методы анализа используются для:
1. определения размеров молекул растворённых веществ;
 2. разделения веществ в смесях;
 3. определения количественного и качественного состава смесей различных соединений;
 4. выделения индивидуальных веществ из смесей.
91. Хроматографические методы анализа основаны на:
1. различной способности индивидуальных веществ проходить через полупроницаемые мембраны;
 2. различной способности индивидуальных веществ проходить через диализационные мембраны;
 3. различной адсорбционной способности индивидуальных веществ;
 4. различной электропроводности растворов химических соединений.
92. В распределительной хроматографии подвижная и неподвижная фазы находятся в:
1. жидком агрегатном состоянии;
 2. любом агрегатном состоянии;
 3. жидком или твёрдом агрегатном состоянии;
 4. твердом или газообразном состоянии.
93. Адсорбционная хроматография основана на различной способности отдельных компонентов смеси:
1. подвергаться электролитической диссоциации;
 2. вступать в химическое взаимодействие с веществом неподвижной фазы;
 3. вступать во взаимодействие с поверхностью адсорбента и удерживаться на его активных центрах;
 4. проходить через диализационные мембраны.
94. В газо–жидкостной хроматографии неподвижная фаза находится в:
1. газообразном состоянии;
 2. твёрдом состоянии;
 3. жидком состоянии;
 4. любом агрегатном состоянии.
95. К основным хроматографическим параметрам, характеризующим поведение веществ в колонке, относятся:
1. коэффициент распределения R_f ;

2. время удерживания t_R ;
 3. удерживаемый объем V_R ;
 4. коэффициент диффузии D .
96. Время удерживания t_R – это время от момента ввода анализируемой пробы до:
1. полного элюирования вещества из колонки;
 2. начала регистрации детектором индивидуального вещества, входящего в состав смеси;
 3. регистрации самописцем максимума пика индивидуального вещества на хроматографии;
 4. окончания удерживания индивидуального вещества смеси на неподвижной фазе.
97. Основы хроматографического метода анализа были разработаны ученым:
1. Цветом;
 2. Лэнгмюром;
 3. Фрейндлихом;
 4. Ребиндером.
98. Адсорбционная способность иона усиливается при:
1. уменьшении величины его заряда;
 2. возрастании величины его заряда;
 3. уменьшении его радиуса;
 4. увеличении его радиуса.
99. На кристаллах AgI из раствора, содержащего смесь солей KF и CH_3COOAg , преимущественно будут адсорбироваться ионы:
1. K^+ ;
 2. F^- ;
 3. Ag^+ ;
 4. CH_3COO^- .
100. На кристаллах $Ca_3(PO_4)_2$ из раствора, содержащего смесь солей $CaCl_2$ и K_2SO_4 , преимущественно будут адсорбироваться ионы:
1. Ca^{2+} ;
 2. K^+ ;
 3. Cl^- ;
 4. SO_4^{2-} .

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ
ПРОГРАММУ**

Номер изменен ия	Дата	Разделы с изменениями	Перечень и содержание откорректированных разделов рабочей программы