

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бойко Елена Григорьевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.10.2023 17:54:58  
Уникальный программный ключ:  
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d453ecf8f

Министерство сельского хозяйства РФ  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Агротехнологический институт  
Кафедра общей химии им. И.Д. Комиссарова

«Утверждаю»  
И.о. заведующего кафедрой



Л.Н. Барabanщикова

«4» июля 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

для направления подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение  
профиль Агроэкология

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения очная

Тюмень, 2022

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение утвержденный Министерством образования и науки РФ «26» июля 2017 г., приказ № 702
- 2) Учебный план основной образовательной программы «Агрохимия и агропочвоведение» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от «1» июля 2022 г. Протокол № 11.


Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры общей химии им. И.Д. Комиссарова от «4» июля 2022 г. Протокол № 15

И.о. заведующего кафедрой

 Л.Н. Барabanщи́кова

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена методической комиссией института от «7» июля 2022 г. Протокол № 11


Председатель методической комиссии

 института Т.В. Симакова

**Разработчики:**

Рыбачук О.В., ст. преподаватель кафедры общей химии им. проф. И.Д. Комиссарова  
Барabanщи́кова Л.Н., доцент кафедры общей химии им. проф. И.Д. Комиссарова, к.б.н.  
Разманова В.Е., ст. преподаватель кафедры общей химии им. проф. И.Д. Комиссарова  
Волкова Н.А., доцент кафедры общей химии им. проф. И.Д. Комиссарова, к.с.-х.н.

И.о. директора института:

 М.А. Коноплин

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ОПК-1</b>	ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-4опк-1 Применяет основные понятия и законы химии, демонстрирует понимание химических процессов в области профессиональной деятельности	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и законы химии;</li> <li>- методы анализа химических процессов;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять сущность химических процессов;</li> <li>- использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины;</li> </ul> <p><b>- владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными навыками обращения с лабораторным и приборным оборудованием;</li> <li>- методами химического анализа для последующего его использования в профессиональной деятельности.</li> </ul>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к *Блоку 1* обязательной части образовательной программы. Для успешного изучения дисциплины студентам необходимы базовые знания школьных курсов *физики, математики и химии*. Химия является предшествующей для изучения таких дисциплин, как *Агрохимия, Экология, Физиология и Биохимия растений*.

Дисциплина изучается на 1,2 курсе в 1,2,3,4 семестрах по очной форме обучения.

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 432 часа (12 зачетных единиц).

Вид учебной работы	Очная форма				
	всего часов	семестр		семестр	
		1	2	3	4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>188</b>	<b>48</b>	<b>50</b>	<b>48</b>	<b>42</b>
<i>В том числе:</i>	-	-	-	-	-
Лекционного типа	62	16	16	16	14
Семинарского типа	126	32	34	32	28
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>208</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>48</b>
<i>В том числе:</i>	-	-	-	-	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	104	30	20	30	24
Самостоятельное изучение тем	15,5	4	4	4	3,5
Реферат	24	12	-	12	-
Контрольные работы	64,5	14	16	14	20,5
Вид промежуточной аттестации		зачет	экзамен	зачет	экзамен
экзамен	<b>36</b>		<b>18</b>		<b>18</b>
<b>Общая трудоемкость:</b>					
часов	<b>432</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
зачетных единиц	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1 семестр		
1.	Введение. Основные законы и понятия химии	Определение предмета «химия» Цели и задачи курса. Понятия атом, молекула, моль, эквивалент. Молекулярная и молярная массы. Основные химические законы.
2.	Химическая кинетика и химическое равновесие	Понятие о скорости химических реакций. Основные факторы, влияющие на скорость химических реакций. Закон действия масс, правило Вант-Гоффа. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье и его практическое значение.
3.	Строение атома. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева	Развитие представлений о сложном строении атомов. Основные положения квантовой теории строения атома. Принцип Паули, правило Гунда и Клечковского. Свойства атомов. Структура периодической системы Д.И. Менделеева.
4.	Химическая связь и строение молекул	Метод валентных связей. Типы химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная). Межмолекулярные взаимодействия (силы Ван-дер-Ваальса): ориентационные, индукционные, дисперсионные.
5.	Растворы	Дисперсные системы. Истинные растворы. Физическая и химическая теории растворов. Гидратная теория растворов Д.И. Менделеева. Концентрация растворов. Теория электролитической диссоциации. Гидролиз солей.
6.	Окислительно-восстановительные реакции	Степень окисления, окислители и восстановители. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Типы ОВР. Эквиваленты окислителя и восстановителя.
7.	Комплексные соединения	Способность атомов к комплексообразованию. Основные положения теории Вернера. Химическая связь в комплексных соединениях. Номенклатура, диссоциация, изомерия комплексных соединений.
8.	Химическая идентификация	Понятие об аналитической химии. Качественный и количественный анализ. Основные виды количественного анализа: гравиметрический, титриметрический.
2 семестр		
9.	Теоретические основы органической химии	Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова. Основы классификации и номенклатуры органических соединений. Изомерия и гомология. Типы связей в органической химии. Типы и механизмы химических реакций в органической химии.
10.	Углеводороды	Алканы. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Методы получения, химические свойства. Алкены. Цис-, транс-изомерия. Методы получения, химические свойства. Диеновые углеводороды. Полимеризация диенов. Каучуки. Алкины. Методы получения, химические свойства. Циклические УВ. Арены. Ароматичность. Теория замещения в ароматическом ряду. Реакции электрофильного замещения.
11.	Производные углеводородов с одной функциональной группой	Галогенпроизводные углеводородов. Реакции нуклеофильного замещения. Спирты и фенолы. Простые эфиры. Карбонильные соединения (альдегиды и кетоны). Методы получения, химические свойства. Предельные карбоновые кислоты и их производные. Методы получения, химические свойства. Непредельные и ароматические моно- и дикарбоновые кислоты.

		Методы получения, химические свойства. Амины и амиды. Методы получения, химические свойства.
12.	Природные соединения	Липиды. Мыла. Воска. Строение и свойства. Окси- и оксокислоты. Кето-енольная таутомерия. Оптическая изомерия. Углеводы (сахара). Моносахариды. Строение, изомерия, свойства. Дисахариды. Полисахариды (крахмал, клетчатка). Аминокислоты. Физические и химические свойства. Полипептиды и белки.
3 семестр		
13.	Предмет физической и коллоидной химии. Химическая термодинамика и термохимия	Предмет физической химии. Цели и задачи. Практическое применение. Современные методы исследований. Значение предмета в технолога. Разделы физической химии. Термохимия. Основные понятия: система(виды), фаза, внешняя среда, состояние системы(виды), параметры системы, процесс(виды), энергия, теплота, работа. Закон Гесса. Химическая термодинамика. Функции состояния: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса, энергия Гельмгольца. Нулевой, первый, второй и третий законы термодинамики.
14.	Электрическая проводимость растворов	Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты в современной ТЭД. Электропроводность растворов. Удельная электропроводность, зависимость от природы вещества, растворителя, температуры, концентрации. Эквивалентная электропроводность. Кондуктометрия.
15.	Химическая кинетика	Химическая кинетика. Абсолютная скорость химических реакций. Основной закон кинетики. Порядок и молекулярность реакций. Основной закон кинетики для реакции 1-го, 2-го, 3-го порядков. Константа скорости химической реакции, период полупревращения. Катализ, биологический катализ. Фотохимические реакции.
16.	Электрохимия	Электрохимические процессы. Строение и механизм образования двойного электрического слоя. Электродный потенциал, уравнение Нернста. Электроды и гальванические элементы. Потенциометрия. Гальваническая цепь для измерения рН.
17.	Буферные системы	Буферные растворы. Состав, получение и свойства. Механизм буферного действия. Расчет рН буферных растворов. Буферная ёмкость. Биологическое значение буферных систем.
18.	Коллигативные свойства растворов.	Коллигативные свойства растворов. Диффузия и осмос. Осмотическое давление, закон Вант-Гоффа. Понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором, первый закон Рауля. Повышение температуры кипения и понижение температуры кристаллизации растворов, второй закон Рауля. Криоскопия и эбуллиоскопия. Применение криоскопического метода.
19.	Поверхностные явления	Поверхностные явления, их причина и роль. Адсорбция. Адсорбент, адсорбтив. Виды адсорбции. Изотермы адсорбции. Адсорбция на границе г/т. Уравнения Генри, Фрейндлиха, Ленгмюра. Адсорбция на границе ж/т. Правила адсорбции из растворов. Адсорбция на границе г/ж. Уравнения Гиббса, Шишковского. Применение

		адсорбционных процессов.
20.	Коллоидное состояние вещества	Коллоидная химия. Дисперсная система, дисперсная фаза, дисперсионная среда. Дисперсность. Особенности дисперсных (коллоидных) систем. Классификация дисперсных систем. Золь. Лиофильные, лиофобные коллоидные системы. Конденсационные и дисперсионные методы получения коллоидных систем. Получение лиофобных коллоидных систем. Получение лиофильных коллоидных систем. Методы очистки: диализ, электродиализ, ультрафильтрация, электроультрафильтрация, ультрацентрифугирование. Мицелла. Интермицеллярная жидкость. Строение мицеллы.
21.	Свойства коллоидных систем	Молекулярно-кинетические свойства. Броуновское движение. Диффузия, флуктуация. Осмос, осмотическое давление, мембранное равновесие Доннана. Седиментация. Реологические свойства: вязкость, структурная вязкость, текучесть, ползучесть. Оптические свойства. Рассеивание света. Теория светорассеяния Релея. <i>Нефелометрия</i> . <i>Турбидиметрия</i> . <i>Ультрамикроскопия</i> . Поглощение света. Электрокинетические свойства. Электроосмос. Электрофорез. Потенциал протекания. Потенциал седиментации. Коагуляция коллоидных систем. Устойчивость дисперсных систем. Седиментационная, агрегативная, конденсационная устойчивости. Факторы устойчивости. Коагуляция, факторы коагуляции. Коагуляция гидрофобных золь под действием электролитов. Правило Шульце-Гарди. Лиотропные ряды. Порог коагуляции. Коагуляция растворов ВМС. Высаливание. Взаимная коагуляция. Защитное действие растворов ВМС.
4 семестр		
22	Физико-химические (инструментальные) методы анализа – главная база массового химического анализа в современной агроэкологии и сельскохозяйственном производстве.	Место физико-химического анализа в общетеоретической подготовке специалистов сельхозпроизводства и агроэкологии. Основные объекты физико-химического анализа в сельскохозяйственном производстве и агроэкологии. Требования к методам физико-химического анализа, связанные с анализом основных (ГОСТ, ТУ) и загрязняющих компонентов (ПДК, МДУ и т.д.).
23	Классификация электрохимических методов.	Потенциометрия. Сущность и аналитические характеристики метода. Схема устройства потенциометра – иономера. Область применения потенциометрического метода. Сущность кондуктометрического метода, его область применения. Принципиальная схема электролитической ячейки и кондуктометрического моста. Вольтамперометрия. Сущность и аналитические характеристики метода.
24	Классификация	Сущность оптических методов анализа. Взаимодействие

	оптических методов анализа.	электромагнитного излучения с веществом. Основное понятие о спектральных методах анализа: атомно-эмиссионная фотометрия пламени, атомно-адсорбционная спектрофотометрия растворов, люминесцентный анализ. Основное понятие о рефрактометрическом и поляриметрическом методах анализа.
25	Адсорбционная спектрофотометрия растворов.	Сущность метода. Законы поглощения света (закон Бугера – Ламберта – Бэра). Спектрофотометрия и колориметрия, их особенности. Общие аналитические характеристики метода. Принципиальные схемы устройства спектрофотометров и фотоэлектроколориметров.
26	Спектральные методы анализа.	Атомно-эмиссионная фотометрия пламени. Эмиссия квантов излучения - основной аналитический сигнал о природе и количестве вещества. Аналитическая характеристика метода АЭС: пределы обнаружения, чувствительность, точность. Принципиальная схема приборов для определения элементов методом фотометрии пламени. Область применения метода. Атомно-адсорбционная спектрофотометрия. Адсорбция атомами определяемых участков спектра – основной аналитический сигнал о природе и количестве элемента. Атомизация исследуемых веществ в атомно-адсорбционном анализе. Основные аналитические характеристики метода. Область применения метода. Принципиальная схема устройства атомно-адсорбционных спектрофотометров.
27	Хроматография как метод разделения и анализа веществ.	Общая теория хроматографического разделения. Классификация хроматографических методов по агрегатному состоянию подвижной и неподвижной фаз. Классификация хроматографических методов по трем признакам: агрегатному состоянию фаз, по механизму процесса разделения и по способу ведения процесса разделения. Плоскостная хроматография
28	Газовая и жидкостная хроматография	Виды газовой хроматографии и их особенности. Идентификация и количественное определение веществ методом ГХ. Принципиальная схема устройства газового хроматографа. Основные типы детекторов, используемых в газовых хроматографах. Основные виды колонок, насадок (адсорбентов) и неподвижных жидких фаз. Область применения газовой и жидкостной хроматографии в сельскохозяйственном производстве и агроэкологии. Виды жидкостной хроматографии. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ).

#### 4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1 семестр					
1	Введение. Основные законы и понятия химии	2	4	6	12
2	Химическая кинетика и химическое равновесие	2	4	6	12
3	Строение атома. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева	2	-	8	10
4	Химическая связь и строение молекул	2	-	8	10
5	Растворы	4	8	8	20
6	Окислительно-восстановительные реакции	2	4	6	12
7	Комплексные соединения	2	4	8	14
8	Химическая идентификация	-	8	10	18
2 семестр					
9	Теоретические основы органической химии	2	-	4	6
10	Углеводороды	4	4	6	14
11	Производные углеводородов с одной функциональной группой	6	16	16	38
12	Природные соединения	4	14	14	32
	Экзамен	-	-	-	18
3 семестр					
13	Предмет физической и коллоидной химии. Химическая термодинамика и термохимия	2	-	7	9
14	Электрическая проводимость растворов	2	4	4	10
15	Химическая кинетика	2	4	5	11
16	Электрохимия	2	4	4	10
17	Буферные системы	-	4	4	8
18	Коллигативные свойства растворов.	2	4	5	11
19	Поверхностные явления	2	4	4	10
20	Коллоидное состояние вещества	2	4	4	10
21	Свойства коллоидных систем	2	4	23	29
4 семестр					
22	Физико-химические (инструментальные) методы анализа	2	-	6	8
23	Классификация электрохимических методов	2	8	8	18
24	Классификация оптических методов анализа	2	4	6	12
25	Адсорбционная спектрофотометрия растворов	2	6	8	16



26	Спектральные методы анализа	2	-	6	8
27	Хроматография как метод разделения и анализа веществ	2	4	6	12
28	Газовая и жидкостная хроматография	2	6	8	16
	Экзамен				18
	Итого:	<b>62</b>	<b>126</b>	<b>208</b>	<b>432</b>

#### 4.3. Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема	Трудоемкость (час)
1 семестр			
1.	1	Правила работы в химической лаборатории. Техника лабораторных работ. Оборудование и химическая посуда.	2
2.	1	Классы неорганических соединений	2
3.	2	Химическое равновесие	4
4.	5	Приготовление растворов различной концентрации	4
5.	5	Электролитическая диссоциация	4
6.	6	Окислительно-восстановительные реакции	4
7.	7	Комплексные соединения	4
8.	8	Качественный анализ	4
9.	8	Количественный анализ	4
2 семестр			
10.	10	Непредельные углеводороды. Функциональный анализ на кратные связи	2
11.	10	Качественный функциональный анализ на ароматическое кольцо	2
12.	11	Качественный функциональный анализ гидроксисоединений. Спирты	2
13.	11	Качественный функциональный анализ гидроксисоединений. Фенолы	2
14.	11	Качественный функциональный анализ карбонильных соединений	4
15.	11	Карбоновые кислоты	4
16.	11	Амины. Амиды кислот	4
17.	12	Гидроксикислоты	2
18.	12	Свойства жиров и мыла	4
19.	12	Углеводы	4
20.	12	Аминокислоты. Белки	4
3 семестр			
21.	14.	Техника безопасности. Кондуктометрия. Определение солесодержания молока и минеральных вод, физико-химических констант растворов кондуктометрическим методом. Определение концентрации кислоты методом кондуктометрического титрования.	4
22.	15.	Кинетика химических реакций. Определение	4

		порядка и константы скорости химической реакции.	
23.	16.	Электрохимия. Компенсационная схема измерения ЭДС. Потенциометрия. Определение рН растворов при помощи стеклянного электрода. Определение концентрации кислоты методом потенциометрического титрования	4
24.	17.	Изучение свойств буферных растворов. Определение буферной ёмкости.	4
25.	18.	Криоскопия. Техника работы с термометром Бекмана. Определение осмотической концентрации и осмотического давления раствора криоскопическим методом.	4
26.	19.	Адсорбция из растворов. Определение количества адсорбированной уксусной кислоты активированным углем (или торфом).	4
27.	20.	Получение и свойства коллоидных систем. Определение заряда коллоидных частиц.	4
28.	21.	Коагуляция гидрофобных коллоидных систем. Коагуляция гидрофильных коллоидных систем. Определение порогов коагуляции зольей. Защитное действие ПАВ.	4
4 семестр			
29.	23	1. рН-метрия. Определение концентрации Н <sup>+</sup> -ионов в водных растворах рН-метре Мультитест ИПЛ-301. 2. Ионметрия. Определение NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ионов в водных растворах на ионометре универсальном ЭВ-74.	4
30.	23	Кондуктометрическое определение общего содержания солей в воде и почве.	4
31.	24	Рефрактометрия	4
32.	25	1. Фотометрия. Установление зависимости оптической плотности (А, Б) от длин волн водных растворах хромата калия и сульфата меди. 2. Фотометрия и спектрофотометрия. Установление зависимости оптической плотности (А, Б) от концентрации хромата калия. Построение калибровочного графика для определения хромата калия на приборах КФК-2 и СФ-46. 3. Фотометрия и спектрофотометрия. Определение концентрации хромата калия в водных растворах на приборах КФК-2 и СФ-46 с использованием калибровочных графиков.	6
33.	27	1. Бумажная хроматография (БХ). Разделение красителей методом БХ. 2. Тонкослойная хроматография (ТСХ). Определение ДДВФ (дихлофоса) в хлорофосе методом ТСХ.	4
34.	28	Газо-жидкостная хроматография (ГЖХ). Определение времени удерживание и количества ДДВФ в пробе. Оценка эффективности колонки,	4

		расчеты ВЭТТ и N.	
35.	28	Высоко эффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Определение ароматических углеводородов в воде и экстрактах из пищевых продуктов методом ВЭЖХ.	2
		Итого:	126

#### 4.4. Примерная тематика курсовых проектов (работ) - не предусмотрено ОПОП.

### 5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### 5.1. Типы самостоятельной работы и её контроль

Тип самостоятельной работы	Форма обучения	Текущий контроль
	очная	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	104	тестирование
Самостоятельное изучение тем	15,5	тестирование
Контрольные работы	64,5	собеседование
Реферат	24	защита
всего часов:	208	

#### 5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Криштафович, В. И. Физико-химические методы исследования / Криштафович В.И. - Москва : Дашков и К, 2018. - 208 с.: ISBN 978-5-394-02842-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/513811>
2. Лабораторный практикум по неорганической и аналитической химии: учебно-методическое пособие / составители Л. Н. Барабанщикова, О. В. Рыбачук. — Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2021. — 92 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208430>
3. Практикум по органической химии. Часть 1: учебно-методическое пособие / авторы-составители: Козел Е.Г., Барабанщикова Л.Н. Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2020. 168 с. <https://e.lanbook.com/book/157120>
4. Рыбачук, О.В. Неорганическая и аналитическая химия: учебно-методическое пособие. / О.В. Рыбачук, Н.А. Волкова / Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2018. 77 с.
5. Физико-химические методы анализа (исследования) : учебно-методическое пособие / составители Е. В. Короткая [и др.]. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-8353-2339-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134329>
6. Химия: учебно-методическое пособие / автор-составитель В. Е. Разманова. — Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2019. — 100 с. — ISBN 978-5-98249-114-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131641>) — Режим доступа: для авториз. пользователей

#### 5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

##### 1 семестр

1. Гидролиз солей, типы гидролиза.
2. Растворы неэлектролитов. Осмос. Диффузия.
3. Написание окислительно-восстановительных реакций методом полуреакций.
4. Гравиметрический анализ.

## **2 семестр**

1. Типы и механизмы химических реакций в органической химии.
2. Диеновые углеводороды. Полимеризация диенов. Каучуки.
3. Циклоалканы. Методы получения, химические свойства. Применение.
4. Амиды. Методы получения, химические свойства. Применение.

## **3 семестр**

1. Закон Гесса и его следствия
2. Окислительно-восстановительные реакции и потенциалы в почвах.
3. Ионообменная адсорбция.
4. Свободная и связанная вода в коллоидах.

## **4 семестр**

1. Общая аналитическая характеристика газохромато-графического метода.
2. Виды колонок, набивок и элюентов в ВЭЖХ.
3. Принципиальная схема устройства высоко автоматизированных микроколоночных жидкостных хроматографов.

## **5.4. Темы рефератов:**

### **1 семестр**

1. Щелочные и щелочноземельные металлы.
2. Гидриды металлов.
3. Физические и химические свойства металлов.
4. Распространение, получение, свойства и применение хлора.
5. Соляная кислота и ее соли.
6. Кислородные соединения хлора.
7. Бром, распространение, получение, свойства, применение.
8. Йод, распространение, получение, свойства, применение.
9. Кремний в природе, свойства, применение.
10. Распространение в природе, получение, свойства, применение углерода.
11. Физические и химические свойства азота. Строение молекул азота.
12. Оксиды азота.
13. Азотная кислота и ее соли.
14. Водородные соединения азота.
15. Азотные удобрения.
16. Распространение в природе, получение, свойства, применение серы.
17. Оксид серы (IV) и оксид серы (VI).
18. Серная кислота и ее химические свойства, применение.
19. Серная кислота и ее соли.
20. Распространение фосфора в природе, значение.
21. Минеральные фосфорные удобрения.
22. Производство простого и двойного суперфосфата.
23. Органические реагенты в химическом анализе.
24. Комплексные соединения в химическом анализе.

### **3 семестр**

1. Значение коллоидных систем в функционировании клетки и целостного организма.
2. Осмос, осмотическое давление в осуществлении функций живого организма в норме и при патологии.
3. Диффузия и ее значение в обмене веществ и функционировании живого организма.
4. Буферные системы. Основные характеристики и свойства. Механизм действия и биологическое значение.
5. Современные представления о строении дисперсной фазы коллоидной системы и ВМС.

6. Зависимость основных свойств дисперсных систем от особенностей организации дисперсной фазы.
7. Основные свойства гидрофобных коллоидных систем.
8. Основные свойства ВМС.
9. Сравнительная характеристика коллоидных систем и ВМС.
10. Жидкость и вода. Основные характеристики и биологическое значение.
11. Современные представления о теории растворов и процессе растворения.
12. Истинные растворы. Основные свойства и значение.
13. Броуновское движение. Суть и значение для функционирования живого организма.
14. Сравнительная характеристика оптических свойств дисперсных систем.
15. Сравнительная характеристика кинетических свойств дисперсных систем.
16. Зависимость основных характеристик дисперсных систем от размера частиц дисперсной фазы.
17. Общая характеристика белковых растворов.
18. Поверхностные явления как свойства дисперсных систем. Биологическое значение поверхностных явлений.
19. Электрофорез – суть метода, применение и значение.
20. Заряд частицы дисперсной фазы и его значение в функционировании клеток.
21. Основные свойства белков и их значение в жизнедеятельности организма.
22. Сравнительная характеристика основных свойств дисперсных систем.
23. Дисперсные системы – основные понятия, типы и их общая характеристика.
24. Биологическое значение состояний коллоидных систем – ЗОЛЬ и ГЕЛЬ. Суть и механизм старения коллоидных систем.
25. Активная реакция среды. Биологическое значение и методы определения.
26. Термохимия. Основные законы и следствия в биологии.
27. Термодинамика в существовании биологических систем.
28. Активная реакция среды в развитии патологических состояний живого организма.
29. Осмотическое давление в развитии патологических состояний живого организма.
30. Значение физико-химических явлений в функционировании клеточных мембран.

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

### 6.1 Перечень компетенций и оценочные средства индикатора достижения компетенций

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
<b>ОПК-1</b>	ИД-4опк-1 Применяет основные понятия и законы химии, демонстрирует понимание химических процессов в области профессиональной деятельности	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и законы химии;</li> <li>- методы анализа химических процессов;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять сущность химических процессов;</li> <li>- использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины;</li> </ul> <p><b>- владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными навыками обращения с лабораторным и приборным оборудованием;</li> <li>- методами химического анализа для последующего его использования в профессиональной деятельности.</li> </ul>	Тест Экзаменационный билет

### 6.2. Шкалы оценивания

#### Шкала оценивания устного зачета

Оценка	Описание
зачтено	обучающийся самостоятельно решает поставленные задачи, используя весь арсенал имеющихся знаний, умений и навыков; умеет оценивать, анализировать и обобщать, делать выводы по результатам собственной деятельности; обучающийся на высоком уровне способен использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.
не зачтено	обучающийся допустил грубые ошибки и не мог применить полученные знания для решения (выполнения) поставленной задачи (задания), обосновать применяемые положения; обучающийся на низком уровне способен использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.

### Пятибалльная шкала оценивания устного экзамена

Оценка	Описание
5	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
4	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
3	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
2	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий

### Шкала оценивания тестирования на экзамене

% выполнения задания	Балл по 5-балльной системе
86 – 100	5
71 – 85	4
50 – 70	3
менее 50	2

### Шкала оценивания тестирования на зачете

% выполнения задания	Результат
50 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено

#### 6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Указаны в приложении 1.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) основная литература**

1. Гельфман, М. И. Коллоидная химия : учебник / М. И. Гельфман, О. В. Ковалевич, В. П. Юстратов. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-0478-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91307> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Грандберг, И. И. Органическая химия : учебник / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-3901-0. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121460> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Егоров, В. В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия : учебник / В. В. Егоров, Н. И. Воробьева, И. Г. Сильвестрова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-1602-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211559> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Егоров, В. В. Общая химия : учебник для вузов / В. В. Егоров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-6936-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153684> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Криштафович, В. И. Физико-химические методы исследования / Криштафович В.И. - Москва : Дашков и К, 2018. - 208 с.: ISBN 978-5-394-02842-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/513811>
6. Физико-химические методы анализа (исследования) : учебно-методическое пособие / составители Е. В. Короткая [и др.]. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-8353-2339-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134329>
7. Хомченко, Г.П. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебник для сельскохозяйственных вузов / Г.П. Хомченко, И.К. Цитович. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Квадро, 2021. — 464 с. — 978-5-91258-082-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57335.html>
8. Вернигора, А. Н. Аналитическая химия: теоретические основы : учебное пособие / А. Н. Вернигора, Н. В. Волкова, О. В. Зорькина. — Пенза : ПГУ, 2020. — 140 с. — ISBN 978-5-907262-64-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/322685> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) дополнительная литература**

1. Гельфман, М. И. Практикум по физической химии / М. И. Гельфман. — СПб.: Издательство «Лань», 2012. — 256 с.
2. Грандберг, И.И. Органическая химия: учебник /И.И. Грандберг.- 6-е изд., стер. — М.: Дрофа, 2004. — 672 с.
3. Грандберг, И.И. Практические работы и семинарские занятия по органической химии: Пособие для студ. вузов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Дрофа. 2001. — 352с.
4. Маринкина, Г. А. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / Г. А. Маринкина, Н. П. Полякова, Ю. И. Коваль. — Новосибирск : НГАУ, 2009. — 151 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4568> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Маринкина, Г.А. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : практикум / Г.А. Маринкина, Н.П. Полякова, Ю.И. Коваль. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2011. — 183 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64801.html>



6. Поддубных, Л. П. Физико-химические методы анализа : учебно-методическое пособие / Л. П. Поддубных. — Красноярск : КрасГАУ, 2015. — 148 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Хомченко, Г.П. Неорганическая химия: Учеб. для с.-х. вузов./ Г.П. Хомченко, И.К. Цитович. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ООО «ИТК ГРАНИТ», ООО «ИПК «КОСТА», 2009. – 464с.
8. Цитович, И. К. Курс аналитической химии / И. К. Цитович. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2009. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-0553-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/429> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

1. [www.en.edu.ru](http://www.en.edu.ru) - естественнонаучный образовательный портал.
2. <http://www.km.ru/> - энциклопедия Кирилла и Мефодия.
3. [ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org) - энциклопедия Википедия.
4. <http://www.chemistry.ssu.samara.ru/chem1/index1.htm> Г.И.Дерябина, Г.В. Кантариа.
5. <https://e.lanbook.com> Издательство «Лань»
6. <http://www.iprbookshop.ru> «IPRbooks»
7. <https://elibrary.ru/author> Научная электронная библиотека «eLIBRARY»
8. <http://www.mnr.gov.ru/> официальный сайт МПР и экологии РФ
9. <http://meteorf.ru/> Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
10. <http://rpn.gov.ru/> Федеральная служба по надзору в сфере природопользования
11. <http://voda.mnr.gov.ru/> Федеральное агентство водных ресурсов
12. <http://www.rosnedra.gov.ru/> Федеральное агентство по недропользованию
13. <http://www.rosleshoz.gov.ru/> Федеральное агентство лесного хозяйства
14. <http://www.ecoindustry.ru/> официальный сайт журнала Экология производства

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Козел, Е.Г. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Органическая химия» Часть 2 «Природные соединения» / Е.Г. Козел, Л.Н. Барабанщикова / ГАУ Северного Зауралья, Тюмень, 2017. – 30 с.
2. Козел, Е.Г. Практикум по органической химии. Часть 1: учебно-методическое пособие / авторы-составители: Е.Г. Козел, Л.Н. Барабанщикова / Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2020. 168 с. <https://e.lanbook.com/book/157120> .
3. Методические указания для выполнения лабораторных работ по курсу «Аналитическая химия» часть 1,2 «Качественный анализ», «Количественный анализ», авторы-составители Н.Т. Раткевич, О.И. Васильева - Тюмень, 2007.- 48 с.
4. Методические указания для выполнения лабораторных работ по курсу «Неорганическая химия» часть 2, авторы - состав. Н. Т. Раткевич, доц. Баранова Л.А.- Тюмень, 2008. – 43 с.
3. Химия: учебно-методическое пособие / автор-составитель В. Е. Разманова. — Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2019. — 100 с. — ISBN 978-5-98249-114-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131641>) — Режим доступа: для авториз. пользователей

## **10. Перечень информационных технологий – не требуется**

## **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Специализированные лаборатории по химии, сушильные шкафы, установки для вакуумного фильтрования, электроплитки с асбестовыми сетками, водяные бани, песчаные бани, штативы с пробирками, горки для реактивов, стеклянная и фарфоровая химическая посуда, держатели для пробирок, спиртовки, рефрактометры, вытяжные шкафы, камеры для хроматографии, химические реактивы, таблицы, комплект оборудования и приспособлений для проведения анализа методом бумажной хроматографии, набор пластинок для ТСХ, хроматографические камеры для ТСХ, иономеры ЭВ –74, нитратомеры Микон – 100, фотоэлектроколориметры КФК2, спектрофотометры СФ-26, СФ-46, пламенные фотометры ПФМ, Флафо, атомно - адсорбционный спектрометр ААС-1, газовые хроматографы ЛХМ-8, микроколоночный жидкостной автоматизированный хроматограф Милихром - 5-6, спектрометр ЭПР, наборы насадок для газо-жидкостной хроматографии, колонки для газовой и жидкостной хроматографии

## **12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Агротехнологический институт  
Кафедра общей химии им. И.Д. Комиссарова

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Химия

для направления подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

профиль Агроэкология

Уровень высшего образования – бакалавриат

### Разработчики:

Рыбачук О.В., ст. преподаватель кафедры общей химии им. проф. И.Д. Комиссарова  
Барабанщикова Л.Н., доцент кафедры общей химии им. проф. И.Д. Комиссарова, к.б.н.  
Разманова В.Е., ст. преподаватель кафедры общей химии им. проф. И.Д. Комиссарова  
Волкова Н.А., доцент кафедры общей химии им. проф. И.Д. Комиссарова, к.с.-х.н.

Утверждено на заседании кафедры  
протокол № 15 от «4» июля 2022 г.

И.о. заведующего кафедрой



Л.Н. Барабанщикова

Тюмень, 2022

# КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

## Химия

### 1. Вопросы для промежуточной аттестации и текущего контроля

**Компетенция ОПК-1.** Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

#### Примерные задания для зачета в форме тестирования (1 семестр)

1. Содержание структурных единиц в 0,5 моль серной кислоты равно:
2. Какое вещество пропущено в генетической цепи  $Mg \rightarrow MgO \rightarrow X \rightarrow Mg(OH)_2$
3. Увеличение концентрации кислорода в 3 раза в реакции  $2CuS + 3O_2 = 2CuO + 2SO_2$  приводит к
4. При увеличении концентрации оксида азота (II) в два раза скорость химической реакции  $2NO + O_2 = 2NO_2$  возрастает
5. Увеличение концентрации исходных веществ в 3 раза  $A_2 + B_2 = 2AB$ , приводит к...
6. Электронная формула внешнего энергетического уровня атома серы
7. Элементы главной подгруппы III группы периодической системы Д.И. Менделеева являются:
8. Ионная связь имеется в соединении
9. Вещество с неполярной ковалентной связью:
10. Сокращенное ионное уравнение  $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4$  соответствует взаимодействию между веществами:
11. Кислую среду имеет водный раствор
12. Сульфит натрия гидролизует в растворе
13. Коэффициент перед формулой восстановителя в уравнении реакции  $S + HNO_3 \rightarrow H_2SO_4 + NO$ :
14. Минимальную степень окисления хлор проявляет в соединении
15. В данном процессе  $Cl^{7+} \rightarrow Cl^-$  протекает реакция:
16. Комплексные соединения это
17. Одним из самых активных комплексообразователей является
18. Заряд внутренней координационной сферы:
19. Катион серебра можно обнаружить:
20. Групповой реактив 3 аналитической группы катионов имеет формулу:

#### Примерные задания для зачета в форме тестирования (3 семестр)

1. Формула определения степени диссоциации электролита кондуктометрическим методом:
2. Реакция, тепловой эффект которой равен энтальпии образования  $CaCO_3$ :
3. Одномолярный водный раствор неэлектролита замерзнет при (в градусах Цельсия)
4. Осмотическое давление гипертонического раствора:
5. pH 0,01 н раствора сильной одноосновной кислоты:
6. pH буферного раствора, состоящего из равных количеств уксусной кислоты ( $K_d = 1,76 \cdot 10^{-5}$ ) и ацетата натрия равно:
7. Поверхностно-активные вещества - это:

8. Ряд только коллоидных растворов:
9. Заряд частицы белка при  $pH=4,0$ , если ИЭТ белка равно 7,3:
10. Коагуляцию коллоидного раствора с отрицательными частицами вызовут:
11. Солесодержание почвенной вытяжки с удельной электропроводностью  $0,0430 \text{ См/м}$  равно:
12. Индикаторный электрод в гальваническом элементе для определения  $pH$ :
13. Значение  $pH$  раствора, полученного разбавлением  $0,1 \text{ М}$  раствора  $KOH$  в 100 раз ( $\alpha = 1$ ) равно:
14. Осмотическое давление при  $20^\circ C$  у клеточного сока, замерзающего при  $-1,530^\circ C$  ( $K$  (воды) равна  $1,86^\circ$ ,  $R=8,314 \text{ Дж}\cdot\text{моль}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ) составит:
15. Буферная ёмкость почвенного раствора, если добавление к 20 мл его 4,5 мл  $0,01 \text{ н}$   $NaOH$  вызвало изменение  $pH$  на 0,8 единиц:
16. Количество минеральных солей адсорбированных 100 г почвы, если в почвенном растворе установилось равновесная концентрация  $2 \text{ ммоль/л}$  (константы Фрейндлиха:  $k=3,2$ ;  $1/p=0,6$ ):
17. Метод очистки коллоидных систем от низкомолекулярных примесей:
18. Потенциалопределяющие ионы мицеллы золя кремниевой кислоты в кислой почве являются:
19. Движение молекул казеина (ИЭТ=4,6) и глиаина (ИЭТ= 9,8) в смеси растворенных аминокислот при электрофорезе в нейтральной среде:
20. Применение седиментационного анализа в исследовании почв:

### Процедура оценивания тестирования (электронный вариант)

Тестирование обучающихся используется в текущем контроле и в промежуточной аттестации для оценивания уровня освоенности студентами различных разделов и тем дисциплины и производится в системе moodle на сайте «Test ЭИОС ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья» <https://lms-test.gausz.ru>.

Преподаватель разрабатывает и размещает на странице своего курса тесты, указывая в их настройках даты, когда тесты будут доступными для прохождения, время, которое отводится на выполнение одной попытки, количество попыток, предоставляемое каждому студенту. Обучающиеся получают информацию о дате и времени тестирования. В назначенное время студенты заходят в систему moodle с личного аккаунта и проходят тестирование. После тестирования формируется таблица с оценками обучающихся. По результатам проверки результатов тестирования выставляются оценки в соответствии с критериями.

#### Шкала оценивания тестирования на зачете

% выполнения задания	Результат
50 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено

#### Вопросы для сдачи устного зачета (1 семестр)

Компетенции	Вопросы
<b>ОПК-1</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закон сохранения массы веществ, его значение в химии.</li> <li>2. Закон кратных отношений.</li> <li>3. Закон постоянства состава.</li> <li>4. Закон Авогадро, следствия из закона.</li> </ol>

5. Закон эквивалентов, понятие об эквиваленте. Способы расчета эквивалента простого и сложного вещества.
6. Открытие электронов и рентгеновских лучей.
7. Открытие и сущность явления радиоактивности элементов,  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -лучи.
8. Планетарная модель Резерфорда.
9. Состав атомных ядер. Понятие об изотопах.
10. Постулаты Бора.
11. Квантовые числа. Принцип Паули.
12. Электронные формулы элементов. Правила Клечковского.
13. Графические формулы. Правило Хунда.
14. Попытки классификации химических элементов до Д.И. Менделеева.
15. Открытие Менделеевым периодического закона.
16. Структура периодической системы элементов. Изменение свойств элементов по периодам и группам.
17. s-, p-, d-, f-элементы и их место в периодической системе.
18. Определение свойств элементов по их положению в периодической системе.
19. Ковалентная химическая связь. Понятие об энергии связи.
20. Насыщаемость и направленность ковалентной связи.
21. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.
22. Понятие о гибридизации электронных облаков и пространственной конфигурации молекул.  $\sigma$ - и  $\pi$ -связь.
23. Ионная химическая связь.
24. Металлическая связь.
25. Водородная связь.
26. Скорость химических реакций. Закон действующих масс, его математическое выражение.
27. Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа.
28. Обратимые и необратимые процессы. Химическое равновесие. Константа равновесия.
29. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
30. Катализ и его формы. Механизм действия катализаторов.
31. Гидратная теория растворов Д.И. Менделеева.
32. Способы выражения концентрации растворов.
33. Сущность теории электролитической диссоциации, степень и константа диссоциации.
34. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации слабых электролитов.
35. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель.
36. Типичные случаи гидролиза солей.
37. Окислительно-восстановительные реакции. Принцип составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.
38. Важнейшие окислители и восстановители. Влияние среды на течение окислительно-восстановительных реакций.
39. Типы окислительно-восстановительных реакций.
40. Основные положения координационной теории образования комплексных соединений.
41. Номенклатура и изомерия комплексных соединений. Значение комплексных соединений в химии.
42. Диссоциация комплексных соединений.
43. Устойчивость комплексных соединений. Константы нестойкости и устойчивости комплексного иона.

## Образец зачетного билета

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
Агротехнологический институт  
Кафедра общей химии им. И.Д. Комиссарова  
Учебная дисциплина: Химия  
Направление подготовки: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

### ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Закон сохранения массы веществ, его значение в химии
2. Скорость химических реакций. Закон действующих масс, его математическое выражение.
3. Квантовые числа. Принцип Паули.

Составил: \_\_\_\_\_ / О.В. Рыбачук / « » 20 г.  
И.о.заведующего кафедрой: \_\_\_\_\_ / Л.Н. Барабанщикова / « » 20 г.

### Вопросы для сдачи устного зачета (3 семестр)

Компетенции	Вопросы
ОПК-1	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Предмет, задачи и разделы физколлоидной химии.</li><li>2. Термохимия. Закон Гесса и его следствия. Термохимические расчёты.</li><li>3. Химическая термодинамика. Энтальпия, энтропия, энергия Гиббса. Законы термодинамики.</li><li>4. Химическая кинетика. Скорость химической реакции. Основной закон кинетики.</li><li>5. Константа скорости химической реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Уравнение Аррениуса. Правило Вант - Гоффа.</li><li>6. Катализ. Ферментативный катализ, его особенности и значение в биологических процессах.</li><li>7. Цепные реакции. Фотохимические реакции. Законы фотохимии. Квантовый выход.</li><li>8. Обратимость химических реакций, химическое равновесие. Закон действующих масс для обратимых реакций.</li><li>9. Общая характеристика растворов и процесса растворения. Растворимость твёрдых, жидких и газообразных веществ. Концентрация растворов и способы её выражения (молярная концентрация).</li><li>10. Теория электролитической диссоциации. Степень, константа электролитической диссоциации и их практическое определение (кондуктометрическим методом)</li><li>11. Применение закона действующих масс к ионизации слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда.</li><li>12. Основные положения теории сильных электролитов. Понятие активности ионов.</li><li>13. Электропроводность сред, удельная электропроводность. Способ измерения и практическое применение. Кондуктометрия.</li><li>14. Эквивалентная электропроводность. Соотношение её с удельной</li></ol>

	<p>электропроводностью и с подвижностью ионов. Закон Кольрауша. Практическое применение</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>15. Коллигативные свойства растворов электролитов и неэлектролитов. Понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором.</li> <li>16. Законы Рауля. Криоскопия и её практическое применение. Эбулиоскопия и её практическое применение.</li> <li>17. Осмос. Осмотическое давление и его измерение. Закон Вант – Гоффа. Биологические процессы и осмос.</li> <li>18. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды и его свойства. Водородный показатель. Расчёт и методы измерения рН.</li> <li>19. Буферные системы, их состав и механизм действия. Расчёт рН буферных систем.</li> <li>20. Буферная ёмкость, влияние на неё различных факторов. Биологическое значение буферных систем.</li> <li>21. Строение и механизм образование двойного электрического слоя. Электрод. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Водородный электрод.</li> <li>22. Химические и концентрационные гальванические цепи, их электродвижущая сила. Измерение ЭДС.</li> <li>23. Потенциометрия. Индикаторные электроды. Стекланный электрод, его устройство и принцип действия. Электроды сравнения. Хлорсеребряный электрод, его устройство и принцип действия.</li> <li>24. Потенциометрический метод определения концентрации водородных ионов стекланным электродом.</li> <li>25. Поверхностные явления. Адсорбция и её виды. Изотерма адсорбции. Уравнения Фрейндлиха, Ленгмюра, Гиббса. Применение адсорбции.</li> <li>26. Учение о коллоидах. Степень дисперсности вещества. Классификация коллоидных систем.</li> <li>27. Получение гидрофобных коллоидных растворов методами конденсации и диспергирования. Образование коллоидов в природе.</li> <li>28. Лиофильные коллоидные системы и их получение. Общая характеристика растворов ВМС. Набухание и растворение ВМС.</li> <li>29. Методы очистки коллоидных растворов.</li> <li>30. Строение мицеллы. Механизм образования двойного электрического слоя коллоидных частиц.</li> <li>31. Оптические свойства коллоидных систем и их практическое применение.</li> <li>32. Кинетические свойства коллоидных растворов: броуновское движение, осмотическое давление, мембранное равновесие Доннана, седиментация. Применение.</li> <li>33. Сольватация макромолекул. Изменение вязкости растворов ВМС и лиофобных коллоидных систем от концентрации.</li> <li>34. Электрический заряд коллоидных частиц и методы его определения.</li> <li>35. Электрокинетический потенциал коллоидной частицы и его измерение. Электрокинетические явления. Электрофорез и электроосмос, их применение.</li> <li>36. Устойчивость зелей: кинетическая, агрегативная. Коагуляция и факторы её вызывающие.</li> <li>37. Коагуляция зелей электролитами. Правило Шульца – Гарди. Защитное действие растворов высокомолекулярных соединений.</li> <li>38. Коагуляция растворов ВМВ электролитами. Лиотропные ряды. Высаливание. Коацервация.</li> <li>39. Обратимая и необратимая коагуляция. Взаимная коагуляция коллоидов и её роль в природе.</li> </ol>
--	---



	<p>40. Изоэлектрическое состояние мицелл. Изоэлектрическое состояние белков. Белки как коллоиды. Изменение вязкости белков в зависимости от pH растворов.</p> <p>41. Гели и их свойства. Синерезис. Тиксотропия.</p> <p>42. Полуколлоиды. Коллоидные поверхностно-активные системы.</p> <p>43. Микрогетерогенные системы: суспензии, эмульсии. Обратимость фаз. Эмульгаторы.</p> <p>44. Микрогетерогенные системы: пены, аэрозоли, порошки.</p>
--	---

### Образец зачетного билета

ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
 Агротехнологический институт  
 Кафедра общей химии им. И.Д. Комиссарова  
 Учебная дисциплина **Химия**  
 для направления подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

#### Зачетный билет № 1

1. Применение закона действующих масс к ионизации слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда.
2. Поверхностные явления. Адсорбция и её виды. Изотерма адсорбции. Уравнения Фрейндлиха, Ленгмюра, Гиббса. Применение адсорбции.
3. Строение мицеллы. Написать формулу мицеллы золя полученного конденсационным методом при взаимодействии сульфида натрия (изб.) с нитратом цинка.

Составил: Разманова В.Е. / \_\_\_\_\_ / « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
 Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### Процедура оценивания зачета

Промежуточная аттестация, как комплексное мероприятие, включает прием зачета. Необходимыми условиями допуска к сдаче зачета являются защищенные результаты лабораторных работ. При подготовке к сдаче зачета рекомендуется пользоваться записями, сделанными на лабораторных и лекционных занятиях, а также в ходе текущей самостоятельной работы. Зачет проходит в письменной форме и собеседования. Студенту достается вариант задания путем собственного случайного выбора и предоставляется 15 минут на подготовку. Защита готового решения происходит в виде собеседования, на что отводится 5 минут. Задание состоит из 3-х вопросов, требующие письменного ответа, по его итогам выставляется «зачтено» или «не зачтено».

### Шкала оценивания устного зачета

Оценка	Описание
зачтено	обучающийся самостоятельно решает поставленные задачи, используя весь арсенал имеющихся знаний, умений и навыков; умеет оценивать, анализировать и обобщать, делать выводы по результатам собственной деятельности; обучающийся на высоком уровне способен использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических

	процессов, протекающих в окружающем мире.
не зачтено	обучающийся допустил грубые ошибки и не мог применить полученные знания для решения (выполнения) поставленной задачи (задания), обосновать применяемые положения; обучающийся на низком уровне способен использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.

### Примерные задания для экзамена в форме тестирования (2 семестр)

**Компетенция ОПК-1.** Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

1. Предельные углеводороды не могут вступать в реакции
2. Взаимодействие 2 метилбутана с хлором – это реакция
3. С какими из перечисленных веществ реагирует 3-этилпентан
4. 2-метилбутен-1 не реагирует с
5. Отличить этилбензол от бензола можно при помощи реактива
6. Гомологами пропандиена являются все вещества в ряду
7. Первичный спирт может быть получен путем гидратации:
8. Аммиачным раствором оксида серебра окисляется
9. И пропаналь, и ацетон реагируют с
10. Укажите формулу непредельной кислоты
11. С пропановой кислотой взаимодействует
12. Определите вещество X в следующей схеме превращений: этанол  $\rightarrow$  X  $\rightarrow$  уксусная кислота
13. В промышленности жидкие жиры переводят в твердые для получения
14. Определите формулу, выражающую состав мыла
15. Рибоза и дезоксирибоза являются
16. Целлюлоза – главная составная часть
17. К первичным аминам относится
18. Вещество, НЕ вступающее в реакцию с метиламином
19. При взаимодействии со спиртами аминокислоты образуют
20. Признак биуретовой реакции распознавания белков

### Примерные задания для экзамена в форме тестирования (4 семестр)

1. В методах физико-химического анализа концентрацию определяемого вещества рассчитывают:
2. В состав электрохимической ячейки входят:
3. Выберите проводники электрического тока:
4. Кондуктометрия применяется для определения влажности почвы, зерна, кормов, продуктов:
5. Методы анализа, основанные на взаимодействии электромагнитного излучения с веществом, называется:
6. Электропроводность растворов электролитов с повышением температуры на 1 градус:
7. Формула определения степени диссоциации электролита кондуктометрическим методом:

8. Метод атомно-абсорбционной спектроскопии основан на поглощении излучения оптического диапазона:
9. К спектроскопическим методам, с помощью которых можно выполнить качественный и количественный анализ не относятся:
10. Закон Стокса-Ломмеля описывает:
11. По длительности свечения различают следующие виды люминесценции:
12. С понижением температуры интенсивность флуоресценции:
13. Показатель преломления рассчитывают по формуле:
14. Рефрактометрия – это метод основанный:
15. Пламенная фотометрия представляет собой:
16. К основным характеристикам хроматографического детектора относятся:
17. Разделительные колонки для газожидкостной хроматографии называются:
18. Основоположителем хроматографии является:
19. Подвижной фазой в бумажной хроматографии является:
20. К плоскостным видам хроматографии относятся:

### **Процедура оценивания тестирования (электронный вариант)**

Тестирование обучающихся используется в текущем контроле и в промежуточной аттестации для оценивания уровня освоенности студентами различных разделов и тем дисциплины и производится в системе moodle на сайте «Test ЭИОС ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья» <https://lms-test.gausz.ru>.

Преподаватель разрабатывает и размещает на странице своего курса тесты, указывая в их настройках даты, когда тесты будут доступными для прохождения, время, которое отводится на выполнение одной попытки, количество попыток, предоставляемое каждому студенту. Обучающиеся получают информацию о дате и времени тестирования. В назначенное время студенты заходят в систему moodle с личного аккаунта и проходят тестирование. После тестирования формируется таблица с оценками обучающихся. По результатам проверки результатов тестирования выставляются оценки в соответствии с критериями.

### **Шкала оценивания тестирования на экзамене**

<b>% выполнения задания</b>	<b>Балл по 5-бальной системе</b>
86 – 100	5
71 – 85	4
50 – 70	3
менее 50	2

### **Вопросы для сдачи устного экзамена (2 семестр)**

<b>Компетенции</b>	<b>Вопросы</b>
<b>ОПК-1</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова.</li> <li>2. Виды гибридизации атома углерода.</li> <li>3. Характер связи в органических молекулах и их электронное строение.</li> <li>4. Понятие первичного, вторичного, третичного, четвертичного атомов углерода.</li> <li>5. Понятие о гомологии и гомологических рядах. Их значение для изучения органических веществ.</li> </ol>

6. Определение изомерии, её виды.
7. Понятие о сопряжении.
8. Объяснение наибольшей устойчивости пяти- и шестичленных циклов.
9. Алканы. Определение, строение, номенклатура, виды изомерии, способы получения, физические и химические свойства, представители.
10. Алкены. Определение, строение, номенклатура, виды изомерии, способы получения, физические и химические свойства, представители.
11. Алкины. Определение, строение, номенклатура, виды изомерии, способы получения, физические и химические свойства, представители.
12. Диены. Определение, строение, номенклатура, виды изомерии, способы получения, физические и химические свойства, представители.
13. Циклоалканы. Определение, строение, номенклатура, виды изомерии, способы получения, физические и химические свойства, представители.
14. Арены. Определение, строение, номенклатура, виды изомерии, способы получения, физические и химические свойства, представители.
15. Галогенпроизводные алканов. Определение, строение, номенклатура, виды изомерии, способы получения, физические и химические свойства, представители.
16. Оксисоединения: спирты, гликоли, глицерины, фенолы. Определение, строение, номенклатура, виды изомерии, способы получения, физические и химические свойства, представители.
17. Оксосоединения: альдегиды, кетоны. Определение, строение, номенклатура, виды изомерии, способы получения, физические и химические свойства, представители.
18. Карбоновые кислоты: предельные одноосновные, предельные двухосновные, непредельные одноосновные, непредельные двухосновные, ароматические (одно- и двухосновные). Определение, строение, номенклатура, виды изомерии, способы получения, физические и химические свойства, представители.
19. Амины алифатические и ароматические. Определение, строение, номенклатура, виды изомерии, способы получения, физические и химические свойства, представители.
20. Амиды. Мочевина. Определение, строение, номенклатура, виды изомерии, способы получения, физические и химические свойства, представители.
21. Оксикислоты. Определение, строение, номенклатура, виды изомерии, способы получения, физические и химические свойства, представители.
22. Оксокислоты. Определение, строение, номенклатура, виды изомерии, способы получения, физические и химические свойства, представители.
23. Понятие об оптической активности веществ и причина, её обуславливающая.
24. Понятие об асимметрическом атоме углерода.
25. Оптические изомеры: энантиомеры (оптические антиподы), рацематы, диастереомеры. Формула подсчета количества оптических изомеров.
26. Проекционные формулы Фишера.
27. Понятие о D- и L- рядах.
28. Понятие липидов и их классификация.
29. Нейтральные липиды (глицеролипиды и диольные липиды). Их определение.
30. Определение жиров, их общая формула.
31. Состав жиров. Спирты и кислоты, входящие в состав жиров. Различия в строении жирных кислот.
32. Строение жиров: моно-, ди- и триглицериды. Оптическая изомерия жиров.
33. Характеристика жиров: кислотное число, йодное число, число омыления.
34. Понятие о высыхающих и невысыхающих маслах, их использование.
35. Реакции гидрогенизации и гидролиза жиров, понятие о прогоркании жиров.

	<p>36. Реакция омыления. Мыло твердое и жидкое.</p> <p>37. Классификация углеводов.</p> <p>38. Определение моносахаридов, их классификация.</p> <p>39. Оптическая изомерия моносахаридов. Понятие о D- и L- рядах. Определение принадлежности к ряду на примере.</p> <p>40. Таутомерия сахаров: <math>\alpha</math>- и <math>\beta</math>- пиранозные и фуранозные формы. Понятие о гликозидах.</p> <p>41. Химические свойства моносахаров: три типа окисления, восстановление, образование сложных эфиров с ортофосфорной кислотой, образование гликозидов.</p> <p>42. Получение моносахаридов.</p> <p>43. Определение сложных сахаров, их классификация.</p> <p>44. Определение олигосахаров. Их важнейшие представители (дисахара). Восстанавливающие дисахара: мальтоза, лактоза. Их строение и свойства. Невосстанавливающие дисахара: трегалоза, сахароза, их строение и свойства.</p> <p>45. Определение полисахаров. Их классификация.</p> <p>46. Определение гомополисахаров. Их важнейшие представители:</p> <p>а) крахмал, его компоненты, их состав, строение, свойства. Гидролиз крахмала, его биологическое значение;</p> <p>б) гликоген – состав, строение, свойства, биологическое значение;</p> <p>в) целлюлоза – состав, строение, свойства. Образование волокон. Биологическое значение.</p> <p>47. Аминокислоты, их классификация, изомерия.</p> <p>48. Амфотерность аминокислот, понятие об изоэлектрической точке.</p> <p>49. Биологическая роль аминокислот. Понятие о незаменимых аминокислотах.</p> <p>50. Понятие о полипептидах, их классификация, строение, биологическая роль.</p> <p>51. Сходство и различие в строении полипептидов и полиамидов. Влияние этих различий на свойство соединений.</p> <p>52. Определение белка. Элементный и аминокислотный состав белков.</p> <p>53. Понятие о первичной структуре белка, особенности пептидной группы.</p> <p>54. Понятие о вторичной, третичной и четвертичной структурах белка.</p> <p>55. Классификация белков.</p>
--	---

### Образец экзаменационного билета

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
 Агротехнологический институт  
 Кафедра общей химии им. И.Д. Комиссарова  
 Учебная дисциплина: Химия  
 Направление подготовки: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Алканы. Определение, общая формула, гомологический ряд, строение, номенклатура, изомерия, способы получения, химические свойства, представители.
2. Написать химические свойства пропаноновой кислоты (пировиноградная кислота).
3. Написать уравнение реакции гидрирования любого жидкого жира.

Составил: \_\_\_\_\_ /Л.Н. Барабанщикова / « » 20 г.  
 И.о.заведующего кафедрой: \_\_\_\_\_ /Л.Н. Барабанщикова / « » 20 г.

### Вопросы для сдачи устного экзамена (4 семестр)

Компетенции	Вопросы
ОПК-1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общая теория хроматографического разделения.</li> <li>2. Классификация хроматографических методов.</li> <li>3. Преимущества хроматографических методов разделения и анализа веществ.</li> <li>4. Теоретические основы и сущность метода газовой хроматографии.</li> <li>5. принципиальная схема устройства газового хроматографа.</li> <li>6. Виды колонок, применяемых в газовой хроматографии.</li> <li>7. Основные виды сорбентов (носителей) и неподвижных фаз, применяемых в газовой хроматографии.</li> <li>8. Характеристика детекторов (селективность, чувствительность, область применения), используемых в газовой хроматографии.</li> <li>9. Идентификация веществ и их количественное определение методом газовой хроматографии.</li> <li>10. Механизм образования ионов в пламенных детекторах при анализе органических соединений методом ГХ.</li> <li>11. Образование аналитического сигнала в детекторах по захвату электронов при анализе органических соединений методом ГХ.</li> <li>12. Принцип действия и устройство пламенно-фотометрического детектора газового хроматографа.</li> <li>13. Детектор по теплопроводности (катарометр), его преимущества и недостатки при газохроматографическом анализе.</li> <li>14. типы хроматографов, применяемые в агроэкологии и с/х производстве.</li> <li>15. Принципиальная схема устройства хромато-масс-спектрометра.</li> <li>16. Преимущества хромато-масс-спектрометрии перед другими методами хроматографии.</li> <li>17. Область применения газовой хроматографии в агроэкологии и с/х производстве.</li> <li>18. Теоретические основы и сущность метода высоко эффективной жидкостной хроматографии. Область применения в агроэкологии и с/х производстве.</li> <li>19. Принципиальная схема устройства «Милихром – 5-6»</li> <li>20. Виды колонок, применяемых в высоко эффективной жидкостной хроматографии.</li> <li>21. Типы детекторов, используемых в высоко эффективной жидкостной хроматографии</li> <li>22. Хроматографические параметры, используемые в высоко эффективной жидкостной хроматографии для идентификации и количественного определения веществ.</li> <li>23. Теоретические основы и сущность бумажной хроматографии.</li> <li>24. Виды бумажной хроматографии.</li> <li>25. Теоретические основы и сущность тонкослойной хроматографии.</li> <li>26. Преимущества и недостатки бумажной и тонкослойной хроматографии.</li> <li>27. Идентификация и количественное определение веществ методом плоскостной хроматографии.</li> <li>28. Виды пластинок для тонкослойной хроматографии и их откичительные особенности.</li> <li>29. Общая принципиальная схема аналитических приборов для анализа, в котором используются особенности физико-химических свойств веществ.</li> </ol>

30. Классификация физико-химических методов анализа по способу получения аналитического сигнала и их характеристика.
31. Основные объекты Физико-химического анализа в агроэкологии и с/х производстве.
32. Понятие об аналитическом сигнале в физико-химическом анализе.
33. Особенности аналитических сигналов в спектральных, электрохимических и хроматографических методах анализа.
34. Классификация спектральных методов анализа и их особенности.
35. Теоретические основы спектральных методов анализа.
36. Теоретическая основа и сущность атомно-эмиссионной фотометрии пламени.
37. Принципиальная схема устройства эмиссионных пламенных фотометров на примере пламенного фотометра ПФМ.
38. Теоретические основы и сущность атомно-адсорбционной спектрофотометрии.
39. Принципиальная схема устройства атомно-адсорбционных спектрометров (на примере ААС-1 и ААС-КВАНТ-ZETA).
40. Область применения атомно-эмиссионной фотометрии в агроэкологии и с/х производстве.
41. Область применения атомно-адсорбционной спектрофотометрии в агроэкологии и с/х производстве.
42. Теоретические основы и сущность фотометрических методов (адсорбционная спектрофотометрия).
43. Законы поглощения света (закон Бугера – Ламберта – Бэра).
44. Сущность понятий – оптическая плотность, процент поглощения и молекулярный коэффициент поглощения.
45. Принципиальная схема устройства фотоэлектроколориметров (на примере КФК 2).
46. Принципиальная схема устройства спектрофотометров (на примере СФ-16).
47. Область применения колориметрии и спектрофотометрии с агроэкологии и с/х производстве.
48. Классификация электрохимических методов и их особенности.
49. Теоретические основы и сущность потенциометрии.
50. Индикаторные электроды и электроды сравнения и их устройство.
51. Область применения потенциометрических методов в агроэкологии и с/х производстве.
52. Принципиальная схема устройства потенциометров – иономеров (на примере ЭВ-74).
53. Кондуктометрия. Сущность метода и область применения в с/х производстве.
54. Получение аналитического сигнала в электрохимических методах анализа.
55. Сущность понятий – время удерживания и объем удерживания в жидкостной хроматографии.
56. Сущность понятия – высота эквивалентной теоретической тарелки (ВЭТТ). Использование значения ВЭТТ для оценки эффективности колонки в газожидкостной хроматографии.

## Образец экзаменационного билета

ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Агротехнологический институт  
Кафедра общей химии им. И.Д. Комиссарова  
Учебная дисциплина **Химия**  
для направления подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

### Экзаменационный билет № 1

1. Классификация спектральных методов анализа и их особенности.
2. Индикаторные электроды (на примере мембранного) их устройство.
3. Рассчитать коэффициент подвижности (бумажная, тонкослойная хроматография), задание взять у преподавателя.

Составил: Волкова Н.А. / \_\_\_\_\_ / « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
И.о.зав. кафедрой: Барабанщикова Л.Н. / \_\_\_\_\_ / « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### Процедура оценивания экзамена

Промежуточная аттестация, как комплексное мероприятие, включает прием устного экзамена. Экзамены принимаются преподавателями, ведущими лекционные занятия. В отдельных случаях при большом количестве групп у одного лектора или при большой численности группы с разрешения заведующего кафедрой допускается привлечение в помощь основному лектору преподавателя, проводившего практические занятия в группах. Экзамен проводится только при предъявлении студентом зачетной книжки и при условии выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой по изучаемой дисциплине. Студентам на экзамене предоставляется право выбрать один из билетов. Время подготовки к ответу составляет 30 минут. По истечении установленного времени студент должен ответить на вопросы экзаменационного билета. Результаты экзамена оцениваются по четырехбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») и заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки. Подписанный преподавателем экземпляр ведомости сдаётся не позднее следующего дня в деканат, а второй хранится на кафедре. В случае неявки студента на экзамен в экзаменационной ведомости делается отметка «не явился». Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

### Шкала оценивания устного экзамена

Оценка	Описание
5	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, показывает верное понимание химической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение химических величин, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических



	задач.
4	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
3	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
2	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий

## 2. Критерии оценивания реферата и примерный перечень тем

### Темы рефератов (1 семестр):

1. Щелочные и щелочноземельные металлы.
2. Гидриды металлов.
3. Физические и химические свойства металлов.
4. Распространение, получение, свойства и применение хлора.
5. Соляная кислота и ее соли.
6. Кислородные соединения хлора.
7. Бром, распространение, получение, свойства, применение.
8. Йод, распространение, получение, свойства, применение.
9. Кремний в природе, свойства, применение.
10. Распространение в природе, получение, свойства, применение углерода.
11. Физические и химические свойства азота. Строение молекул азота.
12. Оксиды азота.
13. Азотная кислота и ее соли.
14. Водородные соединения азота.
15. Азотные удобрения.
16. Распространение в природе, получение, свойства, применение серы.
17. Оксид серы (IV) и оксид серы (VI).
18. Серная кислота и ее химические свойства, применение.
19. Серная кислота и ее соли.
20. Распространение фосфора в природе, значение.
21. Минеральные фосфорные удобрения.
22. Производство простого и двойного суперфосфата.
23. Органические реагенты в химическом анализе.
24. Комплексные соединения в химическом анализе.

### Темы рефератов (3 семестр):

1. Значение коллоидных систем в функционировании клетки и целостного организма.
2. Осмос, осмотическое давление в осуществлении функций живого организма в норме и при патологии.

3. Диффузия и ее значение в обмене веществ и функционировании живого организма.
4. Буферные системы. Основные характеристики и свойства. Механизм действия и биологическое значение.
5. Современные представления о строении дисперсной фазы коллоидной системы и ВМС.
6. Зависимость основных свойств дисперсных систем от особенностей организации дисперсной фазы.
7. Основные свойства гидрофобных коллоидных систем.
8. Основные свойства ВМС.
9. Сравнительная характеристика коллоидных систем и ВМС.
10. Жидкость и вода. Основные характеристики и биологическое значение.
11. Современные представления о теории растворов и процессе растворения.
12. Истинные растворы. Основные свойства и значение.
13. Броуновское движение. Суть и значение для функционирования живого организма.
14. Сравнительная характеристика оптических свойств дисперсных систем.
15. Сравнительная характеристика кинетических свойств дисперсных систем.
16. Зависимость основных характеристик дисперсных систем от размера частиц дисперсной фазы.
17. Общая характеристика белковых растворов.
18. Поверхностные явления как свойства дисперсных систем. Биологическое значение поверхностных явлений.
19. Электрофорез – суть метода, применение и значение.
20. Заряд частицы дисперсной фазы и его значение в функционировании клеток.
21. Основные свойства белков и их значение в жизнедеятельности организма.
22. Сравнительная характеристика основных свойств дисперсных систем.
23. Дисперсные системы – основные понятия, типы и их общая характеристика.
24. Биологическое значение состояний коллоидных систем – ЗОЛЬ и ГЕЛЬ. Суть и механизм старения коллоидных систем.
25. Активная реакция среды. Биологическое значение и методы определения.
26. Термохимия. Основные законы и следствия в биологии.
27. Термодинамика в существовании биологических систем.
28. Активная реакция среды в развитии патологических состояний живого организма.
29. Осмотическое давление в развитии патологических состояний живого организма.
30. Значение физико-химических явлений в функционировании клеточных мембран.

### **Процедура оценивания реферата**

В рабочей программе дисциплины приводится перечень тем, среди которых студент может выбрать тему реферата.

Параметры оценочного средства:

- информационная достаточность;
- соответствие материала теме и плану;
- стиль и язык изложения (целесообразное использование терминологии, пояснение новых понятий, лаконичность,
- логичность, правильность применения и оформления цитат и др.);
- наличие выраженной собственной позиции;
- адекватность и количество использованных источников (10-15);
- владение материалом.

На защиту реферата, состоящую из защиты реферата и ответов на вопросы, отводится 10-15 минут.

### Критерии оценки реферата

Оценка	Описание
зачтено	выставляется обучающемуся, если тема реферата полностью раскрыта, содержание реферата соответствует плану, студент хорошо владеет материалом, успешно отвечает на вопросы.
не зачтено	выставляется обучающемуся, если тема реферата не раскрыта, содержание реферата не соответствует плану, владение материалом частичное, студент не отвечает на более чем 50% вопросов.

### 3. Критерии выполнения контрольных работ и примерный перечень вариантов

#### Примерные задания для контрольных работ (1 семестр)

##### Контрольная работа

Тема: «Классы неорганических соединений»

##### Вариант № 1

1. Дать определение кислоты.
2. Написать формулы следующих веществ: соляная кислота, гидроксид цинка, гидрофосфат калия, оксид натрия, оксид хлора, гидроксид железа (II).
3. Дать название следующих веществ:  $\text{CrCl}_3$ ,  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ , KOH
4. Осуществите следующие превращения:  $\text{Ca}$ -  $\text{CaO}$ -  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ - $\text{CaO}$ - $\text{CaCl}_2$

##### Контрольная работа

Тема: «Химическая кинетика и химическое равновесие»

##### Вариант №1

1. Напишите математическое выражение закона действующих масс для реакций:  
$$\text{H}_{2(\text{г})} + \text{I}_{2(\text{г})} = 2\text{HI}_{(\text{г})}$$
2. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ  
Как изменится (во сколько раз) скорость реакции, если концентрацию первого реагирующего вещества увеличить в три раза:  
$$\text{C}_2\text{H}_{2(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})} = \text{C}_2\text{H}_{4(\text{г})}$$

Ответ обоснуйте, проведя соответствующие вычисления.
3. В соответствии с принципом Ле-Шателье, обоснуйте, в каком направлении сместится равновесие реакции  
а) при уменьшении концентрации первого из исходных веществ:  
$$\text{N}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(\text{г})}$$
  
б) при понижении температуры:  
$$2\text{NH}_{3(\text{г})} \rightleftharpoons \text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} \quad \Delta H^0 = 92,4 \text{ кДж};$$
  
в) при повышении давления:  
$$\text{H}_{2(\text{г})} + \text{S}_{(\text{тв})} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}_{(\text{г})}$$
4. Напишите выражение константы равновесия реакции:  
$$2\text{C}_{(\text{тв})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(\text{г})}$$

##### Контрольная работа

Тема: «Строение атома»

##### Вариант №1

1. Строение атома по Резерфорду.
2. Составьте электронную формулу атома следующего элемента: **стронций**.

3. Определите электронное семейство элемента, указанного в задании 2, распределите валентные электроны по квантовым ячейкам в не возбужденном состоянии атома. Поясните, металлические или неметаллические свойства имеет данный элемент с точки зрения строения атома.
4. Напишите значения четырех квантовых чисел для валентных электронов атома элемента, указанного в задании 2.
5. Распределите валентные электроны по квантовым ячейкам в возбужденном состоянии атома элемента, указанного в задании 2.

Контрольная работа

Тема: «**Растворы**»

Вариант №1

1. Найти нормальную и молярную концентрации 10% -процентного раствора КОН (плотность раствора 1,1 г/мл).
2. Какую массу нитрата калия надо взять, чтобы приготовить 300 мл 0,1 М раствора?
3. Какие массы 60% и 10%-ного растворов одного и того же вещества необходимы, чтобы приготовить 200г 20%-ного раствора?

Контрольная работа

Тема: «**Реакции ионного обмена**»

Вариант №1

1. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между:
  - а) гидрокарбонатом натрия и гидроксидом натрия;
  - б) гидроксидом хрома (III) и хлороводородной кислотой;
  - в) силикатом калия и хлороводородной кислотой;
  - г) гидроксидом цинка и гидроксидом натрия.
2. Составьте в молекулярной форме уравнения реакций, которые выражаются следующими краткими ионно-молекулярными уравнениями:
  - а)  $\text{Mg}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{MgCO}_3\downarrow$ ;
  - б)  $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$

Контрольная работа

Тема: «**Окислительно-восстановительные реакции**»

Вариант №1

1. Расставьте степени окисления в следующих веществах: KCl, NaNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Mg, H<sub>2</sub>, MnSO<sub>4</sub>, CaO.
2. Составьте окислительно-восстановительные реакции методом электронного баланса и расставьте коэффициенты:
  - А)  $\text{FeCl}_3 + \text{KI} = \text{FeCl}_2 + \text{I}_2\downarrow + \text{KCl}$
  - Б)  $\text{P} + \text{HNO}_3(\text{конц.}) \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

## Примерные задания для контрольных работ (2 семестр)

Контрольная работа

Тема: «Теоретические основы органической химии»

Вариант №1

1. Напишите все изомеры гексана, назовите соединения.
2. Напишите структурные формулы соединений по их названиям:  
2,5,6-триметилгексан; 3-метилгексен-2; 4-метилгептин-1.

Контрольная работа

Тема: «Ациклические углеводороды»

Вариант №1

1. 2,3,3 триметилпентан + Cl<sub>2</sub> →
2. Пропан + HNO<sub>3</sub> (разб.) →
3. Получить бутан синтезом Вюрца
4. Получить пентен – 2 из соответствующего спирта.
5. 2- метилбутен - 2 + HOH →
6. Пропен + Cl<sub>2</sub> →
7. Пентадиен-1,3 + Br<sub>2</sub> →
8. Получить пропин из соответствующего дигалогенпроизводного.
9. 3- метилпентин - 1 + HCl →
10. Гексин - 1 + HOH →
1. Написать реакцию окисления пропина.
2. Ацетилен + Br<sub>2</sub> →

Контрольная работа

Тема: «Циклические углеводороды. Арены»

Вариант №1

1. Дать определение аренов.
2. Получить бензол из циклоалкана.
3. Бензол + HNO<sub>3</sub>  $\xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{H}^+}$
4. Этилбензол + Cl<sub>2</sub> →
5. Толуол + Br<sub>2</sub>  $\xrightarrow{h\nu, t}$
6. Циклопропан + H<sub>2</sub> →

Контрольная работа

Тема: «Гидроксисоединения»

Вариант №1

1. Получить бутанол-1 из галогенпроизводного.
2. Метанол + HCl →
3. Пропанол-2 + CuO → <sup>t</sup>
4. Этанол + CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-COOH → <sup>t</sup>
5. Пропандиол-1,3 + Na →
6. Написать формулу ароматического спирта.

Контрольная работа

Тема: «Карбонильные соединения»

Вариант №1

1. Определение оксосоединений и их виды.
2. Получить этаналь из алкина.
3. Бутанон + HCN →
4. Пентанон-2 + H<sub>2</sub>N-NH-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub> →
5. Пропаналь + Cu(OH)<sub>2</sub> → <sup>t</sup>
6. Написать формулу ароматического кетона. Какие реакции даст это соединение?

Контрольная работа  
Тема: «**Карбоновые кислоты**»  
Вариант № 1

1. Написать структурные формулы уксусной, муравьиной, янтарной, бензойной кислоты.
2. Получить гексановую кислоту из альдегида.
3. Уксусная кислота + KOH →
4. Масляная кислота + пропанол-1 → <sup>t</sup>
5. Щавелевая кислота + Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> →
6. Написать формулу простейшей непредельной кислоты.
7. Осуществите превращение:
8. этилен → этанол → ацетальдегид → уксусная кислота → хлоруксусная кислота.

Контрольная работа  
Тема: «**Амины. Амиды кислот**»  
Вариант № 1

1. Определение аминов, их классификация.
2. Получить этиламин из спирта.
3. 1-аминопропан + HOH →
4. Диметиламин + HCl →
5. 2-аминобутан + HNO<sub>2</sub> →
6. Написать гидролиз мочевины.

Контрольная работа  
Тема: «**Липиды**»  
Вариант № 1

1. Понятие липидов и их классификация.
2. Написать формулу α-олео-β-пальмитостеарата. Твердым или жидким будет этот жир? Обладает ли он оптической активностью?
3. Написать уравнение гидрогенизации любого жидкого жира.
4. Написать формулу любой фосфатидной кислоты.
5. Дать определение числу омыления. Что характеризует этот показатель?

Контрольная работа  
Тема: «**Стереохимия, окси- и оксокислоты**»  
Вариант № 1

1. Понятие об оптической активности веществ. Какая причина обуславливает это явление?
2. Определение оксикислот.
3. Получить винную кислоту и написать реакции, которая она может дать. Написать формулу простейшей кетоникислоты. Её эмпирическое название и биологическое значение.

Контрольная работа  
Тема: «**Углеводы**»  
Вариант № 1

1. Определение моносахаридов и их классификация.
2. Написать формулу любой кетогептозы D-ряда. Указать асимметрические атомы углерода и подписать количество стереоизомеров.
3. Д-фруктоза + H<sub>2</sub> →
4. Образовать гликозид из β-D-глюкопиранозы и этанола.

5. Образовать невосстанавливающий дисахарид из  $\alpha$ -D-глюкопиранозы и  $\beta$ -D-фруктофуранозы.
6. Определение гомополисахаров. Их представитель-целлюлоза. Ее состав, строение, свойства, биологическое значение.

### Контрольная работа

#### Тема: «Аминокислоты и белки»

#### Вариант № 1

1. Определение аминокислот, и их классификация.
2. Образовать внутреннюю соль из L-аминомасляной кислоты.
3. 2-аминопентандиовая кислота (глутаминовая) +  $\text{HNO}_2 \rightarrow$
4. Образовать трипептид; аспарагилвалилсерин.
5. Понятие о вторичной, третичной и четвертичной структурах белка. Какими связями они обусловлены.

### Примерные задания для контрольных работ (3 семестр)

#### Тема: Химическая термодинамика

1. На образования и основании стандартных теплот и абсолютных стандартных энтропий соответствующих веществ вычислите  $\Delta G^\circ$  реакции:  $\text{CaO}_{(к.)} + \text{H}_2\text{O}_{(ж.)} = \text{Ca(OH)}_{2(к.)}$ . Укажите возможность самопроизвольного протекания этой реакции при стандартных условиях.
2. При взаимодействии газообразных метана и сероводорода образуются  $\text{CS}_{2(г.)}$  и водород. Напишите термохимическое уравнение этой реакции, вычислив её тепловой эффект.
3. На основании стандартных теплот образования и абсолютных стандартных энтропий соответствующих веществ вычислите  $\Delta G^\circ$  реакции:  $\text{CO}_{2(г.)} + 4 \text{H}_{2(г.)} = \text{CH}_{4(г.)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(ж.)}$ . Укажите возможность самопроизвольного протекания этой реакции при стандартных условиях.
4. Определите  $\Delta G^\circ_{298}$  реакции протекающей по уравнению:  $4 \text{NH}_{3(г.)} + 5 \text{O}_{2(г.)} = 4 \text{NO}_{(г.)} + 6 \text{H}_2\text{O}_{(г.)}$ . Вычисления сделайте на основании стандартных энтальпий образования и абсолютных стандартных энтропий соответствующих веществ. Укажите возможность самопроизвольного протекания этой реакции при стандартных условиях.
5. Вычислить  $\Delta H^\circ_{298}$  реакции:  $2\text{Na}_{(к.)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(ж.)} = 2\text{Na}^+(\text{водн.}) + 2\text{OH}^-(\text{водн.}) + \text{H}_2(\text{г.})$ . Стандартные энтальпии образования  $\text{Na}^+(\text{водн.})$  и  $\text{OH}^-(\text{водн.})$  принять соответственно равными  $-239,7$  и  $-228,9$  кДж/моль.
6. При сгорании жидкого этилового спирта образуется диоксид углерода и пары воды. Приведите термохимическое уравнение этой реакции, вычислив его тепловой эффект.
7. На основании стандартных энтальпий образования и абсолютных стандартных энтропий соответствующих веществ вычислите  $\Delta G^\circ$  реакции:  $\text{CO}_{(г.)} + \text{H}_2\text{O}_{(ж.)} = \text{CO}_{2(г.)} + \text{H}_{2(г.)}$ . Укажите возможность самопроизвольного протекания этой реакции при стандартных условиях.
8. Исходя из теплового эффекта реакции  $3\text{Ca}_{(к.)} + \text{P}_2\text{O}_5_{(к.)} = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2_{(к.)}$ ;  $\Delta H^\circ_{\text{х.р.}} = -769$  кДж. определить стандартную энтальпию образования ортофосфата кальция.

#### Тема: Коллигативные свойства растворов

9. Рассчитайте процентную, молярную и моляльную концентрации раствора, полученного смешением 1 г NaCl и 100 г H<sub>2</sub>O (плотность раствора примите равной 1 г/мл).
10. В медицинской практике используют гормональный препарат в виде растворов. В ампуле содержится 1 мл 0,1%-ного раствора ( $\rho=1$  г/мл). Вычислите молярную концентрацию этого раствора и массу адреналина в 1 мл раствора, введенного в организм,  $M_{\text{адр.}}=219,7$  г/моль.

11. Осмотическое давление крови 760 кПа. Вычислите молярную и процентную концентрации глюкозы в растворе, изотоничном крови, при 37°C. (плотность раствора примите равной 1).
12. Эритроциты в гипотонических растворах за счет эндоосмоса лопаются, происходит гемолиз, а в гипертонических растворах сморщиваются (цитоллиз). Что происходит с эритроцитами при 310°K в 2%-ном растворе глюкозы ( $\rho=1,006$  г/мл)?
13. Рассчитайте молекулярную массу моносахарида, если при растворении 18 г его в 1 л воды температура замерзания, полученного раствора понизилась на 0,186°. При какой температуре закипит этот раствор?
14. Рассчитайте соотношение массы воды и этилового спирта, чтобы при их смешении получить раствор, кристаллизующийся при  $-20^\circ\text{C}$ .
15. При растворении 3,24 г серы в 40 г бензола температура кипения последнего повысилась на 0,81°K. Определите из скольких атомов состоит молекула серы в растворе.
16. Раствор содержащий 0,53 г карбоната натрия в 200 г воды, кристаллизуется при  $-0,13^\circ\text{C}$ . Вычислите кажущуюся степень диссоциации соли.

### Тема: Химическая кинетика

17. Вычислить изменение скорости реакции  $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$  при одновременном увеличении концентрации оксида азота в 2 раза и кислорода в 3 раза.
18. Вычислить относительное увеличение скорости реакции с повышением температуры на  $120^\circ\text{C}$  при температурном коэффициенте  $\gamma=2$ .
19. Через некоторое время после начала реакции  $3\text{A} + \text{B} = 2\text{C} + \text{D}$  концентрации веществ составляли:  $[\text{A}]=0,03$  моль/л;  $[\text{B}]=0,01$  моль/л;  $[\text{C}]=0,008$  моль/л. Каковы исходные концентрации веществ А и В? Найти константу равновесия данной реакции.
20. Энергия активации реакции кислотного гидролиза сахарозы при 37°C равна 102 кДж/моль, а в присутствии фермента сахарозы энергия активации снижается до 35 кДж/моль. Во сколько раз быстрее протекает реакция гидролиза сахарозы в присутствии фермента?
21. В реакции первого порядка энергия активации  $E_a = 104,5$  кДж/моль и в уравнении  $k = A e^{-\frac{E_a}{RT}}$ ,  $A = 5 \cdot 10^{13} \text{ с}^{-1}$ . При какой температуре период полураспада равен а) 1 мин.; б) 30 дням?
22. При авариях на АЭС появляется изотоп йода  $^{131}\text{I}$ , период полураспада которого 8 сут. За какое время этот изотоп распадется на 99%?
23. При лечении онкологических заболеваний в опухоль вводят препарат, содержащий радионуклид иридий-192. Рассчитайте, какая часть введенного радионуклида останется в опухоли через 10 сут.  $\tau = 74,08$  сут.
24. при хранении таблеток анальгина установлено, что константа скорости разложения при  $20^\circ\text{C}$  составляет  $1,5 \cdot 10^{-9} \text{ с}^{-1}$ . Определите срок хранения таблеток (время разложения 10% вещества) при  $20^\circ\text{C}$ .

### Тема: Электропроводность растворов электролитов

25. Насыщенный раствор  $\text{CuSO}_4$  при 288 °K имеет удельную проводимость 0,1734 Сим·м<sup>-1</sup>. Вычислить сопротивление раствора в сосуде с постоянной Кя, равной 13 м<sup>-1</sup>.
26. Сопротивление KCl (0,1н) при 298°K равно 32,55 Ом. Сопротивление сыворотки крови, измеренное при той же температуре в той же кондуктометрической ячейке, равно 40,4 Ом. Вычислите удельную проводимость сыворотки крови.
27. Сопротивление желудочного сока, измеренное в ячейке с константой 50 м<sup>-1</sup>, оказалось равным 45,0 Ом. Нормальной, пониженной или повышенной является кислотность желудочного сока, если в норме  $\chi_{(\text{жел.сока})} = (1,0 \div 1,2) \text{ См} \cdot \text{м}^{-1}$ .
28. На каком расстоянии друг от друга расположены параллельные платиновые электроды площадью 2см<sup>2</sup>, погруженные в 0,1н  $\text{AgNO}_3$ , если сопротивление объема раствора между



электродами  $R=100$  Ом и эквивалентная электропроводность при данной концентрации  $\lambda_c=120,4 \text{ Ом}^{-1}\cdot\text{см}^2\cdot\text{г-экв}^{-1}$ .

29. Удельная проводимость насыщенного раствора NaCl при  $298 \text{ K}$  равна  $22,6 \text{ Сим}\cdot\text{м}^{-1}$ , а при  $283 \text{ K}$  –  $17,79 \text{ Сим}\cdot\text{м}^{-1}$ . Определить средний температурный коэффициент проводимости.
30. Вычислить эквивалентную электропроводность и коэффициент активности  $0,37\%$  раствора HCl, если сопротивление раствора при  $291 \text{ K}$  равно  $7,13 \text{ Ом}$ . Постоянная сосуда  $25 \text{ м}^{-1}$ . Плотность раствора  $10^3 \text{ кг/м}^3$ .
31. Вычислить степень, константу диссоциации  $0,125 \text{ н}$   $\text{NH}_4\text{OH}$  при  $298 \text{ K}$ , если  $\chi$  этого раствора равна  $0,0417 \text{ Сим/м}$ . Подвижность иона аммония и гидроксид-иона соответственно равны:  $7,68$  и  $20,0 \text{ Сим}\cdot\text{м}^2/\text{к-экв}$ .
32. Пользуясь справочными данными об эквивалентной электропроводности при бесконечном разведении раствора, представить ход кривой кондуктометрического титрования при взаимодействии следующих водных растворов: а)  $\text{AgNO}_3$  и  $\text{NaBr}$ ; б)  $\text{CaCl}_2$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; в)  $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$  и  $\text{FeCl}_3$ ; г)  $\text{AgNO}_3$  и  $\text{NaOH}$ ; д)  $\text{KOH}$  и  $\text{HCOOH}$ . На кривых титрования указать точки эквивалентности и объяснить ход кривых.

### Тема: Электрохимические процессы

33. Составить схему гальванической цепи, в которой протекают окислительно-восстановительные реакции:  
$$\text{Zn} + 2\text{Fe}^{+3} \rightarrow \text{Zn}^{+2} + 2\text{Fe}^{+2}$$
34. Какие окислительно-восстановительные реакции протекают в гальваническом элементе:  $\oplus\text{Ag} \mid \text{AgNO}_3 \parallel \text{CuCl}_2 \mid \text{Cu}$  O при равных концентрациях растворов солей.
35. Вычислите ЭДС серебряно-кадмиевого гальванического элемента, в котором активности ионов  $\text{Ag}^+$  и  $\text{Cd}^{2+}$  соответственно равны  $0,1$  и  $0,005$  моль/л. Напишите уравнение реакции протекающей при работе данного гальванического элемента. Вычислите изменение энергии Гиббса и составьте схему гальванического элемента.  $T=298 \text{ K}$ .
36. ЭДС гальванического элемента, составленного из хлорсеребрянного и водородного электродов в исследуемом растворе (желчи) равна  $0,577 \text{ В}$ . Вычислить рН пузырной желчи, если концентрация электролита в электроде сравнения равна  $0,1$  моль/л. Измерения проводятся при температуре  $25^\circ\text{C}$ .
37. Водородный электрод находится в растворе, рН которого равняется  $9$ . Вычислите потенциал электрода сравнения, если ЭДС элемента  $0,754 \text{ В}$  при  $25^\circ\text{C}$ .
38. Стекланный электрод, соединенный в гальваническую цепь с электродом сравнения при  $T=298 \text{ K}$ , сначала погрузили в раствор с  $\text{pH} = 3,5$ , а затем – в исследуемую пробу молока. При этом ЭДС цепи возросла на  $0,15 \text{ В}$ . рН молока в норме находится в пределах  $6,6-6,9$ . Оцените результат исследования молока, если учесть, что измерительный электрод заряжается отрицательно по отношению к электроду сравнения.
39. Определите значение мембранного потенциала при  $t=37^\circ\text{C}$ , если концентрация ионов  $\text{K}^+$  внутри клетки в  $20$  раз больше, чем снаружи.
40. Для измерения рН слезной жидкости составили гальваническую цепь из водородного и каломельного электродов, ЭДС которой оказалась равной  $0,764 \text{ В}$  при  $T=298 \text{ K}$ . Концентрация электролита в электроде сравнения равна  $0,1$  моль/л. Определите рН и концентрацию ионов водорода в слезной жидкости.

### Тема: Свойства буферных растворов

41. Определить количество  $0,2 \text{ н}$  раствора уксусной кислоты, которое следует прибавить к  $40 \text{ мл}$   $0,1 \text{ н}$  раствора ацетата натрия, чтобы получить буферный раствор со значением  $\text{pH} = 4,4$ .

42. Вычислить pH буферного раствора, содержащего 60 мл 0,05 н раствора  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и 40 мл 0,1 н раствора  $\text{NH}_4\text{OH}$ . Константа диссоциации  $\text{NH}_4\text{OH}$   $K_d = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .
43. Вычислить pH раствора, если к 2 л воды прибавить 23 г  $\text{HCOOH}$  и 21 г  $\text{HCOOK}$ . Константа диссоциации  $\text{HCOOH}$  равна  $1,8 \cdot 10^{-4}$ .
44. Определить  $a_{\text{H}^+}$  и pH раствора, состоящего из слабого основания (пиридина) и его хлорида, если концентрации компонентов в растворе соответственно равны 0,1 и 0,06 моль/л, а  $K_d(\text{пиридина}) = 1,6 \cdot 10^{-5}$ .
45. В каком соотношении находятся исходные компоненты фосфатной и бикарбонатной буферных систем в плазме крови при  $\text{pH}=7,36$ , если для плазмы  $\text{p}K_2(\text{H}_2\text{PO}_4^-)=6,8$ ;  $\text{p}K_1(\text{H}_2\text{CO}_3)=6,1$ .
46. При исследовании активности трансфераз динитрофенилгидразиновым методом применяют фосфатный буфер. Для его приготовления смешивают 840 мл раствора гидрофосфата натрия,  $C_M = 0,1$  моль/л и 160 мл раствора дигидрофосфата калия,  $C_M = 0,1$  моль/л. Вычислите pH такого буферного раствора.
47. Определите величины буферных емкостей фосфатного и карбонатного буферных растворов, если при введении по 2,5 мл 0,01М раствора  $\text{HCl}$  в 15 мл буферов, произошло изменение pH, т.е.  $\Delta\text{pH}$ , на 0,86 и 0,35 единиц. Дать относительную характеристику буферных свойств.
48. К 100 мл крови для изменения pH от 7,36 до 7,00 надо добавить 3,6 мл соляной кислоты с концентрацией 0,1 моль/л. Какова буферная ёмкость крови по кислоте?

### Тема: Изучение явлений адсорбции

49. Рассчитать количество органической кислоты, адсорбированной 100 г почвы из почвенного раствора с равновесной концентрацией 14 моль/л, если константы изотермы Фрейндлиха равны:  $K=9,5$ ,  $1/n=0,22$
50. Определить параметры адсорбции спиртов на хроматроне, подчиняющиеся изотерме Ленгмюра, если при концентрации 10 ммоль/л сорбируется  $5 \cdot 10^{-4}$  ммоль на  $1 \text{ см}^2$  поверхности сорбента, а при  $C=30$  ммоль/л –  $\Gamma=10^{-3}$  ммоль/см<sup>2</sup>.
51. Емкость адсорбента АДБ по холестерину ( $\Gamma_m$ ) составляет 0,7 мкмоль/г. какая масса холестерина адсорбируется из плазмы крови, содержащей 4,8 мкмоль/мл холестерина, если  $V=2$  мкмоль/мл,  $M_{\text{хол.}}=386,6$  г/моль? Как изменится величина адсорбции, если концентрация холестерина в плазме увеличится до 5,4 мкмоль/мл?
52. К 25 мл 0,3М раствора  $\text{CH}_3\text{COOH}$  добавили 1 г угля и интенсивно перемешали. После адсорбции количество уксусной кислоты в данной пробе составило  $5,4 \cdot 10^{-3}$  моль. Определите степень адсорбции уксусной кислоты на угле (в %).
53. Концентрация кетоновых тел, накапливаемых в крови больных сахарным диабетом в течение суток, достигает 0,2 моль/л. Какое количество кетоновых тел адсорбируется из крови при гемосорбции, если емкость адсорбента  $\Gamma_m$  равна  $3 \cdot 10^{-3}$  моль/г,  $V=6 \cdot 10^{-2}$  моль/л?
54. Определите тип адсорбции при растворении в воде серной кислоты, если концентрация серной кислоты в воде 2,33 моль/л, поверхностное натяжение раствора  $75,20 \cdot 10^{-3}$  Н/м, поверхностное натяжение воды  $73,05 \cdot 10^{-3}$  Н/м,  $t=18^\circ\text{C}$ .
55. Зависимость поверхностного натяжения от концентрации валериановой кислоты при  $80^\circ\text{C}$  описывается уравнением:
 
$$\sigma = 52,6 \cdot 10^{-3} - 17,7 \cdot 10^{-3} \cdot \ln(1 + 19,72 \cdot C)$$
 Определите количество сорбированной валериановой кислоты  $\Gamma$  при концентрации раствора 0,05 кмоль/м<sup>3</sup>.
56. Вычислить адсорбцию масляной кислоты при  $273^\circ\text{K}$  из водного раствора при концентрации 0,1 кмоль/м<sup>3</sup> на границе с воздухом, если зависимость поверхностного натяжения описывается уравнением:
 
$$\sigma = 75,62 \cdot 10^{-3} - 16,7 \cdot 10^{-3} \cdot \ln(1 + 21,5 \cdot C)$$

В каких пределах должна находиться адсорбция капроновой кислоты  $C_5H_{11}COOH$  при тех же условиях, если выполняется правило Дюкло-Траубе?

### Тема: Получение и свойства коллоидных растворов

57. Написать формулу мицеллы, полученную при сливании равных объемов растворов: а) 0,01н LiI и 0,005н  $AgNO_3$ ; б) 1%  $CaCl_2$  и 1%  $H_2SO_4$  ( $\rho \approx 1$  г/мл).
58. Представить строение мицеллы для коллоидов, полученных при взаимодействии  $Na_2SiO_3$  (избыток) с HCl.
59. Гранула берлинской лазури  $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$  в электрическом поле перемещается к аноду. Какое вещество служит стабилизатором? Напишите формулу мицеллы.
60. Указать вещества, которые могут служить стабилизаторами в водной дисперсной среде для следующих дисперсных фаз:  $AgCl$ ,  $H_2SiO_3$ ,  $Fe(OH)_3$ ,  $Al(OH)_3$ , получаемых в реакции обмена.
61. Вычислит величину  $\zeta$  – потенциала почвенных коллоидов, если при градиенте внешнего поля при электрофорезе 3,2 В/см их скорость перемещения равна  $1,4 \cdot 10^{-3}$  см/с при вязкости водной дисперсной среды 0,01 пуаз (диэлектрическая постоянная-81).
62. При градиенте потенциала 100 В/м пузырек воздуха перемещается при электрофорезе к катоду со скоростью  $4,1 \cdot 10^{-6}$  м/с. Вычислите  $\xi$  - потенциал на границе воздух-вода, если вязкость воды  $\eta = 1,2 \cdot 10^{-3}$  Н·с/м<sup>2</sup>, диэлектрическая постоянная – 81).
63. Вычислит перемещение (мм) частиц золя при электрофорезе за 10 мин. если  $\xi$  – потенциал равен 42 мВ, внешняя ЭДС – 240 В, расстояние между электродами 30 см, диэлектрическая постоянная среды – 81, вязкость  $\eta = 1 \cdot 10^{-3}$  Н·с/м<sup>2</sup>.
64. Вычислите распределение электролита при мембранном равновесии (Доннана) при начальных концентрациях коллоиды и низкомолекулярного электролита соответственно равных: а) 0,001 и 0,01; б) 0,01 и 0,001; в) 0,01 и 0,01 моль/л.

### Тема: Изучение явления коагуляции гидрозолей

65. Коагуляция 1,5 л золя сульфида золота наступила при добавлении 570 мл хлорида натрия с концентрацией 0,2 моль/л. Вычислите порог коагуляции золя ионами натрия, напишите формулу мицеллы золя сульфида золота.
66. Порог коагуляции золя сульфатом натрия меньше, чем нитратом бария. Укажите заряд частиц золя. Что можно сказать о пороге коагуляции этого же золя фосфатом калия.
67. Порог коагуляции золя гидроксида железа фосфат-ионами равен 0,17 ммоль/л. Вычислите объем 5 %-ного раствора фосфата натрия (плотность 1,05), который потребуется для коагуляции 750 мл золя.
68. Расположите приведенные электролиты:  $NaCl$ ,  $Na_2SO_4$ ,  $CuSO_4$ ,  $CuCl_2$ ,  $Al_2(SO_4)_3$ ,  $AlCl_3$ ,  $K_2 [Fe(CN)_6]$  в порядке увеличения их коагулирующей силы для коллоидов, получаемых в соответствии реакций:  
$$AgNO_3 + KJ \rightarrow AgJ + K^+ + NO_3^- + J^-$$
$$FeCl_3 + 3NaOH \rightarrow Fe(OH)_3 + Na^+ + Cl^- + Fe^{3+}$$
69. В растворе содержится смесь белков: казеин, глиадин и глобулин, характеризующиеся соответственно изоэлектрическими точками: 4,6; 9,8; 5,4. К каким электродам двигаются молекулы белков при электрофорезе в нейтральной среде. Привести значения pH, при которых можно разделить эти белки.
70. К какому электроду будут передвигаться частицы белка (ИЭТ = 4,0) при электрофорезе в ацетатном буфере, приготовленном из 100мл раствора ацетата натрия с концентрацией 0,1 моль/л и 25 мл раствора уксусной кислоты с концентрацией 0,2 моль/л.
71. У гемоглобина ИЭТ = 6,68. Белок поместили в буферный раствор с концентрацией ионов водорода  $1,5 \cdot 10^{-6}$  моль/л. Определите направление движения молекул гемоглобина при

электрофорезе. Известно, что рН в эритроцитах равен 7,25. Укажите заряд молекулы гемоглобина при этом значении рН.

72. Для защиты 50 мл золь золота от коагуляции пятью мл 10 %-ного раствора хлорида натрия потребовалось: а) 12,5 мг яичного альбумина; б) 0,1 г картофельного крахмала; в) 0,05 мг желатина. Определите золотые числа этих коллоидов и сравните их защитное действие.

### **Примерные задания для контрольных работ (4 семестр)**

#### **№ 1**

1. Кондуктометрия. Виды кондуктометрии. Кондуктометрическая ячейка.
2. Электрод. Электродный потенциал. Связь аналитического сигнала с концентрацией и природой вещества.

#### **№ 2**

1. Кулонометрия. Виды кулонометрии. Кулонометрическая ячейка.
2. Принципиальная схема полярографической установки. Условия анализа.

#### **№ 3**

1. Молекулярно-абсорбционная спектроскопия (МАС). Сущность метода (возникновение аналитического сигнала) Спектр МАС.
2. Бумажная хроматография.

#### **№ 4**

1. Жидкостная хроматография.
2. Принципиальная схема потенциометра. Условия измерения ЭДС.

#### **№ 5**

1. Принципиальная схема кондуктомера (мост Уитстона). Условия измерения электропроводности..
2. Сущность рефрактометрического метода, область применения. Измерение показателя преломления. Оптическая схема рефрактометра.

#### **№ 6**

1. Тонкослойная хроматография.
2. Закон Фарадея (связь аналитического сигнала с концентрацией и природой вещества).

#### **№ 7**

1. Принципиальная схема полярографической установки. Условия анализа.
2. Удельная электропроводность. Связь аналитического сигнала с концентрацией и природой вещества.

#### **№ 8**

1. Вольтамперометрия. Полярография. Виды метода. Вольтамперометрическая ячейка.
2. Электрод сравнения. Устройство и принцип действия ХСЭ.

#### **№ 9**

1. Поляриметрия. Удельное вращение. Схема измерительного комплекса. Применение поляриметрии.
2. Атомно-абсорбционная спектроскопия (ААС). Сущность метода (возникновение аналитического сигнала) Спектр ААС.

#### **№ 10**

1. Газовая хроматография.
2. Хроматограмма. Абсолютное и относительное время удерживания. Высота пика, ширина пика, полуширина пика.

### Процедура оценивания контрольных работ

К написанию контрольной работы надо приступать после изучения раздела дисциплины в соответствии с программой и методическими указаниями.

Студент **очной формы** обучения выбирает случайным методом вариант контрольной работы по изученному разделу дисциплины. Работа оформляется в тетради, уравнения реакций следует писать структурными формулами и подписывать наименования всех веществ по международной номенклатуре. Выполненную контрольную работу студенты сдают преподавателю на следующем занятии.

Студент **заочной формы** обучения выполняет контрольную работу, состоящую из 10 задач, каждая из которых относится к одному из разделов органической химии. Для выбора варианта задания студент должен использовать таблицу 1 методических указаний. Контрольная работа должна иметь титульный лист с указанием всей необходимой информации (фамилия, имя, отчество студента, факультет, курс, направление подготовки, группа, фамилия, имя, отчество преподавателя). При оформлении работы вопросы контрольного задания переписываются полностью в тетрадь. После каждого вопроса дается четкий и ясный ответ. Уравнения реакций следует писать структурными формулами и подписывать наименования всех веществ по международной номенклатуре. Выполненную и зарегистрированную контрольную работу студенты сдают преподавателю.

При оценке уровня выполнения контрольной работы, в соответствии с поставленными целями и задачами для данной дисциплины, установлены следующие критерии:

- умение самостоятельно изучать, анализировать и обобщать теоретический материал;
- умение логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы;
- умение пользоваться глобальными информационными ресурсами и правильно их преподнести в контрольной работе.

При оценке определяется полнота изложения материала, качество и четкость при написании уравнений реакций, наличие достаточных пояснений, число и характер ошибок (существенные или несущественные).

Существенные ошибки связаны с недостаточной глубиной и осознанностью ответа (например, студент неправильно указал в химической реакции продукты взаимодействия веществ, неправильно применил законы или правила, или не смог применить теоретические знания для объяснения практических явлений.)

Несущественные ошибки определяются неполнотой ответа (например, студентом упущен из вида какой – либо нехарактерный факт при ответе на вопрос).

### Критерии оценки контрольной работы очной формы обучения

Оценка	Описание
5	Работа выполнена в срок; оформление, структура и стиль работы образцовые; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся на высоком уровне способен использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.
4	Работа выполнена в срок; в оформлении, структуре и стиле работы нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся на базовом уровне способен использовать знания о строении вещества, природе химической связи в

	различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.
3	Работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения. Обучающийся на пороговом уровне способен использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.
2	Оформление работы не соответствует требованиям; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения. Обучающийся на низком уровне способен использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.

#### 4. Примерные вопросы и критерии защиты лабораторных работ

##### Вопросы к защите лабораторной работы

Тема: «Классы неорганических соединений»

1. Какие соединения называются оксидами? На чем основана классификация оксидов?
2. Какие соединения называются кислотами? Классификация кислот.
3. Какие вещества относятся к классу оснований? Классификация оснований.
4. Какие вещества относятся к классу солей? Классификация солей.

##### Вопросы к защите лабораторной работы

Тема: «Химическое равновесие»

1. Что такое скорость химических реакций?
2. Факторы, влияющие на скорость химических реакций?
3. О чем говорит закон действующих масс?
4. Какие реакции называются обратимыми и необратимыми? Привести примеры.
5. В чем заключается состояние химического равновесия? Какими факторами можно сместить равновесие?
6. Почему принцип Ле-Шателье называется принципом противодействия?

##### Вопросы к защите лабораторной работы

Тема: «Приготовление растворов различной концентрации»

1. Что выражает величина, которую называют концентрацией данного компонента в системе?
2. Что называется массовой долей вещества?
3. Какая концентрация называется молярной?
4. Какая концентрация называется молярной концентрацией эквивалента?
5. Какие растворы называют насыщенными, пересыщенными?
6. Что такое растворимость веществ? От каких факторов зависит растворимость?

### Вопросы к защите лабораторной работы

#### Тема: «Электролитическая диссоциация»

1. Какие вещества называются электролитами и неэлектролитами?
2. К чему сводятся реакции в растворах электролитов?
3. Что называется ступенчатой диссоциацией?
4. На какие группы условно делят электролиты по величине степени их диссоциации?
5. Что такое полное ионно-молекулярное уравнение реакции? Что отражает краткое ионно-молекулярное уравнение?

### Вопросы к защите лабораторной работы

#### Тема: «Окислительно-восстановительные реакции»

1. Чем отличаются окислительно-восстановительные реакции от реакций обмена?
  2. Что называется окислителем и как изменяется его степень окисления?
  3. Что называется восстановителем и как изменяется его степень окисления?
  4. Подберите стехиометрические коэффициенты в уравнениях реакций:  
$$\text{H}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{S} + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$
$$\text{FeSO}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$
$$\text{MnO}_2 + \text{KClO}_3 + \text{KOH} = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$$
- Укажите в них окислитель, восстановитель и реакцию среды (рН).

### Вопросы к защите лабораторной работы

#### Тема: «Комплексные соединения»

1. Какие соединения называются комплексными?
2. Какова структура комплексных соединений?
3. Какие частицы могут выступать в качестве лигандов?
4. Как называются комплексные соединения катионного и анионного типа?
5. Что такое константа устойчивости и константа нестойкости комплексного иона? Как они связаны между собой?

### Вопросы к защите лабораторной работы

#### Тема: «Качественный функциональный анализ на кратные связи»

1. Какие меры техники безопасности следует соблюдать при получении углеводородов?
2. Напишите уравнения реакции получения всеми возможными способами: а) пропилена; б) пропина.
3. Охарактеризуйте химические свойства алкенов (на примере пропилена). Приведите уравнения реакций и укажите условия: а) присоединения ( $\text{H}_2$ ,  $\text{Br}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{HOH}$ ); б) горения; в) полимеризации.
5. Охарактеризуйте химические свойства алкинов (на примере пропина), напишите уравнения реакций и укажите условия их проведения. а) присоединения ( $\text{H}_2$ ,  $\text{Br}_2$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{HOH}$ ); б) горения; в) замещения (с аммиачным раствором  $\text{AgNO}_3$ );
6. Укажите реакции, при помощи которых возможно обнаружение и разделение смеси алкана, алкена и алкина (содержащего атом водорода при углероде с тройной связью).

### Вопросы к защите лабораторной работы

#### Тема: «Качественный функциональный анализ на ароматическое кольцо»

1. Какие меры техники безопасности следует соблюдать при работе с ароматическими углеводородами?
2. Напишите уравнения реакции получения всеми возможными способами: а) бензола; б) толуола.
3. Охарактеризуйте химические свойства аренов (на примере бензола, толуола). Реакции электрофильного замещения в бензоле. Механизмы реакций. Реакции присоединения к аренам. Окисление аренов.

### **Вопросы к защите лабораторной работы**

Тема: «**Качественный функциональный анализ гидроксисоединений. Спирты. Фенолы**»

1. Назовите правила техники безопасности при работе с гидроксисоединениями.
2. Напишите уравнения реакций характерные для алифатических спиртов.
3. Напишите уравнения реакций окисления первичных, вторичных и третичных спиртов.
4. Качественные реакции на одноатомные и многоатомные спирты. Напишите уравнения реакций
5. Какие спирты более реакционноспособны: одно- или многоатомные? Как это подтвердить?
6. Сравните химические свойства и реакционную способность спиртов и фенолов.
7. Какие типы реакций характерны для фенолов? Каково взаимное влияние групп в феноле? Отношение фенолов к окислителям. Напишите уравнения реакций.
8. Качественные реакции на фенолы. Напишите уравнения реакций.

### **Вопросы к защите лабораторной работы**

Тема: «**Качественный функциональный анализ карбонильных соединений**»

1. Назовите правила техники безопасности при работе с карбонильными соединениями.
2. Способы получения альдегидов и кетонов. Напишите уравнения реакций.
3. Охарактеризуйте способность альдегидов к окислению и объясните ее, исходя из структурных особенностей альдегидной группы.
4. Почему кетоны подвергаются окислению в более жестких условиях, чем альдегиды?
5. Какую (какие) реакцию (реакции) можно считать качественными на альдегиды? на кетоны?

### **Вопросы к защите лабораторной работы**

Тема: «**Карбоновые кислоты**»

1. Назовите правила техники безопасности при работе с карбоновыми кислотами.
2. Почему карбоновые кислоты обладают кислотными свойствами?
3. Объясните зависимость растворимости карбоновых кислот в воде от: а) характера радикала; б) количества карбоксильных групп; в) цис-, транс-изомерии.
4. Сравните отношение карбоновых и неорганических кислот к активным металлам и гидроксидам металлов.
5. Напишите уравнения синтезов эфиров. Как называется данная реакция? К какому классу органических веществ относятся продукты реакций? Назовите их по систематической номенклатуре.
6. Есть ли разница в отношении к окислителю кислот: муравьиной, уксусной, щавелевой и янтарной?

### **Вопросы к защите лабораторной работы**

Тема: «**Амины. Амиды кислот**»

1. Назовите правила техники безопасности при работе с азотсодержащими органическими веществами.
2. Почему амины обладают основными свойствами?
3. Напишите уравнения реакций характерные для алифатических аминов.
4. Напишите уравнения реакций характерные для ароматических аминов.
5. В чем различие химических свойств аминов алифатического и ароматического ряда?
6. Как реагируют первичные, вторичные и третичные амины с азотистой кислотой?
7. Какие соединения называются амидами кислот? Какими свойствами они обладают?
8. Напишите уравнение гидролиза мочевины и образование биурета.



### **Вопросы к защите лабораторной работы**

#### **Тема: «Гидроксикислоты»**

1. Назовите правила техники безопасности при работе с оксикислотами.
2. Какие химические реакции характерны для оксикислот?
3. Напишите уравнения реакций оксикислот характерные для спиртовой группы.
4. Напишите уравнения реакций оксикислот характерные для карбоксильной группы.
5. Какие соединения называются фенолоксиклотами? Какими свойствами они обладают?

### **Вопросы к защите лабораторной работы**

#### **Тема: «Свойства жиров и мыла»**

1. Назовите правила техники безопасности при работе с жирами.
2. Каково отношение жиров к растворителям?
3. Составьте уравнение гидролиза жира. Как доказать, что образуется мыло?
4. Зачем используется насыщенный раствор хлорида натрия? Какой вид мыла образуется?
5. Что образуется при взаимодействии мыла с серной кислотой? Напишите уравнение реакций.
6. Что происходит при добавлении бромной воды? Напишите уравнение реакции. Какие кислоты входят в состав жиров и мыла?
7. Что образуется при добавлении растворов солей кальция и свинца к раствору мыла? Напишите уравнения образования нерастворимых солей жирных кислот и назовите их.
8. Что образуется при взаимодействии мыла с сульфатом меди (II)? Напишите уравнение реакции.

### **Вопросы к защите лабораторной работы**

#### **Тема: «Углеводы»**

1. Назовите правила техники безопасности при работе с углеводами.
2. Почему возникло название класса «углеводы»? На какие группы они делятся?
3. Какие функциональные группы входят в состав углеводов? Как это доказать?
4. Составьте уравнение образования сахара кальция. Что наблюдаете при взаимодействии гидроксида меди (II) с сахарами? Напишите соответствующие уравнения реакций. Можно ли данные реакции отнести к качественным на сахара?
5. Что происходит при нагревании сахаратов меди? Напишите уравнения реакций. У каких растворов изменений не наблюдается? Почему?
6. У каких углеводов отсутствует положительная реакция "серебряного зеркала" и почему?
7. Какие из углеводов можно назвать восстанавливающими, а какие невосстанавливающими?
8. Что образуется при взаимодействии реактива Селиванова с фруктозой? Можно ли данную реакцию использовать как качественную на кетозы?
9. Что образуется при добавлении йода к крахмалу? Составьте схему взаимодействия. По какой схеме гидролизует крахмал? Изменяют продукты гидролиза окраску раствора йода?
10. Приведите строение целлюлозы и составьте схему гидролиза целлюлозы. Обладает ли целлюлоза восстанавливающими свойствами?

### **Вопросы к защите лабораторной работы**

#### **Тема: «Аминокислоты и белки»**

1. Назовите правила техники безопасности при работе с аминокислотами и белками.
2. В чем проявляется двойственность химических функций аминокислот? С помощью, каких реакций можно это доказать?
3. Какие соединения называются полипептиды? Номенклатура полипептидов.
4. Напишите уравнение реакции получения трипептида из предложенных аминокислот.

5. Классификация белков. Какие белки называются простыми, сложными?
6. Строение белковой молекулы: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белка.
7. Назовите качественные реакции на белки.
8. Что такое денатурация белка?

#### **Процедура защиты лабораторных работ**

Защита лабораторных работ проводится устно. При защите необходимо ответить на теоретические вопросы по теме лабораторной работы, а также представить оформленную работу с выполненными заданиями и выводами по экспериментальным исследованиям.

1. Студент, выполнивший лабораторную работу, оформивший по ней отчет, допускается к защите лабораторной работы.
2. Защита лабораторных работ проводится по мере их выполнения в часы занятий, отведенные на выполнение лабораторных работ.
3. Опрос студента преподавателем проводится в рамках темы лабораторной работы.
4. Студент, не защитивший лабораторную работу, допускается к следующей лабораторной работе.

#### **Критерии оценивания лабораторной работы:**

«зачет» - работа выполнена полностью и правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы; эксперимент проведен по плану с учетом правил безопасности жизнедеятельности и правил работы с веществами и оборудованием; проявлены организационно- практические умения и навыки (поддерживаются чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются реактивы). Отчет о работе оформлен без ошибок, по плану и в соответствии с требованиями к оформлению отчета. Студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«не зачет» - работа не выполнена, у студента отсутствуют экспериментальные умения, не оформлен письменный отчет о проведении работы. Студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

#### **Образец оформления рабочей тетради по дисциплине Химия**

##### **РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ по дисциплине Химия**

студента 1 курса направления подготовки **35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение**

Отчеты ко всем проделанным лабораторным работам оформляются вместе (в одной тетради) последовательно. Каждая лабораторная работа начинается с ее номера и названия и оформляется с нового листа. В отчете по каждой лабораторной работе обязательно пишется:

1. Краткое теоретическое введение (описывается объект исследования и применяемые методы);
2. Практическая часть (номер и название опыта; методика опыта со всеми ее изменениями, если таковые имеются; полученные результаты или наблюдения, уравнение реакции, если проводилось какое-либо взаимодействие). В уравнении реакций необходимо называть исходные и конечные соединения. В некоторых случаях описывается механизм. При необходимости в практической части зарисовывают схему установки или прибора данного опыта;
3. Выводы о проделанной работе (анализируются полученные результаты).