Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)
Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени
Т.С. Мальцева – филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Курганский государственный университет»
(Лесниковский филиал ФГБОУ ВО «КГУ»)

Кафедра «Биотехнология»

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по образовательной
и международной деятельности
_____ / А.А. Кирсанкин
«____»_____ 20___ г.

Рабочая программа учебной дисциплины

ХИМИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Направленность:
Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2026

Рабочая программа дисциплины **«Химия в сельском хозяйстве»** составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата **35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции** (Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции), утвержденными:
- для очной формы обучения «26» июня 2026 года;
- для заочной формы обучения «26» июня 2026 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Биотехнология» «30» июня 2026 года, протокол № 7.

Рабочую программу составил
доцент кафедры «Биотехнология» Е.И. Алексеева

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Биотехнология» И.Н. Миколайчик

Тьютор М.В. Карпова

Директор Лесниковского филиала А.А. Постовалов

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 5 зачетных единиц трудоемкости (180 академических часов)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		2
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	**60**	**60**
Лекции	24	24
Лабораторные работы	36	36
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	**120**	**120**
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	93	93
Вид промежуточной аттестации	**экзамен**	**экзамен**
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	**180**	**180**

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		2
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	**10**	**10**
Лекции	4	4
Лабораторные работы	6	6
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	**170**	**170**
Подготовка к экзамену	9	9
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	161	161
Вид промежуточной аттестации	**экзамен**	**экзамен**
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	**180**	**180**

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Химия в сельском хозяйстве» относится к обязательной части Блока 1.

Дисциплина «Химия в сельском хозяйстве» направлена на изучение свойств химических веществ, основных химических процессов превращения веществ, которые будут способствовать принятию грамотных, научно обоснованных профессиональных решений в области сельского хозяйства.

Изучение дисциплины «Химия в сельском хозяйстве » играет важную роль в подготовке специалиста.

Освоение обучающимися дисциплины «Химия в сельском хозяйстве » опирается на знания, умения, навыки и компетенции, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин:

- Информатика;
- Математика;
- Физика

Дисциплина «Химия в сельском хозяйстве» также базируется на знаниях, умениях, навыках, приобретенных обучающимися в средней школе.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении дисциплины «Химия в сельском хозяйстве», являются необходимыми для освоения последующих дисциплин:

- Биохимия сельскохозяйственной продукции;
- Безопасность сырья и продуктов питания.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью изучения дисциплины «Химия в сельском хозяйстве» является формирование основы научного мировоззрения и фундамента теоретических знаний, основных законов химии, привитие навыков проведения химических реакций, решения расчетных задач, проведения теоретических и экспериментальных исследований в области ветеринарно-санитарной экспертизы сырья.

Задачей освоения дисциплины «Химия в сельском хозяйстве» является:

- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- привитые навыки осмысленного решения конкретных химических задач, переводить в оптимальные решения профессиональных задач, в том числе с использованием законов химии, химических процессов и превращения веществ;
- полученные знания по химическим свойствам веществ внедрить в методику очистки некоторых химических препаратов и соединений в области ветеринарно-санитарной экспертизы;
- изученные химические элементы и их соединения, химические свойства веществ, должны способствовать для решения профессиональных задач;
- обработка и анализ экспериментальных исследований.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные понятия и законы химии;
- фундаментальные химические законы и понятийный аппарат дисциплины;
- классификацию и специфические свойства неорганических соединений, включая металлы и неметаллы;
- механизмы формирования химических связей и структуру молекул;
- закономерности протекания химических реакций (кинетика и равновесие) и внешние факторы, определяющие их динамику;
- физико-химические основы процессов, происходящих в растворах;

уметь:

- проводить химический эксперимент по изучению свойств важнейших классов неорганических соединений;
- использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведение эксперимента;
- проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными;
- использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины для решения соответствующих профессиональных задач;

владеть:

- современной химической терминологией;
- основными навыками работы с реактивами, лабораторной посудой, лабораторным оборудованием.

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Химия в сельском хозяйстве», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Химия в сельском хозяйстве», индикаторы достижения компетенций ОПК-1, перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1	ИД-1$_{ОПК-1}$	Знать: основные понятия и законы химии; особенности химической связи в различных химических соединениях; свойства важнейших классов неорганических соединений во взаимосвязи с их строением и функциями; закономерности протекания химических процессов; способы выражения состава растворов; свойства растворов; механизм окислительно-восстановительных процессов.	З (ИД-1$_{ОПК-1}$)	Знает: фундаментальные химические законы и понятийный аппарат дисциплины; классификацию и специфические свойства неорганических соединений, включая металлы и неметаллы; механизмы формирования химических связей и структуру молекул; закономерности протекания химических реакций (кинетика и равновесие) и внешние факторы, определяющие их динамику; физико-химические основы процессов, происходящих в растворах.	Вопросы для сдачи экзамена
2	ИД-2$_{ОПК-1}$	Уметь: проводить химический эксперимент по изучению свойств важнейших классов неорганических соединений; использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведение эксперимента; проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными; использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины для решения соответствующих профессиональных задач.	У (ИД-2$_{ОПК-1}$)	Умеет: использованию инструментов познавательной деятельности для профессионального и культурного роста; владеет навыками критического анализа и синтеза информации, а также готовностью к непрерывному самообразованию	Вопросы для сдачи экзамена
3	ИД-3$_{ОПК-1}$	Владеть: современной химической терминологией; основными навыками работы с реактивами, лабораторной посудой, лабораторным оборудованием	В (ИД-3$_{ОПК-1}$)	Владеет: теоретическими знаниями в области химии, методами проведения химического эксперимента и методами математического анализа результатов эксперимента, способами получения профессиональной информации в разных источниках	Вопросы для сдачи экзамена

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабор. работы
Рубеж 1	1	Основные понятия и законы химии	2		2
	2	Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	2		1
	3	Химическая связь	2		1
	4	Закономерности протекания химических процессов	2		2
		Рубежный контроль № 1	-	-	2
Рубеж 2	6	Химия классов неорганических соединений. Вещества, применяемые в сельском хозяйстве	2		4
	7	Химия классов органических соединений. Вещества, применяемые в сельском хозяйстве	2		4
	8	Особенности дисперсных систем и протекания химических процессов в средах, характерных для агропромышленного комплекса	4		4
	9	Вода, ее роль в природе и сельском хозяйстве	2		2
		Рубежный контроль № 2	-	-	2
Рубеж 3	10	Окислительно-восстановительные, электрохимические и коррозионные процессы в агропромышленном комплексе	2		2
		Рубежный контроль № 3	-		2
Рубеж 4	11	Химия в растениеводстве	2		2
	12	Химия в животноводстве	2		6
		Всего:	**24**	**-**	**36**

Заочная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабор. работы
Рубеж 1	1	Основные понятия и законы химии			
	2	Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева			
	3	Химическая связь			
	4	Закономерности протекания химических процессов			
		Рубежный контроль № 1			
Рубеж 2	5	Химия классов неорганических соединений. Вещества, применяемые в сельском хозяйстве	1		1
	6	Химия классов органических соединений. Вещества, применяемые в сельском хозяйстве	1		1
	7	Особенности дисперсных систем и протекания химических процессов в средах, характерных для агропромышленного комплекса	1		2
	8	Вода, ее роль в природе и сельском хозяйстве			
		Рубежный контроль № 2			
Рубеж 3	9	Окислительно-восстановительные, электрохимические и коррозионные процессы в агропромышленном комплексе	1		
		Рубежный контроль № 3			
Рубеж 4	10	Химия в растениеводстве			
	11	Химия в животноводстве			2
		Всего:	**4**		**6**

4.2. СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Основные понятия и законы химии

Основные понятия: атом, молекула, простые вещества, сложные вещества, моль вещества, количество вещества, эквивалент вещества, валентность. Основные законы: закон сохранения массы; закон постоянства состава; закон кратных отношений; закон эквивалентов. Газовые законы: закон Авогадро; закон Бойля-Мариотта и Гей-Люссака, объединенный газовый закон, закон парциальных давлений.

Тема 2. Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

Квантово-механическая модель строения атома. Основные модели (планетарная, квантовая). Квантовые числа. Электронные конфигурации атомов. Радиоактивность. Периодический закон Д.И. Менделеева. Структура периодической таблицы. Изменение свойств химических элементов в периодах и группах.

Тема 3. Химическая связь

Основные типы и характеристики химической связи. Валентность. Гибридизация. МВС и ММО.

Тема 4. Закономерности протекания химических процессов

Основные положения химической термодинамики: внутренняя энергия, тепловой эффект химических реакций, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса, закон Гесса. Основные положения химической кинетики: скорость химической реакции, факторы, влияющие на скорость химической реакции, катализаторы. Химическое равновесие, принцип Ле-Шателье.

Тема 5. Химия классов неорганических соединений. Вещества, применяемые в сельском хозяйстве

Оксиды: классификация, номенклатура, важные способы получения и химические свойства. Основания: классификация, номенклатура, важные способы получения и химические свойства. Кислоты: классификация, номенклатура, важные способы получения и химические свойства. Соли: классификация, номенклатура, важные способы получения и химические свойства.

Тема 6. Химия классов органических соединений. Вещества, применяемые в сельском хозяйстве

Тема 7. Особенности дисперсных систем и протекания химических процессов в средах, характерных для агропромышленного комплекса

Тема 8. Вода, ее роль в природе и сельском хозяйстве

Тема 9. Окислительно-восстановительные, электрохимические и коррозионные процессы в агропромышленном комплексе

Степень окисления элементов. Окислительно-восстановительные реакции. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители. Метод электронного баланса. Роль среды в протекании окислительно-восстановительных реакций. Электродный потенциал. Ряд напряжения металлов. Электролиз. Законы Фарадея. Электрохимическая поляризация. Электролиз в промышленности. Гальванический элемент. ЭДС гальванического элемента. Уравнение Нернста. Аккумуляторы.

Тема 10. Химия в растениеводстве

Тема 11. Химия в животноводстве

4.3. Лабораторные работы

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия и лабораторной работы	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	Основные понятия и законы химии	Основные понятия и законы химии	2	
2	Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	Изменение свойств химических элементов в периодах и группах Периодической системы Д.И. Менделеева	1	
3	Химическая связь	Химическая связь. Строение молекул	1	
4	Закономерности протекания химических процессов	Кинетика химических реакций. Химическое равновесие	2	
Рубежный контроль № 1			2	
5	Химия классов неорганических соединений. Вещества, применяемые в сельском хозяйстве	Основные свойства неорганических веществ, применяемых в сельском хозяйстве	4	1
6	Химия классов органических соединений. Вещества, применяемые в сельском хозяйстве	Основные свойства неорганических веществ, применяемых в сельском хозяйстве	4	1
7	Особенности дисперсных систем и протекания химических процессов в средах, характерных для агропромышленного комплекса	Свойства дисперсных систем, применяемых в сельском хозяйстве	4	2
8	Вода, ее роль в природе и сельском хозяйстве	Свойства воды	2	
Рубежный контроль № 2			2	
9	Окислительно-восстановительные, электрохимические и коррозионные процессы в агропромышленном комплексе	Коррозия, способы защиты от нее и устранения	2	
Рубежный контроль № 3			2	
10	Химия в растениеводстве	Химический анализ почв, зерна	2	
11	Химия в животноводстве	Химический анализ мясных, молочных и хлебобулочных изделий	6	2
Всего:			36	***6***

4.4. Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения практических занятий является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторного занятия.

Преподавателем запланировано применение на занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения практических занятий, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения лабораторных работ.

Практические работы выполняются в соответствии с методическими указаниями.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает подготовку к практическим-занятиям, к рубежным контролям, подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	**Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.**	
	Очная форма обучения	**Заочная форма обучения**
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	**72**	**158**
Основные понятия и законы химии	5	10
Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	4	8
Химическая связь	2	6
Закономерности протекания химических процессов	6	8
Химия классов неорганических соединений. Вещества, применяемые в сельском хозяйстве	6	20
Химия классов органических соединений. Вещества, применяемые в сельском хозяйстве	6	20
Особенности дисперсных систем и протекания химических процессов в средах, характерных для агропромышленного комплекса	6	20
Вода, ее роль в природе и сельском хозяйстве	6	16
Окислительно-восстановительные, электрохимические и коррозионные процессы в агропромышленном комплексе	6	15
Химия в растениеводстве	10	16
Химия в животноводстве	15	19
Подготовка к лабораторным занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	**15**	**3**
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	**6**	**-**
Подготовка к экзамену	**27**	**9**
Всего:	**120**	**170**

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ.
2. Перечень вопросов для рубежного контроля №1 (модуль 1).
3. Перечень вопросов для рубежного контроля №2 (модуль 2).
4. Перечень вопросов для рубежного контроля №3 (модуль 3).
5. Перечень вопросов к экзамену.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

<table>
<tr><td>№</td><td>Наименование</td><td colspan="7">Содержание</td></tr>
<tr><td rowspan="4">1</td><td rowspan="4">Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)</td><td colspan="7">Распределение баллов за 2 семестр</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Вид учебной работы:</td><td rowspan="2">Посещение лекций</td><td rowspan="2">Выполнение и защита лабораторных занятий</td><td colspan="3">Рубежный контроль 1,2, 3, 4</td><td rowspan="2">Экзамен</td></tr>
<tr><td>Модуль 1</td><td>Модуль 2</td><td>Модуль 3</td></tr>
<tr><td>Балльная оценка:</td><td>12</td><td>36</td><td>До 8</td><td>До 8</td><td>До 6</td><td>До 30</td></tr>
<tr><td>Примечания</td><td>12 лекций по 1 балла</td><td>12 лабораторных занятий по 3 балла</td><td>на 5-ом лабораторном занятии</td><td>на 13-ом лабораторном занятии</td><td>на 15-ом лабораторном занятии</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета</td><td colspan="7">60 и менее баллов – неудовлетворительно;
61…73 – удовлетворительно;
74… 90 – хорошо;
91…100 – отлично</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов</td><td colspan="7">Для получения экзамена без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежного контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.
Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается.
За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность оставляет 30.
Основанием для получения дополнительных баллов являются:
- выполнение дополнительных заданий по дисциплине, дополнительные баллы начисляются преподавателем;
- участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.</td></tr>
</table>

№	Наименование	Содержание
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 50 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежный контроль 1 предполагает ответы на два вопроса по темам 1-4. На подготовку к ответу отводится 10 минут.

Рубежный контроль 2 ответы на два вопроса по темам 5-8. На подготовку к ответу отводится 10 минут.

Рубежный контроль 3 предполагает ответы на два вопроса по теме 9.На подготовку к ответу отводится 10 минут.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Преподаватель оценивает в баллах результаты рубежных контролей 1, 2, 3, 4 и заносит в ведомость учета текущей успеваемости. Максимальная оценка за каждый из ответов на вопросы составляет 1-2 баллов.

Экзамен проводится в устной форме и состоит из ответа на 2 теоретических вопроса и 1 задачу. Время, отводимое студенту на подготовку к ответу, составляет 1 астрономический час. Максимальная оценка за ответ на каждый вопрос составляет 10 баллов.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена

Перечень вопросов к рубежному контролю №1:

1. Чему равна масса 1 $м^3$воздуха при н.у.?
2. Какой объем (н.у.) займут $0{,}4\cdot10^{-3} м^3$ газа, находящегося при 50°С и давлении $0{,}954\cdot10^5$ *Па*?
3. Масса $0{,}327\cdot10^{-3} м^3$ газа, при 13°С и давлении $1{,}04\cdot10^5$ *Па* равна $0{,}828\cdot10^{-3} кг$. Вычислить молярную массу газа.
4. При взаимодействии 100 *г* образца карбида кальция с водой выделилось 20 *л* ацетилена, измеренного при нормальных условиях. Определить процентное содержание карбида кальция в образце.
5. Сколько литров водорода выделится при взаимодействии 20 *г* цинка с соляной кислотой при нормальных условиях?
6. Рассчитать массу 2,5 $м^3$ кислорода при нормальных условиях?
7. Водород при температуре 17^0С и давлении 10 *мПа* занимает объем 0,7 $м^3$. Привести газ к нормальным условиям.
8. Сколько атомов железа содержится в куске железа массой 5,5 *кг*?
9. Изобразите распределение электронов по орбиталям в атомах кремния, фтора, криптона.
10. Сколько свободных d-орбиталей в атомах Sc, Ti, V? Напишите электронные формулы атомов этих элементов.
11. Каков состав ядер атомов элементов, имеющих порядковые номера 33, 78, 92? Составьте электронные формулы атомов этих элементов.
12. Укажите количество протонов и нейтронов в ядрах следующих изотопов:

а) $^{113}_{20}Sn$; $^{120}_{20}Sn$; $^{121}_{20}Sn$; $^{123}_{20}Sn$;б) $^{203}_{81}Tl$; $^{205}_{81}Tl$;в) $^{180}_{73}Ta$; $^{181}_{73}Ta$.

13. Какой объем при н.у. займет гелий, образовавшийся вследствие превращения в свинец $^{208}_{82}Pb$ одного моль тория (массовое число 232)?
14. Докажите, будет ли взаимодействовать этилен с водой при температуре 298 К и давлении $1{,}013\cdot10^5$ Па?

15. Рассчитать тепловой эффект реакции $Cl_{2\,г}+H_{2г} = 2HCl_г$ и изменение энтропии этого процесса.

16. Рассчитать количество теплоты, которое выделится при гашении 500 кг извести водой.

17. Возможна ли реакция $2NO + O_2 = 2NO_2$ при температуре 500 К, если константа равновесия равна $1{,}05\cdot10^{-4}$, давление газов 101200 Па?

18. Возможно ли самопроизвольное протекание данной реакции $CH_{4\,г} + CO_{2г} = 2CO_{\,г} + 2H_{2\,г}$ при стандартных условиях реакции?

19. Напишите реакцию горения этана C_2H_6, если в результате образуются CO_2 и H_2O. Вычислите энтальпию и энтропию реакции в стандартных условиях.

20. Как изменится скорость образования оксида азота (IV) в соответствии с реакцией: $2NO + O_2 \leftrightarrow 2NO_2$, если давление в системе уменьшить в два раза при постоянной температуре?

21. Рассчитайте равновесное количество этилацетате, образующегося при взаимодействии 1 моль уксусной кислоты с 1 моль этанола при комнатной температуре, если константа равновесия при этом равна 4,0.

22. Равновесие реакции $CO+Cl_2\leftrightarrow COCl_2$ установилось при концентрациях (моль/л): $[CO]=0{,}55;[C\mathrm{I}_2]=0{,}05;\ [COC\mathrm{I}_2]=0{,}95$. Определить исходные концентрации оксида углерода (II) и хлора.

23. Как будет влиять увеличение температуры на состояние равновесия в следующих реакциях:

а) $H_2 + Cl_2 \leftrightarrow 2HCl$; $-\Delta H$; б) $H_2 + I_2 \leftrightarrow 2HI$; $+\Delta H$.

24. Как изменится скорость реакции $2SO_2 + O_2 \leftrightarrow 2SO_3$ в закрытом сосуде, если объем реакционной смеси увеличить в 4 раза?

Перечень вопросов к рубежному контролю №2:

Напишите уравнения реакций, характеризующие следующие превращения, назовите полученные вещества:

$NH_3 \rightarrow N_2 \rightarrow NO \rightarrow NO_2 \rightarrow HNO_3 \rightarrow NH_4NO_3$.

$MgCl_2 \rightarrow Mg \rightarrow MgO \rightarrow MgSO_4 \rightarrow MgCO_3$.

$Ca \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 \rightarrow CaCO_3$.

$FeO \rightarrow Fe \rightarrow FeCl_2 \rightarrow \begin{cases} FeCl_3 \\ Fe(OH)_2 \end{cases} \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3$.

$SO_3 \rightarrow H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 \rightarrow SO_3 \rightarrow CaSO_4$.

$Cu \rightarrow Cu(NO_3)_2 \rightarrow Cu(OH)_2 \rightarrow CuCl_2 \rightarrow Cu$.

$Zn \rightarrow ZnO \rightarrow Zn(OH)_2 \rightarrow Na_2ZnO_2 \rightarrow ZnCl_2$.

$C \rightarrow CO \rightarrow CO_2 \rightarrow NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3$.

$P_4 \rightarrow Ca_3P_2 \rightarrow PH_3 \rightarrow P_4H_{10} \rightarrow HPO_3 \rightarrow H_3PO_4$.

$NH_4Cl \rightarrow NH_4NO_3 \rightarrow NH_3 \rightarrow NO \rightarrow NO_2 \rightarrow HNO_3.$

$KClO_3 \rightarrow KCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow NaClO.$

$Cl_2 \rightarrow HCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow NaCl \rightarrow NaOH.$

$Cr \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 \rightarrow Cr(OH)_3 \rightarrow Na_3[CrOH)_6] \rightarrow Cr(NO_3)_3 \rightarrow Cr_2O_3.$

$Mg \rightarrow Mg(NO_3)_2 \rightarrow Mg(OH)_2 \rightarrow MgOHCl \rightarrow MgCl_2.$

$Cr \rightarrow CrSO_4 \rightarrow Cr(OH)_2 \rightarrow Cr(OH)_3 \rightarrow Na_3[CrOH)_6].$

$Na_2CrO_4 \rightarrow Na_2Cr_2O_7 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 \rightarrow CrSO_4 \rightarrow Cr.$

$Si \rightarrow Mg_2Si \rightarrow SiH_4 \rightarrow SiO_2 \rightarrow CaSiO_3.$

$Al \rightarrow AlCl_3 \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow Na[AlOH)_4] \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3 \rightarrow Al.$

$Ca_3(PO_4)_2 \rightarrow Ca(H_2PO_4)_2 \rightarrow CaSO_4 \rightarrow CaCl_2 \rightarrow CaCO_3.$

$Al \rightarrow Al_2O_3 \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3 \rightarrow AlCl_3 \rightarrow AlPO_4.$

$$CaCO_3 \rightarrow CaO \rightarrow CaC_2 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow CH_3C(=O)OH \rightarrow CO_2.$$
$$CaCO_3 \rightarrow CaCl_2 \leftarrow CaO$$

$$P_4 \rightarrow P_4O_{10} \rightarrow H_3PO_4 \rightarrow KH_2PO_4$$
$$H_3PO_4 \rightarrow K_3PO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2$$

$Pb(NO_3)_2 \rightarrow NO_2 \rightarrow HNO_3 \rightarrow NH_4NO_3 \rightarrow NH_3.$

$FeSO_4 \rightarrow Fe(OH)_2 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow Fe.$

$K_2CO_3 \rightarrow K_2SO_4 \rightarrow KCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow CaCl_2.$

$$C_6H_6 \rightarrow CO_2 \rightarrow CO \rightarrow HC(=O)H \rightarrow CH_3OH.$$

$C_4H_{10} \rightarrow CO_2 \rightarrow Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow CaO.$

$HNO_2 \rightarrow HNO_3 \rightarrow NH_4NO_3 \rightarrow N_2O \rightarrow N_2.$

$$S \rightarrow H_2S \rightarrow SO_2 \rightarrow H_2SO_3 \rightarrow KHSO_3.$$
$$H_2SO_3 \rightarrow H_2SO_4$$

2. Смешали 250 г 10%-ного и 750 г 15%-ного раствора глюкозы. Вычислите массовую долю глюкозы в полученном растворе.
3. Имеется раствор азотной кислоты с массовой долей 30% (плотность 1,20 г/см^3). Какова молярная концентрация этого раствора?
4. Через 1 л раствора аммиака с массовой долей, равной 10% (плотность 0,96 г/мл), пропустили 10 л аммиака (н.у.). Вычислите массовую долю аммиака в образовавшемся растворе.
5. Сколько граммов 10%-ного раствора гидроксида натрия потребуется для полной нейтрализации 100 г 0,1М раствора соляной кислоты.
6. Какой объем 0,3 н. раствора соляной кислоты требуется для нейтрализации раствора, содержащего 0,32 г гидроксида натрия в 40 мл раствора?
7. Понижение точки замерзания 0,01 М уксусной кислоты равно 0,019 К. Рассчитайте степень диссоциации уксусной кислоты.
8. Вычислить осмотическое давление раствора при 22˚С, в 1,2 л которого содержится 20,5 мг сахара ($C_{12}H_{22}O_{11}$).
9. Вычислить температуру кипения и температуру замерзания раствора, содержащего 100 г сахара в 750 г воды. $К_э$= 0,52; $К_{кр}$ = 1,86.
10. Рассчитайте давление пара водного раствора глицерина массовой долей 3%, взятого при 25^{0}С. Давление пара воды при этой температуре равно 31,67 кПа.
11. Рассчитайте константу диссоциации NH_4OH, если в растворе с концентрацией 0,2 моль/л степень его диссоциации равна 0,95%.
12. Вычислите концентрацию ионов OH^-, если концентрации ионов H^+(в моль/л)равны: 1) 10^{-7}; 2) $5\cdot10^{-9}$.
13. Вычислите pH растворов, в которых концентрации ионов водорода (в моль/л) равны: 1) $3{,}2\cdot10^{-5}$; 2) $4{,}9\cdot10^{-12}$.
14. Вычислить pH раствора КОН (α(КОН)=1%). Плотность раствора примите равной 1,0 г/мл.
15. Запишите уравнение реакций гидролиза и укажите характер среды для следующих солей: $Fe(NO_3)_3$; K_3PO_4; $CuCl_2$.
16. В одном растворе содержится 0,5 моль $MgSO_4$, 0,1 моль $AlCl_3$ и 0,2моль $(NH_4)_2SO_4$ на 1000 г воды. Рассчитайте ионную силу раствора.

Перечень вопросов к рубежному контролю 3:

1. Ток силой 1,2 А проходит через раствор хлорида меди (II) в течение 2 часов. Сколько меди выделилось при выходе по току 95%?
2. Для полного выделения цинка из 4,85 г цинковой руды после соответствующей обработки потребовалось 40,8 мин при силе тока 2,4 А. Определить процентное содержание оксида цинка в руде.
3. Составьте схему, напишите уравнения электродных процессов и рассчитайте *ЭДС* элемента, состоящего из медной и кадмиевой пластин, опущенных в раствор собственных ионов с a=0,1 и a=0,1 моль/л соотвественно. Изменится ли *ЭДС*, если активность каждого вида ионов возрастет в 10 раз?
4. Сколько времени следует пропускать ток силой 5 А через раствор *KCl* для получения 80 г *KOH* при выходе по току 0,6?
5. Гальванический элемент собран по схеме:

$$Pb \mid Pb(NO_3)_2 \parallel Sn(NO_3)_2 \mid Sn.$$

6. Составьте схему работы элемента, рассчитайте ЭДС, напишите уравнение токообразующей реакции, если концентрации $C_{Pb(NO_3)_2}$ =0,1 моль/л, а $C_{Sn(NO_3)_2}$ = 1 моль/л.
7. При рафинировании меди ток силой 50 А выделит за 4 часа 224 г меди. Рассчитать выход по току.
8. Потенциал никелевого электрода в растворе сульфата никеля при 25^0С равен -0,275 В. Вычислите активность ионов никеля в растворе.
9. Какие процессы протекают у электродов при электролизе раствора хлорида меди (II), серной кислоты, сульфата цинка и сульфата натрия с платиновыми и с медными электродами?
10. Через раствор $CuSO_4$ пропущено 5 А·ч электричества. При этом на катоде выделилось 5,6 г меди. Определить выход по току.
11. Определить ЭДС элемента $Zn\,|Zn^{2+}\,||\,Cu^{2+}\,|\,Cu$.
α =0,5 α =0,05
12. Гальванический элемент собран по схеме (в скобках указана концентрация ионов в моль/л):
$Cu\,|\,CuSO_4;\,(0{,}01)\,||AgNO_3;\,(0{,}01\,)\,|\,Ag.$
13. Приведите уравнения анодного и катодного процессов, токобразующей реакции и рассчитайте ЭДС.
14. При рафинировании меди из раствора выделяется медь массой 338 г при прохождении1080 Кл электричества. Вычислить выход меди по току.
15. Ток силой 1,5 А проходит через раствор хлорида висмута (III) в течение 20 мин. Найти массу разложившегося электролита.
16. Рассчитайте стандартную *ЭДС* элемента, в котором установилось равновесие:

$$Zn + 2Ag^+ \leftrightarrow Zn^{2+} + 2Ag$$
$$\Delta G_{обрZn^{2+}} = -146{,}5 \text{ кДж/моль};$$
$$\Delta G_{обрAg^{2+}} = +\,77{,}2 \text{ кДж/моль}.$$

17. Через раствор сульфата меди, в которой опущены медные электроды, в течение 3 часов пропускали ток силой 1,5 А. Какие процессы происходили у анода и катода? Сколько граммов меди при этом выделиться?
18. Железная пластинка размером 50х40 см в течение 1,5 часа электролиза покрывалась цинком при силе тока 20,6 А. Определить толщину цинкового покрытия, если плотность его равна 7,14 г/см^3.
19. Составьте схемы двух гальванических элементов, и одном из которых никель является катодом, а в другом - анодом. Напишите для каждого из этих элементов электронные уравнения реакций, протекающих на аноде и катоде.
20. Рассчитать потенциал цинкового электрода, опущенного в раствор $ZnSO_4$, содержащего 2,7 г $ZnSO_4$ в 300 см^3 воды при 298 К.
21. Вычислить потенциал медного электрода в растворе, содержащем 11,6 г $CuSO_4$ в 200 см^3 раствора при 298 К. Кажущаяся степень ионизации соли в растворе равна 40%.
22. Рассчитать стандартную ЭДС для реакции: $Fe_m + Te^{3+} \rightarrow Fe^{2+} + Te^{+}$.
23. Сколько времени надо пропускать ток силой 1 А через раствор $AgNO_3$, чтобы поверхность S=500см^2 покрылась слоем серебра толщиной 0,02 мм? Плотность серебра 10,5 г/см^3.

24. Составьте схему, напишите уравнения электродных процессов и суммарной реакции в элементе и рассчитайте для 298 К ЭДС элемента, один из электродов которого стандартный хлорный, а второй цинковый электрод с $a_{Zn^{2+}}=10^{-2}$ моль/л.
25. Сколько времени в часах потребуется для получения электролизом расплава 20 т алюминия при силе тока 120000 А?
26. Вычислить потенциал цинкового электрода в растворе, содержащем 2,5 г $ZnSO_4$ в 250 $см^3$ раствора при 298 К. Кажущаяся степень ионизации соли в растворе равна 58%.
27. Для полного выделения цинка из 1,13 г цинковой руды после соответствующей обработки потребовалось 9,5 мин при силе тока 1,1 А. Определить содержание цинка в руде(%).
28. Сколько времени следует пропускать ток силой 5 А через раствор *NaCl* для получения 80 г *NaOH*?
29. Ток силой 2 А выделяет из раствора хлорида золота (III) в течение 1 часа золото массой 4,905 г. Вычислить молярную массу эквивалента этого металла.
30. Рассчитайте ЭДС элемента, в котором при 298 К установилось равновесие:

$$Zn + Sn^{2+} \leftrightarrow Zn^{2+} + Sn$$

31. при $a_{Zn^{2+}}=10^{-4}$ моль/л; $a_{Sn^{2+}}=10^{-2}$ моль/л. Напишите уравнения электронных реакций.
32. Составьте схему концентрационного элемента при $a_{Zn^{2+}}=10^{-2}$ моль/л у одного электрода и $\grave{a}_{Zn^{2+}}=10^{-6}$ моль/л у другого электрода. Укажите, какой из электродов будет анодом, какой катодом. Рассчитайте ЭДС элемента.
33. Определите активность ионов Cu^{2+} в растворе, если при 298 К *ЭДС* элемента, в котором установилось равновесие

$$Zn + Cu^{2+} \leftrightarrow Zn^{2+} + Cu$$

равна 1,16 В и $a_{Zn^{2+}}=10^{-2}$ моль/л.
34. Потенциал кадмиевого электрода при 298 К в растворе его соли равен -0,52 В. Рассчитайте активность ионов Cd^{2+}.
35. При какой активности ионов Pb^{2+} равновесный потенциал свинцового электрода при 298 К будет равен стандартному потенциалу никелевого электрода?
36. Составьте схему, напишите уравнения электродных процессов и суммарной реакции и рассчитайте *ЭДС* элемента, один из электродов которого Fe^{2+}/Fe^{3+}, а второй Cr^{3+}/Cr^{2+} при активностях всех ионов, равных 0,1 моль/л.
37. Железная пластинка опушена в раствор, одновременно содержащий соли: $Cu(NO_3)_2$, $Zn(NO_3)_2$, $AgNO_3$,. $Cd(NO_3)_2$, $Al(NO_3)_3$, $Pb(NO_3)_2$, $Mg(NO_3)_2$. Какие металлы, в какой последовательности будут выделяться из раствора?
38. Пластинка металла Sn опущена в раствор, содержащий одновременно ноны: Na^+, $A1^{3+}$, Pb^{2+}, Hg^{2+}. Какие металлы, в какой последовательности будут выделяться из раствора?
39. Гальванический элемент собран по схеме (в скобках указана концентрация ионов в моль/л):

$$Co \mid CoSO_4; (0,1) \parallel FeSO_4; (0,01) \mid Fe.$$

40. Приведите уравнения анодного и катодного процессов, токобразующей реакции и рассчитайте *ЭДС*.
41. При пропускании постоянного тока силой 6,43 А в течение 1 часа через раплав соли трехвалентного металла на катоде выделилось 2,16 г металла, а на аноде - газ,

имеющий плотность по гелию 17,75. Определите состав соли, которую подвергли электролизу.

42. При электролизе 1 л раствора хлорида меди (II) на катоде выделилась медь массой 12,7 г. Вычислите объем газа (н.у.), выделившегося на аноде, если плотность раствора близка к 1 г/мл.
43. При электролизе водного раствора нитрата серебра (I) на аноде выделилось 13,44 л кислорода (н.у.). Определите массу выделившегося на катоде серебра, если выход серебра составил 90% от теоретически возможного.
44. Определите массу медного купороса, помещенного в электролизёр, если при электролизе его водного раствора выделился кислород объемом 5,71 л (н.у.), выход которого ставил 85% от теоретически возможного.
45. Через электролизер, содержащий раствор гидроксида калия объемом 300 мл с массовой долей вещества 22,4% (плотность 1,2 г/мл), пропустили электрический ток. Рассчитайте массовую долю гидроксида калия в растворе после отключения тока, если известно, что на катоде выделился газ объемом 89,6 л (н.у.)
46. Электролиз 400 мл 6%-ного раствора сульфата меди (II) (плотность 1,02 г/мл) продолжали до тех пор, пока масса раствора не уменьшилась на 10 г. Определите массовые доли соединений в оставшемся растворе и массы продуктов, выделившихся на инертных электродах.
47. Через последовательно включенные в цепь постоянного тока растворы нитрата серебра (I), сульфата меди (II) и хлорида золота (III) пропускали ток силой 5 А в течение 20 мин. Рассчитайте массы металлов, осевших на катоде.
48. Электролиз раствора K_2SO_4 проводили при силе тока 5 А в течение 3 ч. Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах. Какая масса воды при этом разложилась и чему равен объем газов (н.у.), выделившихся на катоде и аноде?
49. Составьте уравнения реакций электролиза (анод медный и графитовый) растворов следующих солей: сульфат железа (III), нитрат серебра, хлорид меди, гидроксид натрия, бромид калия.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. 1 История развития химии
2. Классификация химических реакций
3. Газовые законы, закон Дальтона, закон Авогадро и следствия из них.
4. Дать определения следующим понятиям: моль, молярная масса, атом, ион, молекула, химические уравнения.
5. Строение атома
6. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева
7. Химическая связь
8. Химическая кинетика
9. Химическое равновесие
10. Химическая термодинамика
11. Растворы. Способы выражения состава растворов.
12. Растворы сильных электролитов.
13. Растворы слабых электролитов. Ионное произведение воды. Водородный показатель. pH водных растворов.
14. Буферные растворы.
15. Гидролиз солей.

16. Сущность и роль процесса ОВР. Методы составления ОВР, влияние среды на характер протекания реакций.
17. Комплексные соединения
18. Гальванические элементы
19. Электролиз
20. Теория строения органических соединений
21. Изомерия: понятие, виды
22. Номеклатура органических соединений
23. Типы химических реакций в органической химии
24. Вода. Строение, свойства, роль в природе и сельском хозяйстве.
25. Общая характеристика химических элементов IA группы. Получение, химические свойства, применение элементов и их соединений. Значение их в природе и сельском хозяйстве.
26. Общая характеристика химических элементов IIA группы. Получение, химические свойства, применение элементов и их соединений. Значение их в природе и сельском хозяйстве.
27. Общая характеристика химических элементов IIIA группы. . Получение, химические свойства, применение элементов и их соединений. Значение их в природе и сельском хозяйстве.
28. Общая характеристика химических элементов IVA группы. Получение, химические свойства, применение элементов и их соединений. Значение их в природе и сельском хозяйстве.
29. Общая характеристика химических элементов VA группы. Получение, химические свойства, применение элементов и их соединений. Значение азота в природе и сельском хозяйстве.
30. Общая характеристика химических элементов VIA группы. Получение, химические свойства, применение элементов и их соединений. Значение кислорода в природе и сельском хозяйстве.
31. Общая характеристика химических элементов VIIA группы. Получение, химические свойства, применение. Значение их в природе и сельском хозяйстве.
32. Общая характеристика химических элементов VIIIA группы. Получение, химические свойства, применение. Значение их в природе и сельском хозяйстве.
33. Общая характеристика химических элементов побочных подгрупп. Получение, химические свойства, применение. Значение их в природе и сельском хозяйстве.
34. Алканы: гомологический ряд, изомерия и номенклатура алканов. Химические свойства алканов (на примере метана и этана): горение, замещение, разложение и дегидрирование. Применение алканов.
35. Алкены. Этилен, его получение (дегидрированием этана и дегидратацией этанола). Химические свойства этилена: горение, качественные реакции (обесцвечивание бромной воды и раствора перманганата калия), гидратация, полимеризация. Полиэтилен, его свойства и применение. Применение этилена на основе свойств.
36. Алкадиены и каучуки. Понятие об алкадиенах как углеводородах с двумя двойными связями. Химические свойства бутадиена-1,3 и изопрена: обесцвечивание бромной воды и полимеризация в каучуки. Резина.
37. Алкины. Ацетилен, его получение пиролизом метана и карбидным способом. Химические свойства ацетилена: горение, обесцвечивание бромной воды, присоединение хлороводорода и гидратация. Применение ацетилена на основе свойств.
38. Общая характеристика спиртов. Получение этанола брожением глюкозы и гидратацией этилена. Глицерин.

39. Альдегиды. Получение альдегидов окислением соответствующих спиртов. Химические свойства альдегидов: окисление в соответствующую кислоту и восстановление в соответствующий спирт. Применение формальдегида и ацетальдегида на основе свойств.
40. Карбоновые кислоты. Получение карбоновых кислот окислением альдегидов. Химические свойства уксусной кислоты: общие свойства с неорганическими кислотами и реакция этерификации. Применение уксусной кислоты на основе свойств. Высшие жирные кислоты на примере пальмитиновой и стеариновой.
41. Сложные эфиры и жиры. Получение сложных эфиров реакцией этерификации. Сложные эфиры в природе, их значение. Применение сложных эфиров на основе свойств.
42. Углеводы. Углеводы, их классификация: моносахариды (глюкоза), дисахариды (сахароза) и полисахариды (крахмал и целлюлоза). Значение углеводов в живой природе и в жизни человека.
43. Дисахариды и полисахариды. Понятие о реакциях поликонденсации и гидролиза.
44. Амины. Понятие об аминах. Получение ароматического амина - анилина - из нитробензола. Анилин как органическое основание. Взаимное влияние атомов в молекуле анилина: ослабление основных свойств и взаимодействие с бромной водой. Применение анилина на основе свойств.
45. Аминокислоты. Получение аминокислот из карбоновых кислот и гидролизом белков. Химические свойства аминокислот как амфотерных органических соединений: взаимодействие со щелочами, кислотами и друг с другом (реакция поликонденсации). Пептидная связь и полипептиды.
46. Ферменты. Ферменты как биологические катализаторы белковой природы. Особенности функционирования ферментов. Роль ферментов в жизнедеятельности живых организмов и народном хозяйстве.
47. Гормоны. Понятие о гормонах как гуморальных регуляторах жизнедеятельности живых организмов. Инсулин и адреналин как представители гормонов.
48. Искусственные полимеры. Получение искусственных полимеров, как продуктов химической модификации природного полимерного сырья. Искусственные волокна (ацетатный шелк, вискоза), их свойства и применение.
49. Синтетические полимеры. Получение синтетических полимеров реакциями полимеризации и поликонденсации. Структура полимеров: линейная, разветвленная и пространственная. Представители синтетических пластмасс: полиэтилен низкого и высокого давления, полипропилен и поливинилхлорид. Синтетические волокна: лавсан, нитрон и капрон.
50. Общая характеристика поверхностно-активных веществ

Примерный перечень задач к экзамену:

1. Распределите формулы данных веществ по классам. Постройте формулы данных веществ. Дайте название классам (2,3-диметилбутан, бутен-2, ацетилен, 1,3-дихлорбензол).
2. Постройте по одному изомеру каждого возможного вида изомерии для пентана. Дайте названия видам изомерии и построенным изомерам.
3. Запишите уравнения реакций по данным схемам. Укажите типы реакций и названия всех веществ: а) горение этилена; б) бромирование этана по первой стадии; в) гидробромирование пропина.
4. Напишите структурные формулы ближайших гомологов бензола.
5. Постройте по одному изомеру каждого возможного вида изомерии для данного вещества: пентадиен. Дайте названия видам изомерии и построенным изомерам.

6. Запишите уравнения реакций по данным схемам. Укажите типы реакций и названия всех веществ: а) горение этилбензола; б) бромирование бутана по первой стадии; в) хлорирование этин; г) полимеризация хлорэтена

7. Как практическим путем можно распознать два данных вещества: бутин-2 и бутан. Запишите уравнения соответствующих реакций. Укажите признаки реакций.

8. Напишите уравнения реакций горения этилбензола и ксилола.

9. Напишите реакции, с помощью которых можно распознать этиленгликоль, глицерин.

10. Составьте структурные формулы следующих сложных эфиров: а) пропилового эфира уксусной кислоты; б) бутилового эфира масляной кислоты.

11. Рассчитайте объем кислорода, который необходим для сжигания этанола химическим количеством: 0,25 моль, 0,56 моль.

12. Напишите структурные формулы глюкозы, фруктозы.

13. Составьте структурные формулы двух изомеров и двух гомологов для вещества, формула которого $NH_2—CH_2—CH_2—CH_2—COOH$. Дайте названия всех веществ.

14. С какими из перечисленных веществ: гидроксид калия, кислород, хлороводород - вступает в реакцию этиламин ? Ответ подтвердите, написав возможные уравнения реакций.

15. Объясните, почему стиральные порошки с биодобавками не рекомендуется использовать при температуре воды выше 40 °С.

16. К 150 г 20 % раствора соли добавили 50 г воды. Рассчитайте массовую долю соли в полученном растворе.

17. Рассчитайте количество вещества нитрата кальция, необходимого для приготовления 820 г раствора с массовой долей 4%.

18. Чему равна массовая доля соли в растворе, полученном при смешивании 1 кг 11% раствора с 3 кг 15% раствора соли?

19. Рассчитайте сколько воды и соли потребуется для приготовления 12% раствора.

20. Расставьте коэффициенты, определите тип реакции:

- а) $H_2 + N_2 \rightarrow NH_3$
- б) $CO + O_2 \rightarrow CO_2$
- в) $HNO_3 \rightarrow NO_2 + H_2O + O_2\uparrow$
- г) $Ca_3N_2 + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + NH_3\uparrow$
- д) $Ba + H_2O \rightarrow Ba(OH)_2 + H_2\uparrow$

21. Допишите уравнения реакций, расставьте коэффициенты:

- а) Реакция соединения: $Ag + O_2 \rightarrow$
- б) Реакция соединения: $P + Cl_2 \rightarrow$
- в) Реакция замещения: $Cr_2O_3 + C \rightarrow$
- г) Реакция обмена: $Al_2O_3 + HCI \rightarrow$

22. Напишите уравнения реакций характеризующие следующие превращения, назовите полученные вещества:

$$S \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_4 \rightarrow NH_4HSO_4 \rightarrow (NH_4)_2SO_4$$

23. При сгорании кальция массой 8 г, выделилось количество теплоты 127 кДж. Составьте термохимическое уравнение реакции.

24. Определите степень окисления подчеркнутого элемента в следующих соединениях: $NH_4\underline{N}O_3$, $\underline{P}H_3$, $[\underline{Cr}(OH)_2]_2SO_4$; $CaH\underline{P}O_4$, $\underline{Cr}_2(SO_4)_3$; $[\underline{Cr}(OH)_2]_2SO_4$, $K_2\underline{Cr}_2O_7$, $K_2\underline{Mn}O_4$.

25. 26 г оксида магния смешали с 35 г оксида алюминия. Определить массовую долю магния в данной смеси.

26. Вычислить число протонов, электронов и нейтронов в атоме и ионе алюминия.

27. Приготовить 200 г раствора хлорида натрия с концентрацией 15%.

28. Рассчитать, сколько граммов воды и 98 % серной кислоты (плотность 1,84 г/мл) необходимо взять, чтобы приготовить 1 литр 35 % раствора.
29. Найти молярную концентрацию 25% раствора H_2SO_4 (плотность 1,1 г/мл), объемом, равным 2,5 л.
30. В одном литре раствора содержится 10,6 г карбоната натрия. Рассчитать молярную и нормальную концентрации растворов.
31. Сколько граммов гидроксида натрия нужно взять, чтобы приготовить 5 л 0,1 М раствора NaOH ?
32. Осуществить следующие превращения:

а) $Fe \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow FeCl_3 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3$;

б) $P \rightarrow P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 \rightarrow H_3PO_4$;

в) $Cu \rightarrow CuCl_2 \rightarrow Cu(OH)_2 \rightarrow CuO \rightarrow Cu(NO_3)_2$;

г) $P_4 \rightarrow P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4 \rightarrow KH_2PO_4 \rightarrow K_3PO_4$

33. Какую реакцию среды имеет водный раствор сульфата алюминия, хлорида цинка, нитрата калия? Составить уравнение реакции гидролиза сульфата алюминия, хлорида цинка, нитрата калия.
34. Написать уравнения химических реакций, которые будут происходить: при кипячении жесткой воды, содержащей $Ca(HCO_3)_2$; при добавлении к ней Na_2CO_3; при добавлении к ней NaOH.
35. Назвать и написать формулы химических соединений, применяемых в изготовлении хлебобулочных и макаронных изделий
36. Назвать и написать формулы химических соединений, применяемых в переработке мяса и изготовлении колбасных изделий
37. Назвать и написать формулы химических соединений, применяемых в переработке рыбы и изготовлении рыбных изделий
38. Назвать и написать формулы химических соединений, применяемых при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы
39. Назвать и написать формулы химических соединений, применяемых в зоотехнии
40. Назвать и написать формулы азотных удобрений, применяемых в сельском хозяйстве.
41. Назвать и написать формулы фосфорных удобрений, применяемых в сельском хозяйстве.

6.5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная литература

1. Жукова, А. Г. Химия биологически активных веществ: природные и синтетические антиоксиданты : учебник / А. Г. Жукова, Л. Г. Горохова, Т. Г. Сазонтова. - Москва : Директ-Медиа, 2022. - 120 с. - ISBN 978-5-4499-2802-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2140847 (дата обращения: 30.04.2026). –
2. Поддубных, Л. П. Химия : учебное пособие / Л.П. Поддубных. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 305 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-112558-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2151124 (дата обращения: 30.04.2026).

3. Суворов, А. В. Общая химия : учебник для вузов / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. - 7-е изд., стереотип. - Санкт-Петербург : Химиздат, 2024. - 626 с. - ISBN 978-5-93808-482-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2145641 (дата обращения: 30.04.2026).
4. Сырчина, Н. В. Химия пищевых продуктов : учебное пособие / Н. В. Сырчина. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 300 с. - ISBN 978-5-9729-2166-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2171140 (дата обращения: 30.04.2026).
5. Шипуля, А. Н. Химия: основные понятия и законы химии, классификация химических реакций и веществ : учебное пособие для иностранных студентов подготовительного отделения / А. Н. Шипуля, Е. В. Волосова, Е. В. Пашкова. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2019. - 104 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2131998 (дата обращения: 30.04.2026).

7.2. Дополнительная литература

1. Денисова, О. Н. Органическая химия: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов направления подготовки 19.03.01 (Биотехнология) / О. Н. Денисова, В. Л. Фоминых, Е. В. Тарасенко. - Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2016. - 84 с. - ISBN 978-5-8158-1734-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1875789 (дата обращения: 30.04.2026).
2. Химия отрасли [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.С. Романенко, Е.А. Сосюра, А.Ф. Нуднова и др. - Ставрополь: Параграф, 2013. - 144 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/514980 (дата обращения: 30.04.2026).

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

6. Алексеева Е.И. Химия в сельском хозяйстве: методические указания для самостоятельной работы обучающихся. 2024. (На правах рукописи).
7. Алексеева Е.И. Химия в сельском хозяйстве: учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ. 2024. (На правах рукописи).

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. http://dspace.kgsu.ru/xmlui/ - Электронная библиотека КГУ.
2. https://znanium.com – Электронно-библиотечная система.
3. Chemnet - официальное электронное издание Химического факультета МГУ http://www.chem.msu.ru/rus
4. Справочно-информационный сайт по химии http://www.alhimikov.net.
5. Химический каталог. Сайты и книги http://www.ximicat.com.

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

12. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Химия в сельском хозяйстве»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Направленность:
Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции

Трудоемкость дисциплины: 5 ЗЕ (180 акад. часа)
Семестр: 2 (очная форма обучения)
Семестр 1 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Содержание дисциплины

Основные понятия и законы химии. Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь. Закономерности протекания химических процессов. Химия классов неорганических соединений. Вещества, применяемые в сельском хозяйстве. Химия классов органических соединений. Вещества, применяемые в сельском хозяйстве. Особенности дисперсных систем и протекания химических процессов в средах, характерных для агропромышленного комплекса. Вода, ее роль в природе и сельском хозяйстве. Окислительно-восстановительные, электрохимические и коррозионные процессы в агропромышленном комплексе. Химия в растениеводстве. Химия в животноводстве

ЛИСТ
регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу
учебной дисциплины
«**Химия в сельском хозяйстве**»

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20___ / 20___ учебный год:

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Ответственный преподаватель _____ / Ф.И.О. /

Изменения утверждены на заседании кафедры «___»_____20___ г.,
Протокол № ___

Заведующий кафедрой _____ «___»_____20___ г.

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20___ / 20___ учебный год:

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Ответственный преподаватель _____ / Ф.И.О. /

Изменения утверждены на заседании кафедры «___»_____20___ г.,
Протокол № ___

Заведующий кафедрой _____ «___»_____20___ г.