

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 «Ветеринария и зоотехния»

УТВЕРЖДАЮ:  
Первый проректор  
/ Т.Р. Змызгова  
« 31 » *сентября* 2023 г.



Рабочая программа учебной дисциплины

**ХИМИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**  
образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза**

Направленность:

**Ветеринарно-санитарная экспертиза**

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2023

Рабочая программа дисциплины «**Химия в сельском хозяйстве**» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата **36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза**, утвержденными:

- для очной формы обучения «30» июня 2023 года;
- для заочной формы обучения «30» июня 2023 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Ветеринария и зоотехния» «28» августа 2023 года, протокол № 1.

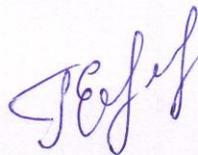
Рабочую программу составил  
канд. с.-х. наук, доцент



Е.И. Алексеева

Согласовано:

Заведующий кафедрой  
«Ветеринария и зоотехния»



Г.Е. Усков

Начальник учебно-методического отдела  
Лесниковского филиала  
ФГБОУ ВО «КГУ»



А.У. Есембекова

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 5 зачетных единиц трудоемкости (180 академических часов)

Очная форма обучения

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

Заочная форма обучения

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

## 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 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;
- Ветеринарно-санитарная экспертиза;
- Технохимический контроль сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки;
- Безопасность сырья и продуктов питания.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью изучения дисциплины «Химия в сельском хозяйстве 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 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 обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач (ОПК-4).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

основные понятия и законы, химические элементы и их соединения; свойства неорганических соединений; химические свойства металлов и неметаллов, а также методы очистки некоторых веществ; химические связи образования молекул; химические свойства веществ, а также термодинамические параметры; химические процессы химической кинетики и химического равновесия, межмолекулярных взаимодействий, растворов электролитов, а также факторы, влияющие на эти процессы (для ОПК-4);

**уметь:**

применять методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетенции, анализировать и обобщать полученные результаты, самостоятельно расширять и углублять знания, стремиться к саморазвитию;

рассчитывать термодинамические уравнения, кинетические параметры, процессы, протекающие в растворах электролитов технологических процессах; описывать строение атомов и систематику химических элементов; ориентироваться в периодической таблице; проводить механизм образования химической связи молекулы использовать методы обработки экспериментальных данных в области ветеринарно-санитарной экспертизы; определять сущность химических процессов, происходящих в организмах растений, животных, человека и продовольственной продукции; использовать свойства химических веществ в лабораторной и производственной практике (для ОПК-4);

**владеть:**

способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; знаниями о свойствах химических соединений; навыками безопасной работы в химической лаборатории; совре-

менной научной аппаратурой, навыками ведения химического эксперимента; способами ориентации в профессиональных источниках информации (книги, сайты, образовательные порталы) (для ОПК-4).

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### Очная форма обучения

Рубеж	Но- мер раз- дела, 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
		<i>Рубежный контроль № 1</i>	-	-	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
		<i>Рубежный контроль № 2</i>	-	-	2
Рубеж 3	10	Окислительно-восстановительные, электрохимические и коррозионные процессы в агропромышленном комплексе	2		2
		<i>Рубежный контроль № 3</i>	-		2
Рубеж 4	11	Химия в растениеводстве	2		2
	12	Химия в животноводстве	2		6
<b>Всего:</b>			<b>24</b>	<b>-</b>	<b>36</b>

### Заочная форма обучения

Рубеж	Но- мер раз- дела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподава- телем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабор. работы
Рубеж 1	1	Основные понятия и законы химии			
	2	Строение атома. Периодический за- кон и периодическая система хими- ческих элементов Д.И. Менделеева			
	3	Химическая связь			
	4	Закономерности протекания химиче- ских процессов			
		<i>Рубежный контроль № 1</i>			
Рубеж 2	5	Химия классов неорганических сое- динений. Вещества, применяемые в сельском хозяйстве	1		1
	6	Химия классов органических соеди- нений. Вещества, применяемые в сельском хозяйстве	1		1
	7	Особенности дисперсных систем и протекания химических процессов в средах, характерных для агропро- мышленного комплекса	1		2
	8	Вода, ее роль в природе и сельском хозяйстве			
		<i>Рубежный контроль № 2</i>			
Рубеж 3	9	Окислительно-восстановительные, электрохимические и коррозионные процессы в агропромышленном ком- плексе	1		
		<i>Рубежный контроль № 3</i>			
Рубеж 4	10	Химия в растениеводстве			
	11	Химия в животноводстве			2
<b>Всего:</b>			<b>4</b>		<b>6</b>

## 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	
<i>Рубежный контроль № 1</i>			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	
<i>Рубежный контроль № 2</i>			2	
9	Окислительно-восстановительные, электрохимические и коррозионные процессы в агропромышленном комплексе	Коррозия, способы защиты от нее и устранения	2	
<i>Рубежный контроль № 3</i>			2	
10	Химия в растениеводстве	Химический анализ почв, зерна	2	
11	Химия в животноводстве	Химический анализ мясных, молочных и хлебобулочных изделий	6	2
<b>Всего:</b>			<b>36</b>	<b>6</b>

#### 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 самооценка 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 обу- чения	Заочная форма обучения
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>72</b>	<b>158</b>
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
<b>Подготовка к лабораторным занятиям (по 1 часу на каждое занятие)</b>	<b>15</b>	<b>3</b>
<b>Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)</b>	<b>6</b>	<b>-</b>
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>27</b>	<b>9</b>
<b>Всего:</b>	<b>120</b>	<b>170</b>

## 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

№	Наименование	Содержание						
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)	Распределение баллов за 2 семестр						
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита лабораторных занятий	Рубежный контроль 1,2, 3, 4			Экзамен
					Модуль 1	Модуль 2	Модуль 3	
		Балльная оценка:	12	36	До 8	До 8	До 6	До 30
Примечания	12 лекций по 1 балла	12 лабораторных занятий по 3 балла	на 5-ом лабораторном занятии	на 13-ом лабораторном занятии	на 15-ом лабораторном занятии			
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично						
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение дополнительных заданий по дисциплине, дополнительные баллы начисляются преподавателем;</li> <li>- участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.</li> </ul>						

№	Наименование	Содержание
4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p>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.</p> <p>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.</p>

### 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

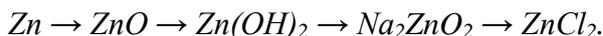
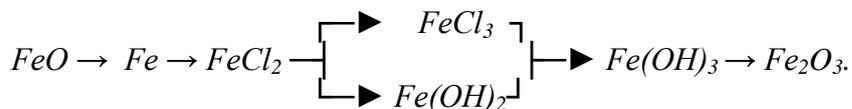
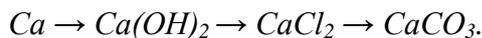
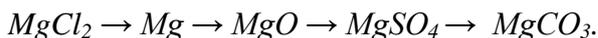
#### Перечень вопросов к рубежному контролю №1:

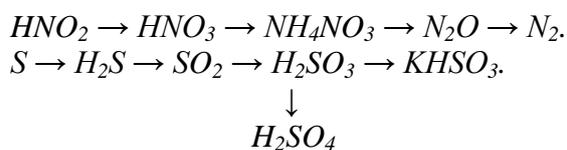
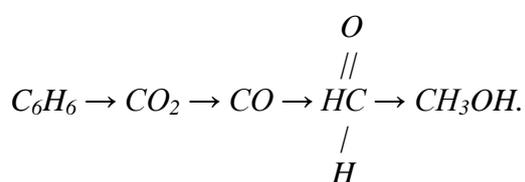
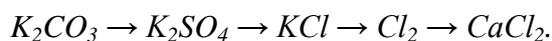
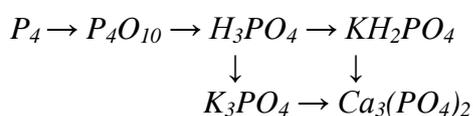
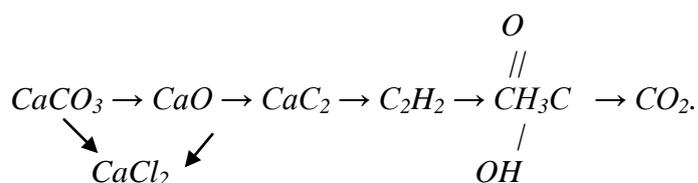
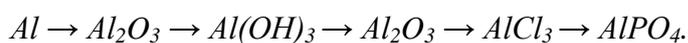
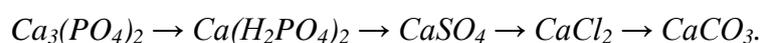
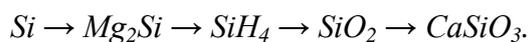
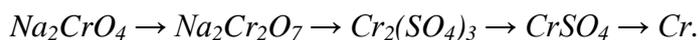
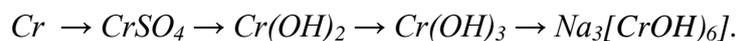
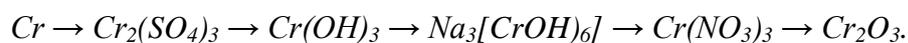
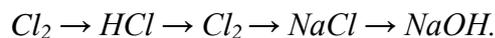
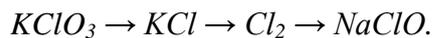
1. Чему равна масса  $1 \text{ м}^3$  воздуха при н.у.?
2. Какой объем (н.у.) займут  $0,4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$  газа, находящегося при  $50^\circ\text{C}$  и давлении  $0,954 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ?
3. Масса  $0,327 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$  газа, при  $13^\circ\text{C}$  и давлении  $1,04 \cdot 10^5 \text{ Па}$  равна  $0,828 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$ . Вычислить молярную массу газа.
4. При взаимодействии  $100 \text{ г}$  образца карбида кальция с водой выделилось  $20 \text{ л}$  ацетилена, измеренного при нормальных условиях. Определить процентное содержание карбида кальция в образце.
5. Сколько литров водорода выделится при взаимодействии  $20 \text{ г}$  цинка с соляной кислотой при нормальных условиях?
6. Рассчитать массу  $2,5 \text{ м}^3$  кислорода при нормальных условиях?
7. Водород при температуре  $17^\circ\text{C}$  и давлении  $10 \text{ мПа}$  занимает объем  $0,7 \text{ м}^3$ . Привести газ к нормальным условиям.
8. Сколько атомов железа содержится в куске железа массой  $5,5 \text{ кг}$ ?
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)  $^{113}_{50}\text{Sn}$ ;  $^{120}_{50}\text{Sn}$ ;  $^{121}_{50}\text{Sn}$ ;  $^{123}_{50}\text{Sn}$ ; б)  $^{203}_{81}\text{Tl}$ ;  $^{205}_{81}\text{Tl}$ ; в)  $^{180}_{73}\text{Ta}$ ;  $^{181}_{73}\text{Ta}$ .
13. Какой объем при н.у. займет гелий, образовавшийся вследствие превращения в свинец  $^{208}_{82}\text{Pb}$  одного моль тория (массовое число 232)?
14. Докажите, будет ли взаимодействовать этилен с водой при температуре  $298 \text{ К}$  и давлении  $1,013 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ?

15. Рассчитать тепловой эффект реакции  $\text{Cl}_{2\text{г}} + \text{H}_{2\text{г}} = 2\text{HCl}_{\text{г}}$  и изменение энтропии этого процесса.
16. Рассчитать количество теплоты, которое выделится при гашении 500 кг извести водой.
17. Возможна ли реакция  $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$  при температуре 500 К, если константа равновесия равна  $1,05 \cdot 10^{-4}$ , давление газов 101200 Па?
18. Возможно ли самопроизвольное протекание данной реакции  $\text{CH}_{4\text{г}} + \text{CO}_{2\text{г}} = 2\text{CO}_{\text{г}} + 2\text{H}_{2\text{г}}$  при стандартных условиях реакции?
19. Напишите реакцию горения этана  $\text{C}_2\text{H}_6$ , если в результате образуются  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ . Вычислите энтальпию и энтропию реакции в стандартных условиях.
20. Как изменится скорость образования оксида азота (IV) в соответствии с реакцией:  $2\text{NO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$ , если давление в системе уменьшить в два раза при постоянной температуре?
21. Рассчитайте равновесное количество этилацетата, 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  $\text{CO} + \text{Cl}_2 \leftrightarrow \text{COCl}_2$  установилось при концентрациях (моль/л):  $[\text{CO}] = 0,55$ ;  $[\text{Cl}_2] = 0,05$ ;  $[\text{COCl}_2] = 0,95$ . Определить исходные концентрации оксида углерода (II) и хлора.
23. Как будет влиять увеличение температуры на состояние равновесия в следующих реакциях:
- а)  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \leftrightarrow 2\text{HCl}$ ;  $-\Delta H$ ;    б)  $\text{H}_2 + \text{I}_2 \leftrightarrow 2\text{HI}$ ;  $+\Delta H$ .
24. Как изменится скорость реакции  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$  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:

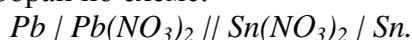




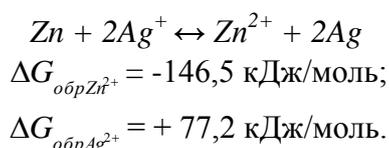
2. Смешали 250 г 10%-ного и 750 г 15%-ного раствора глюкозы. Вычислите массовую долю глюкозы в полученном растворе.
3. Имеется раствор азотной кислоты с массовой долей 30% (плотность 1,20 г/см<sup>3</sup>). Какова молярная концентрация этого раствора?
4. Через 1 л раствора аммиака с массовой долей, равной 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°C, в 1,2 л которого содержится 20,5 мг сахара (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>).
9. Вычислить температуру кипения и температуру замерзания раствора, содержащего 100 г сахара в 750 г воды. K<sub>с</sub>= 0,52; K<sub>кр</sub> = 1,86.
10. Рассчитайте давление пара водного раствора глицерина массовой долей 3%, взятого при 25°C. Давление пара воды при этой температуре равно 31,67 кПа.
11. Рассчитайте константу диссоциации NH<sub>4</sub>OH, если в растворе с концентрацией 0,2 моль/л степень его диссоциации равна 0,95%.
12. Вычислите концентрацию ионов OH<sup>-</sup>, если концентрации ионов H<sup>+</sup> (в моль/л) равны: 1) 10<sup>-7</sup>; 2) 5·10<sup>-9</sup>.
13. Вычислите pH растворов, в которых концентрации ионов водорода (в моль/л) равны: 1) 3,2·10<sup>-5</sup>; 2) 4,9·10<sup>-12</sup>.
14. Вычислить pH раствора KOH (α(KOH)=1%). Плотность раствора примите равной 1,0 г/мл.
15. Запишите уравнение реакций гидролиза и укажите характер среды для следующих солей: Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>; K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>; CuCl<sub>2</sub>.
16. В одном растворе содержится 0,5 моль MgSO<sub>4</sub>, 0,1 моль AlCl<sub>3</sub> и 0,2 моль (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 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 соответственно. 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:

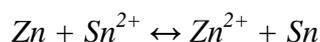


6. Составьте схему работы элемента, рассчитайте ЭДС, напишите уравнение токообразующей реакции, если концентрации  $C_{Pb(NO_3)_2} = 0,1$  моль/л, а  $C_{Sn(NO_3)_2} = 1$  моль/л.
7. При рафинировании меди ток силой 50 А выделит за 4 часа 224 г меди. Рассчитать выход по току.
8. Потенциал никелевого электрода в растворе сульфата никеля при 25<sup>0</sup>С 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  $Zn | Zn^{2+} || Cu^{2+} | Cu$ .  
 $\alpha = 0,5 \quad \alpha = 0,05$
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, токообразующей реакции и рассчитайте ЭДС.
14. При рафинировании меди из раствора выделяется медь массой 338 г при прохождении 1080 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:



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 50x40 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<sup>3</sup>.
19. Составьте схемы двух гальванических элементов, и одним 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<sup>3</sup> воды при 298 К.
21. Вычислить потенциал медного электрода в растворе, содержащем 11,6 г  $CuSO_4$  в 200 см<sup>3</sup> 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  $S = 500 \text{ см}^2$  покрылась слоем серебра толщиной 0,02 мм? Плотность серебра 10,5 г/см<sup>3</sup>.

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  $250 \text{ см}^3$  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:



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  $a_{Zn^{2+}} = 10^{-6}$  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



- 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  $Ce^{3+}/Ce^{2+}$  при активностях всех ионов, равных 0,1 моль/л.
37. Железная пластинка опущена 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 ионы:  $Na^+$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Pb^{2+}$ ,  $Hg^{2+}$ . Какие металлы, в какой последовательности будут выделяться из раствора?
39. Гальванический элемент собран по схеме (в скобках указана концентрация ионов в моль/л):
- $$Co | CoSO_4; (0,1) || FeSO_4; (0,01) | Fe.$$
40. Приведите уравнения анодного и катодного процессов, токообразующей реакции и рассчитайте ЭДС.
41. При пропускании постоянного тока силой 6,43 А в течение 1 часа через расплав 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 составил 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. История развития неорганической химии. Классификация реакций.
2. Газовые законы, закон Дальтона, закон Авогадро и следствия из них. Понятия: моль; молярная масса эквивалента; атом; молекула; химические уравнения.
3. Строение атомов и периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение молекул.
4. Классификация реакций. Порядок реакции. Константа скорости реакции. Период полураспада. Уравнение Аррениуса.
5. Применение закона действующих масс в кинетике. Влияние температуры, давления и др.
6. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.
7. Растворы сильных электролитов.
8. Растворы слабых электролитов. Ионное произведение воды. Водородный показатель. рН водных растворов. Буферные растворы.
9. Гидролиз солей.
10. Сущность и роль процесса ОВР.
11. Методы составления ОВР, влияние среды на характер протекания реакций.
12. Номенклатура комплексных соединений.
13. Хелаты и комплексы с макроциклическими лигандами.
14. Комплексные соединения в водных растворах.

15. Водород. Свойства соединений водорода.
16. Вода. Роль воды в природе и сельском хозяйстве.
17. Свойства натрия, калия и других элементов первой группы.
18. Вода. Роль воды в природе и сельском хозяйстве.
19. Общая характеристика магния, кальция и других элементов группы. Получение, химические свойства, применение элементов и их соединений.
20. Значение магния, кальция их в природе и сельском хозяйстве.
21. Общая характеристика бора, алюминия, галлия, индия, таллия и других элементов группы. Получение, химические свойства, применение элементов и их соединений. Значение их в природе и сельском хозяйстве.
22. Общая характеристика углерода, кремния, и других элементов этой группы. Получение, химические свойства, применение элементов и их соединений. Значение их в природе и сельском хозяйстве.
23. Общая характеристика азота, фосфора и других элементов этой группы. Получение, химические свойства, применение элементов и их соединений. Значение азота в природе и сельском хозяйстве.
24. Общая характеристика кислорода, серы и других элементов этой группы. Получение, химические свойства, применение элементов и их соединений. Значение кислорода в природе и сельском хозяйстве.
25. Общая характеристика элементов 7, 8 групп Периодической таблицы Д.И. Менделеева. Получение, химические свойства, применение элементов 7 и 8 групп и их соединений. Значение их в природе и сельском хозяйстве.

*Примерный перечень задач к экзамену:*

1. Вычислить число протонов, электронов и нейтронов в атоме и ионе алюминия.
2. Написать электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 22 и 36. Распределить электроны этих атомов по квантовым ячейкам (электронно-графические формулы). К какому электронному семейству относится каждый из этих элементов?
3. Написать выражение константы равновесия для каждого из следующих обратимых процессов: а)  $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \leftrightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ ; б)  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$ ;  
в)  $2\text{PbS} + 3\text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{PbO} + 2\text{SO}_2$ .
4. Рассчитать, сколько граммов воды и 98 % серной кислоты (плотность 1,84 г/мл) необходимо взять, чтобы приготовить 1 литр 35 % раствора.
5. Найти молярную концентрацию 25% раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (плотность 1,1 г/мл), объемом, равным 2,5 л.
6. В одном литре раствора содержится 10,6 г карбоната натрия. Рассчитать молярную и нормальную концентрации растворов.
7. Сколько граммов гидроксида натрия нужно взять, чтобы приготовить 5 л 0,1 М раствора NaOH ?
8. Почему электролиты называют проводниками электрического тока второго рода? Какие вещества являются проводниками первого рода?
9. Записать уравнение электролитической диссоциации угольной кислоты и карбоната натрия. Объяснить, в каком случае диссоциация протекает: обратимо; ступенчато.
10. Осуществить следующие превращения:  
а)  $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$ ;  
б)  $\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$ .
11. Осуществить следующие превращения:  
 $\text{Cu} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ;  
 $\text{P}_4 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{KH}_2\text{PO}_4 \rightarrow \text{K}_3\text{PO}_4$

12. Какие из приведенных реакций являются окислительно-восстановительными? Для окислительно-восстановительных реакций составить электронные уравнения и указать, какое вещество окисляется и какое восстанавливается:  
 $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{S} = \text{FeCl}_2 + \text{S} + \text{HCl}$ ;  
 $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{S} = \text{FeS} + \text{H}_2\text{SO}_4$ .
13. Методом электронного баланса подобрать коэффициенты в следующих уравнениях окислительно-восстановительных реакций:  
 а)  $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{NO} + \text{S} \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ;  
 б)  $\text{NaCrO}_2 + \text{PbO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{Na}_2\text{PbO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .
14. Пояснить строение комплексных соединений на примере:  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ,  $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ ,  $\text{Na}_3[\text{FeF}_6]$ .
15. Написать уравнения диссоциации комплексных соединений:  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ ,  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$ .
16. Написать возможные уравнения реакций, используя следующие вещества:  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ .
17. Даны вещества  $\text{Na}$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{P}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ . Написать возможные уравнения реакций между данными соединениями.
18. Составить уравнения реакций взаимодействия кальция и магния с кислородом, водородом, хлором и водой.
19. В каких кислотах можно растворить  $\text{Be}$ ,  $\text{Mg}$ ,  $\text{Ca}$ ,  $\text{Sr}$ ,  $\text{Ba}$ ? Какие из этих металлов растворяются в растворах щелочей? Написать уравнения соответствующих реакций.
20. Какую реакцию среды имеет водный раствор сульфата алюминия, хлорида цинка, нитрата калия? Составить уравнение реакции гидролиза сульфата алюминия, хлорида цинка, нитрата калия.
21. Написать уравнения химических реакций, которые будут происходить: при кипячении жесткой воды, содержащей  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ; при добавлении к ней  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ; при добавлении к ней  $\text{NaOH}$ .
22. Назвать и написать формулы азотных удобрений, применяемых в сельском хозяйстве.
23. Назвать и написать формулы фосфорных удобрений, применяемых в сельском хозяйстве.
24. Технический сульфат калия  $\text{K}_2\text{SO}_4$  используют как удобрение, оно содержит в среднем 45 %  $\text{K}_2\text{O}$ . Рассчитать процентное содержание чистой соли в удобрении.
25. Написать химические реакции взаимодействия серной кислоты а) с неметаллами; б) с металлами. Объяснить особенности реакций.
26. Осуществить следующие превращения: :  
 $\text{Cl}_2 \rightarrow \text{KCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ;  
 $\text{Cl}_2 \rightarrow \text{KCl} \rightarrow \text{KBr} \rightarrow \text{KNO}_3 \rightarrow \text{KCl} \rightarrow \text{KClO}_3$ .
27. Сколько атомов железа содержится в куске железа массой 6 кг.

### 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. Елфимов В.И. Основы общей химии: Учебное пособие / В.И. Елфимов, - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 256 с. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010066-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/469079>
2. Коррозия металлов и средства защиты от коррозии : учеб. пособие / Н.М. Хохлачёва, Е.В. Ряховская, Т.Г. Романова. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 118 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/18589](http://www.dx.doi.org/10.12737/18589). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/772491>.
3. Мартынова Т.В. Неорганическая химия в сельском хозяйстве : учебник / Т.В. Мартынова, И.И. Супоницкая, Ю.С. Агеева. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/25265](http://www.dx.doi.org/10.12737/25265). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/648408>
4. Пащевская, Н. В. Химия в сельском хозяйстве. Учебно-методическое пособие / Н. В. Пащевская, З. М. Ахрименко, В. Е. Ахрименко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Краснодар: КСЭИ, 2014. - 213 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/503508>
5. Усов, Б.А. Химия в сельском хозяйстве и технология цемента [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Б.А. Усов. - М.: Изд- во МГОУ, 2009. - 80 с. - ISBN 978-5-7045-0790-1. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/504982>

### 7.2. Дополнительная литература

6. Ахметов, Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии: уч. пособие/ Н.С. Ахметов, М.К. Азизова, Л.И. Бадыгина. - 4-е изд.- М.: Высш. шк., 2003. – 368 с.
7. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая Химия в сельском хозяйстве: уч. для вузов/ Н.С. Ахметов.- 4-е изд., исп.- М.: Высшая школа, 2001. – 743 с.
8. Коровин, Н.В. Общая Химия в сельском хозяйстве/ Н.В. Коровин.- М.: Высш. шк., 2000. – 558 с.
9. Сидоров, В.И. Общая Химия в сельском хозяйстве/ В.И. Сидоров, Е.Е. Платонова, Т.П. Никифорова.- М.: Ассоциации строительных вузов, 2004.- 312 с.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10. Алексеева Е.И. Химия в сельском хозяйстве: методические указания для самостоятельной работы обучающихся. 2023. (На правах рукописи).
11. Алексеева Е.И. Химия в сельском хозяйстве: учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ. 2023 (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 «Znaniium.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

**36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза**

Направленность:

**Ветеринарно-санитарная экспертиза**

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.