

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ АГРОХИМИИ И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета агрохимии
и защиты растений
Профессор И. А. Лебедевский
_____ 2021 г.



Рабочая программа дисциплины
Неорганическая химия

Направление подготовки
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность
Почвенно-агрохимическое обеспечение АПК

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
очная

Краснодар
2021

Рабочая программа дисциплины «**Неорганическая химия**» разработана на основе ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки **35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 26 июля 2017 г. № 702.

Автор:

д.х.н., профессор
кафедры химии



Е. А. Кайгородова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры химии от 5.05.2021 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой,
д.х.н., профессор



Е. А. Кайгородова

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрохимии и почвоведения, защиты растений 15.06.2021 г., протокол № 10.

Председатель
методической комиссии
к.б.н., доцент



Н. А. Москалева

Руководитель
основной профессиональ-
ной образовательной про-
граммы
к.с.-х.н., доцент



А. В. Осипов

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Неорганическая химия» является формирование комплекса знаний по неорганической химии, умений и навыков работы с химическими веществами, целесообразного использования свойств неорганических веществ и механизмов их действия в производственных сельскохозяйственных процессах, проведение необходимых измерений и расчетов на основе законов химии для решения профессиональных задач.

Задачи дисциплины

- освоение теоретических представлений, составляющих фундамент всех химических знаний, свойств элементов и образованных ими неорганических веществ;
- изучение способов получения и свойств химических элементов и их неорганических соединений, конкретных химических реакций и их механизмов;
- формирование умений и навыков проведения химического эксперимента;
- формирования навыков проведения расчетов на основе законов стехиометрии;
- ознакомление с современными достижениями в области неорганической химии;
- формирование умения использовать учебную, научную и справочную химическую литературу для решения профессиональных задач.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате изучения дисциплины «Неорганическая химия» обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий:

Профессиональный стандарт «Агроном», утверждённый приказом Министрства труда и социальной защиты РФ от 09.07.2018 N 454н.

ОТФ:

Выполнение работ в рамках разработанных технологий возделывания сельскохозяйственных культур:

- Организация работы растениеводческих бригад в соответствии с технологическими картами возделывания сельскохозяйственных культур, А/01.5;
- Контроль процесса развития растений в течение вегетации, А/02.5.

Организация производства продукции растениеводства:

- Разработка системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства, В/01.6;
- Организация испытаний селекционных достижений, В/02.6.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

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

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Неорганическая химия» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность «Почвенно-агрохимическое обеспечение АПК».

4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов
	Очная
Контактная работа	67
в том числе:	
— аудиторная по видам учебных занятий	64
— лекции	20
— практические	—
— лабораторные	44
— внеаудиторная	3
— зачет	—
— экзамен	3
— защита курсовых работ (проектов)	—
Самостоятельная работа	41
в том числе:	
— курсовая работа (проект)*	—
— прочие виды самостоятельной работы	41
Итого по дисциплине	108

Трудоемкость дисциплины и форма промежуточной аттестации

Объем дисциплины 108 часов, 3 зачетных единицы. Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1 семестре. По итогам изучаемого курса студенты сдают экзамен.

5 Содержание дисциплины

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

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

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лек- ции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные заня- тия	Само- стоя- тель- ная работа
1	Основные законы и понятия химии. Неорганическая химия и агрохимия. 1.1 Основные понятия химии (химическое вещество, атом, молекула, ионы, катионы, анионы, валентность, степень окисления, количество вещества, моль). 1.2 Стехиометрические законы химии: Закон сохранения массы вещества; Закон постоянства состава химических соединений; Закон эквивалентов; Закон кратных отношений; Объемный закон Гей-Люссака, закон Авогадро. 1.3 Неорганическая химия и агрохимия.	ОПК-1	1	–	–	2	3

2	2 Современные представления о строении атома, периодическом законе и периодической системе элементов Д.И. Менделеева 2.1 Современные представления о строении атома 2.1.1 Доказательства сложности строения атомов; 2.1.2 Модели строения атома; 2.1.3 Квантово-механические представления о строении атома; 2.1.4. Порядок заполнения электронами энергетических уровней и подуровней в многоэлектронных атомах. Электронные формулы и электронно-графические схемы. 2.2 Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева, их значение и применение 1. Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева, как классификация атомов по строению электронных оболочек; 3. Структура периодической системы элементов;	ОПК-1	1	2	—	6	5
---	--	-------	---	---	---	---	---

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студен- тов и трудоемкость (в часах)			
				Лек- ции	Практи- ческие занятия	Лабо- ратор- ные заня- тия	Само- стоя- тель- ная работа
	4. Изменение свойств элементов и их соединений в периодах и подгруппах; 5. Значение ПЗ и ПСЭ Д. И. Менделеева.						
3	3 Химическая связь и строение вещества. Современные представления о химической связи, ее видах и свойствах. Комплексные соединения, строение и свойства. 3.1 Современные представления о химической связи 3.1.1 Химическая связь (ХС), природа, условия образования, классификация; 3.1.2 Ковалентная связь и ее свойства и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный); 3.1.3 Свойства ковалентной связи; 3.1.4 Гибридизация атомных орбиталей, правило Гиллеспи; 3.1.5 Ионная связь, свойства соединений с ионным типом связи; 3.1.6 Металлическая связь, ее особенности; 3.1.7 Водородная связь как вид неспецифических взаимодействий; 3.1.8 Типы кристаллических решеток. Комплексные соединения, строение и свойства 3.2.1 Состав комплексных соединений (КС): комплексообразователь, лиганды, дентатность, координационное число; внешнесферные ионы. 3.2.2 Химическая связь в комплексных соединениях; 3. 2.3 Классификация КС; 3.2.4 Номенклатура КС; 3.2.5 Пространственное строение и изомерия КС; 3.2.6 КС в растворах, константы устойчивости и константы нестойко-	ОПК-1	1	4	—	6	5

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студен- тов и трудоемкость (в часах)			
				Лек- ции	Практи- ческие занятия	Лабо- ратор- ные заня- тия	Само- стоя- тель- ная работа
	сти; факторы, влияющие на устойчи- вость КС в растворах; 3.2.7 Способы получения КС и их свойства. 3.2.8 Значение комплексных соедине- ний.						
4	Окислительно- реакции, их роль в биологических процессах и ис- пользование. 4.1 Степень окисления, окислители и восстановители; 2. Составление уравнения ОВР; 3.ОВ потенциалы; уравнение Нернста; определение направления протекания ОВР с помощью ОВ потенциалов, роль ОВР в природе.	ОПК- 1		—	—	4	4
5	Энергетика химических реакций. Элементы учения о скорости хими- ческой реакции химическом равно- весии. Катализ. Ферментативный катализ в биологических системах. 51 Внутренняя энергия, энтальпия, тепловой эффект химической реакции, закон Гесса. 52 Энтропия как мера вероятности состояния системы, изменение энергии Гиббса как критерий возможности са- мопроизвольного протекания реакции. 53 Скорость химических реакций, фак- торы влияющие на нее. Закон действу- ющих масс; 54 Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант- Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации; 55 Катализ. Понятие о ферментатив- ном катализе. Ферменты. 56 Обратимость химических реакций. Химическое равновесие, константа хи- мического равновесия. Смещение хи- мического равновесия. Принцип Ле- Шателье.	ОПК- 1	1	2	—	4	4
6	Современные представления о рас-		1	4	—		5

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студен- тов и трудоемкость (в часах)			
				Лек- ции	Практи- ческие занятия	Лабо- ратор- ные заня- тия	Само- стоя- тель- ная работа
	творах. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Буферные растворы, механизм их действия. 6.1 Вода. Растворы. 6.1.1 Вода. Роль воды как растворителя; 6.1.2 Растворы в живой природе, их роль. Проблемы орошения и водоподготовки; 6.1.3 Физическая и химическая теории растворов. Современные представления о растворах; 6.1.4 Концентрация растворов и спосо- бы ее выражения. 6.2. Растворы электролитов, их свой- ства 6.2.1 Растворы электролитов. Меха- низм электролитической диссоциации. Основные положения теории электро- литической диссоциации. Работы Ар- рениуса, Каблукова, Кистяковского; 6.2.2 Кислоты, основания, соли и амфо- терные соединения с точки зрения тео- рии электролитической диссоциации; 6.2.3 Степень диссоциации α. Сильные и слабые электролиты. Закон разведе- ния Оствальда; 6.2.4 Теория сильных электролитов. Понятие об активности раствора. 6.2.5 Ионное произведение воды, водо- родный и гидроксильный показатели растворов, способы измерения водо- родного показателя; 6.2.6 Буферные растворы, механизм их действия; 6.2.7 Гидролиз солей, типы гидролиза.	ОПК- 1				6	
7	Химия р-элементов 7.1 Элементы VII-A подгруппы. Га- логены.	ОПК- 1	1	4	—		7

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студен- тов и трудоемкость (в часах)			
				Лек- ции	Практи- ческие занятия	Лабо- ратор- ные заня- тия	Само- стоя- тель- ная работа
	7.1.1 Общая характеристика галогенов, их распространенность, физические свойства. Получение галогенов. 7.1.2. Химия фтора. Фтороводород, его поведение в растворах. Плавиковая кислота 7.1.3. Хлор, его физические и химические свойства. Хлороводород, соляная кислота. 7.1.4 Оксиды хлора и соответствующие им кислоты. Хлоросодержащие соли как пестициды и удобрения, их значение и применение. 7.1.5 Йод его окислительно-восстанови-тельные свойства. Йод как микроэлемент. 7.2 Элементы VI-A подгруппы. Халькогены 7.2.1 Общая характеристика халькогенов, их распространенность и основные физико-химические свойства. 7.2.2. Химия кислорода. Аллотропные видоизменения. Пероксид водорода как катализатор биохимических процессов. Значение кислорода. 7.2.3 Сера, сульфиды, полисульфиды. 7.2.4 Оксиды серы (IV), (VI). Сернистая кислота в водных растворах, сульфиты. Серная кислота, ее получение, свойства, сульфаты. 7.2.5. Сера как биогенный элемент. Серусодержащие удобрения. 7.3 Элементы V-A подгруппы 7.3.1 Общая характеристика элементов V-A подгруппы, их особенности. Азот и фосфор как биогенные элементы. Круговорот азота в природе. 7.3.2. Азот, его химические свойства. Аммиак, его физические свойства, синтез, химические свойства. Соли аммония.					8	

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студен- тов и трудоемкость (в часах)			
				Лек- ции	Практи- ческие занятия	Лабо- ратор- ные заня- тия	Само- стоя- тель- ная работа
	7.3.3 Оксиды азота, их физические и химические свойства. 7.3.4 Азотная кислота, окислительные свойства, нитраты. 7.3.5 Азотистая кислота, нитриты. Азотные удобрения. 7.3.6 Аллотропные модификации фосфора. Оксиды фосфора. Кислородные кислоты фосфора, их соли. Фосфорные удобрения. 7.3.7 Мышьяк, его соединения, их токсичность и применение в сельском хозяйстве. 7.4 p - Элементы IV-A подгруппы. 7.4.1 Углерод как биогенный элемент. Свойства углерода и его соединений. 7.4.2 Соединения углерода, их роль в хранении сельскохозяйственной продукции. 7.4.3 Свойства кремния и его соединений. Кремний как почвообразующий элемент.						
8	Общие свойства металлов. Основные способы получения металлов. Применение металлов в технике, сельском хозяйстве. 8.1 Положение металлов в ПСЭ; 8.2 Основные способы получения металлов из руд; 8.3 Общая характеристика металлов. Ряд стандартных электродных потенциалов; 8.4 Щелочные металлы, их роль в биохимии. Общие свойства элементов IA-подгруппы; щелочные металлы как восстановители, образование бинарных соединений и их свойства, катионы щелочных металлов их свойства, реакции бинарных соединений с водой; гидратированные катионы щелочных металлов, высокая растворимость солей щелочных металлов в воде, кристалло-	ОПК-1	1	2	—	4	4

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студен- тов и трудоемкость (в часах)			
				Лек- ции	Практи- ческие занятия	Лабо- ратор- ные заня- тия	Само- стоя- тель- ная работа
	гидраты; комплексы катионов натрия и калия с биомолекулами, катиониты и ионный обмен натрия и калия и других однозарядных ионов почвенного раствора; 8.5 Общие свойства элементов ПА-подгруппы; амфотерность бериллия, его оксида и гидроксида, токсичность бериллия и его соединений. Физические и химические свойства магния и кальция, их восстановительные свойства, катионы магния и кальция комплексные соединения магния и кальция с хелатообразующими лигандами, Mg^{2+} и Ca^{2+} в живой клетке, роль магния в хлорофилле, Mg^{2+} и Ca^{2+} в ферментативных реакциях. Магний и кальций как питательные компоненты почв. Механизм известкования и гипсования почв. Амфотерность алюминия.						
9	Химия d-элементов: общие свойства переходных металлов, их применение 9.1 Переходные металлы, их характеристика: 9.1.1 Особенности электронного строения атомов переходных элементов; 9.1.2 Степени окисления; 9.1.3 Химическое поведение. 9.2 Химические свойства отдельных металлов и их соединений (соединения хрома в степенях окисления +3 и +6; соединения молибдена(VI); соединения марганца в степенях окисления +2, +4, +6 и +7; роль соединений: железа в степенях окисления +2 и +3, кобальта в степенях окисления +2 и +3; никеля в степени окисления +2; меди в степенях окисления +1 и +2; цинка, кадмия и ртути; токсичность соединений кадмия и ртути).	ОПК-1	1	2	—	4	4
Итого				20 ч		44 ч	41ч

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1 Кайгородова Е.А. Неорганическая химия: теоретические основы и практическое применение: учеб. пособие. / Е.А. Кайгородова, Д.В. Гавриленко – Краснодар: КубГАУ, 2019. – 184 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Uchebnoe_Posobie_2019_6_pechatnykh_listov_pravki_ot_19.08_-_kopija_502918_v1_.PDF

2 Косянок Н.Е. Справочник по общей и неорганической химии / Н.Е. Косянок., Е.С. Костенко, Е.А Кайгородова. – Краснодар: КубГАУ. - 19,6 п.л., 2013 [Электронный ресурс]
http://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/15_Spravochnik_po_obshchei_i_neorganicheskoi_khimii_Kosjanok_Kostenko_Kaigorodova.pdf

3 Кайгородова Е.А. Химия элементов: курс лекций для студентов биологических факультетов / Е.А. Кайгородова, Е.С. Костенко, С.А. Пестунова – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 132 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/14_KHimija_elementov_Kostenko_Pestunova_Kaigorodova.pdf

4 Неорганическая химия. Теоретические основы и индивидуальные задания для самостоятельной работы студентов биологических направлений и специальностей аграрных вузов: Учеб. пособие. / Е.А. Кайгородова и др. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 184с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/16_Teoreticheskie_osnovy_i_individualnye_zadaniya_po_neorganicheskoi_i_analiticheskoi_khimii.KaigorodovaEA_SidorovaII_KoshelenkoNA.pdf

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	
1	Физика
1	Математика и математическая статистика
1	Информатика
1	Неорганическая химия

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
1	Введение в профессиональную деятельность
2	Ботаника
2	Химия аналитическая
2	Агрометеорология
2	Учебная практика – ознакомительная
3	Химия органическая
3	Микробиология
3	Механизация растениеводства
4	Химия физическая и коллоидная химия
4	Сельскохозяйственная экология
7	Геодезия
8	Государственная итоговая аттестация
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения ком- петенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе зна- ний основных законов математических и естественных наук с применением информационно- коммуникационных технологий					
ИД-1 _{ОПК-1} : Знать основ- ные законы естественно- научных дис- циплин для решения стандартных задач в обла- сти агроэко- логии, агро- химии и агро- почвоведения.	Уровень знаний ниже минималь- ных требо- ваний, име- ли место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень зна- ний, допу- щено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, со- ответству- ющем про- грамме под- готовки, до- пущено не- сколько не- грубых ошибок	Уровень знаний в объеме, со- ответствую- щем про- грамме под- готовки, без ошибок	Тестирование Реферат Доклад Контрольные работы Экзамен

Планируемые результаты освоения ком- петенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ИД-2 _{ОПК-2} : принимать решения стандартных задач в обла- сти агроэко- логии, агро- химии и агро- почвоведения для основных законов есте- ственнонауч- ных дисци- плин.	При реше- нии стан- дартных за- дач не про- демонстри- рованы ос- новные уме- ния, имели место гру- бые ошибки	Продемон- стрированы основные умения, ре- шены типо- вые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в пол- ном объеме	Продемон- стрированы все основ- ные умения, решены все основные задачи с не- грубыми ошибками, выполнены все задания в полном объ- еме, но не- которые с недочетами	Продемон- стрированы все основ- ные умения, решены все основные задачи с от- дельными несущест- венными недочетами, выполнены все задания в полном объ- еме	
ИД-3 _{ОПК-1} : Владеть навыками определения основных за- конов есте- ственнонауч- ных дисци- плин для ре- шения стан- дартных за- дач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвове- дения.	При реше- нии стан- дартных за- дач не про- демонстри- рованы ба- зовые навы- ки, имели место гру- бые ошибки	Имеется ми- нимальный набор навы- ков для ре- шения стан- дартных за- дач с неко- торыми недочетами	Продемон- стрированы базовые навыки при решении стандартных задач с неко- торыми недочетами	Продемон- стрированы навыки при решении не- стандартных задач без ошибок и недочетов	

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Оценочные средства для компетенции ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

7.3.1 Для текущего контроля

Темы рефератов

1. Распространение, применение, физико-химические свойства и методы получения водорода, значение его в природе и сельском хозяйстве;
2. Физико-химические свойства кислорода, его значение в природе, технике и сельском хозяйстве;
3. Общие свойства натрия, калия и других элементов IA-подгруппы, их соединения, значение натрия и калия в природе и сельском хозяйстве;
4. Общие свойства магния, кальция и других элементов II A-подгруппы, их соединения, значение магния и кальция в природе и сельском хозяйстве;
5. Общие свойства бора, алюминия и других элементов IIIA-подгруппы, их соединения, значение алюминия в природе и технике;
6. Общие свойства углерода, кремния и других элементов IVA-подгруппы, их соединения, значение углерода и кремния в природе и сельском хозяйстве;
7. Общие свойства азота, фосфора и других элементов VA-подгруппы, их соединения, значение азота и фосфора в природе и сельском хозяйстве;
8. Общие свойства кислорода, серы и других элементов VIA-подгруппы, их соединения, значение серы и её соединений в природе и сельском хозяйстве;
9. Общие свойства элементов VIIA-подгруппы, их соединения, значение галогенов в природе и сельском хозяйстве;
10. Элементы VIIIA-подгруппы: гелий, неон, аргон, криптон, ксенон, радон, их общие свойства, соединения благородных газов, их значение, применение;
11. Буферность почв и её значение;
12. Ионы Ca^{2+} и полупроницаемые мембраны;
13. Круговорот азота, серы, воды, углекислого газа в природе;
14. Общие свойства и особенности переходных металлов, их распространение в природе, значение, применение;
15. Экология и токсикология металлов;
16. Наноматериалы в сельском хозяйстве.
17. Тяжёлые металлы, их польза и вред, биологическое значение;
18. Вода, её свойства, значение в природе и сельском хозяйстве;
19. Тяжёлая и лёгкая вода, их особенности, польза и вред, перспективы рационального применения;
20. Тяжелые металлы, антагонизм с макро- и микроэлементами.
21. Влияние температуры на скорость биологических процессов.
21. Водородный показатель водных растворов, механизм действия среды и её биологическая роль в жизнедеятельности растений;
22. Электрохимическая коррозия, способы борьбы с ней;
23. Окислительно-восстановительные реакции в почвах.
24. Химическая и физическая теории растворов.
25. Законы Фарадея. Практическое применение электролиза.

Темы докладов

1. Роль российских ученых в становлении химической науки;
2. Великий Д.И. Менделеев и его Периодический закон.
- 1 Вода в жизни человека, технике и сельском хозяйстве. Экология воды;
- 2 Полимерные материалы для защиты металлоконструкций от коррозии;
- 3 Коррозия деталей автомобиля и способы борьбы с ней;
- 4 Аккумулятор: строение, принцип работы;

- 5 Электрохимическая коррозия, способы предотвращения;
- 6 Строение щелочного и кислотного аккумулятора;
- 7 Закись азота для повышения мощности автомобиля;
- 8 Протекторная защита от коррозии;
- 9 Сверхпроводники на основе кремнийорганики;
- 10 Рафинирование металлов;
- 11 Легкие конструкционные материалы: сплав на основе алюминия;
- 12 Сверхпроводники на основе стекловолокна;
- 15 Наноматериалы в машиностроении;
16. Современные керамические материалы;
17. Круговорот азота в природе;
18. Сероводород. Сульфиды и полисульфиды. Химические свойства, применение;
19. Безопасная работа с сероводородом и его производными.
20. Соединения азота в сельском хозяйстве.
21. Фосфорные удобрения. Применение.

Задания для контрольных работ

Контрольная работа по темам 1-5 (1 Основные законы и понятия химии. 2 Современные представления о строении атома, периодическом законе и периодической системе элементов Д.И. Менделеева 3 Химическая связь и строение вещества 4 Окислительно- реакции, их роль в биологических процессах и использование 5 Энергетика химических реакций. Элементы учения о скорости химической реакции и химическом равновесии. Катализ)

Билет 1(из 15)

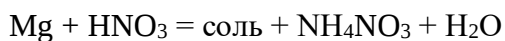
1. Напишите формулы соединений: 1) оксид меди 2) хлорид дигидроксо алюминия 3) дигидрофосфат калия 4) угольная кислота 5) гидроксид магния
2. Напишите уравнения реакций для следующих превращений:

$$\text{K} \rightarrow \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{ZnO}_2 \rightarrow \text{ZnSO}_4$$
3. Рассчитайте молярную массу эквивалента $\text{Al}(\text{OH})_3, \text{CaCl}_2$
4. Дайте полную характеристику элемента № 34
5. а) укажите тип химической связи в молекулах
 б) составьте электронные схемы образования молекул с ковалентной связью. Определите валентность и степень окисления.
 в) изобразите электронными уравнениями процессы образования молекул с ионной связью

$$\text{N}_2, \text{H}_2\text{S}, \text{Cu}, \text{CuCl}$$
6. Сформулируйте принцип Ле-Шателье. В каком направлении произойдет смещение равновесия в системе при уменьшении а) давления, б) температуры в) концентрации N_2

$$4\text{NH}_{3(\text{г})} + 3\text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{N}_{2(\text{г})} + 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}, \Delta H > 0$$
7. а) укажите комплексобразователь и его степень окисления
 б) определите заряд комплексного иона, в) определите координационное число, г) напишите уравнения диссоциации, д) напишите константу нестойкости комплексного иона

$$[\text{Cr}(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}_2]\text{Cl}$$
8. Подберите коэффициенты, определите окислитель и восстановитель, и тип реакции окисления-восстановления



Контрольная работа по теме 6 «Растворы, их свойства. Типы сильных и слабых электролитов, вода как слабый электролит, ионное произведение воды, водородный и гидроксильный показатели растворов, буферные растворы»

Вариант № 3 (из 15)

1. Вычислите объем раствора серной кислоты $\rho=1,84\text{г/см}^3$ (98%) и воды потребуются для приготовления 2л аккумуляторной жидкости $\rho=1,26\text{г/см}^3$ (35%).
2. Напишите уравнения диссоциации на ионы следующих электролитов:
а) H_3BO_3 ; б) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; в) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$; г) $(\text{CaOH})_2\text{SO}_4$; д) $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$.
3. Допишите уравнения реакций, составьте к ним ионные уравнения: а) $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \Rightarrow$
б) $\text{CaOHCl} + \text{HCl} =$
4. Вычислите концентрацию ионов водорода в растворе, в котором концентрация гидроксид-ионов равна 10^{-8} моль/л.
5. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакции гидролиза солей:
а) $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$; б) K_2SO_3 ; в) $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$.
6. Как смещается равновесие гидролиза соли $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ при добавление раствора соляной кислоты?
7. Напишите формулу соединений, входящих в ацетатный буферный раствор. Приведите реакции в молекулярном и ионно-молекулярном виде, протекающие при добавлении к этому буферному раствору раствора кислоты. Что такое буферная емкость.

Контрольная работа по теме № 7 «Химия p-элементов, их соединений. Применение в промышленности и сельском хозяйстве»

Вариант №10 (из 15)

1. Как изменяется сила галогеноводородных кислот в ряду $\text{HF} \rightarrow \text{HCl} \rightarrow \text{HBr} \rightarrow \text{HI}$? Объясните ответ, опираясь на строение атомов галогенов и прочность химической связи Н–Гал.
2. Как действует концентрированная серная кислота на углерод? Приведите эту реакцию. К какому типу окислительно-восстановительных реакций она относится?
3. Напишите уравнения реакции взаимодействия разбавленной азотной кислоты с магнием, расставив коэффициенты в этой реакции с помощью электронных уравнений.
4. Напишите примеры соединений элементов IV группы, в которых они проявляют степени окисления +4 и -4. Как изменяются свойства их оксидов и гидридов?
5. Рассчитайте массовые доли (%) азота в нитрате аммония и кальциевой селитре.
6. Напишите молекулярные и ионные уравнения гидролиза сульфита натрия и сульфида натрия, определите среду растворов. Какая солей имеет более высокую степень гидролиза?
7. Учитывая положение хлора в периодической системе, дайте его полную характеристику. Определите его степени окисления и напишите формулы его водородного и кислородных соединений. Укажите характер оксидов и гидроксидов хлора.

Контрольная работа по темам 9, 10 (9 Общие свойства металлов. Основные способы получения металлов. Применение металлов в технике, сельском хозяйстве. 10 Химия d-элементов: общие свойства переходных металлов, их применение)

Вариант №1 (из 15)

1. Составьте формулы оксидов, в которых марганец проявляет степень окисления 2+ и 7+. Напишите уравнения реакций, характеризующих их основные и кислотные химические свойства. Роль соединений марганца в биологических процессах.

2. Дайте общую характеристику металлов подгруппы меди. Как изменяется их восстановительная активность?
3. Отношение алюминия к воде, кислотам: HCl , H_2SO_4 , HNO_3 и щелочам. Составьте соответствующие уравнения реакций.

Тесты

№1

Щелочи могут взаимодействовать с ...

- 1 Основаниями
- 2 Водой
- 3 кислотным оксидом
- 4 Кислотой

№.2

При сгорании щелочноземельных металлов получается соединение состава

- А) $\text{Э}_2\text{O}$
Б) ЭO
В) $\text{Э}_2\text{O}_3$
Г) ЭO_2

№ 3

Оксид серы (VI) образует соль

- 1) $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$
- 2) KHS
- 3) K_2SO_3
- 4) $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$

№ 4

Строение валентных электронных слоев d-элементов

- 1) $ns^{1-2}(n-1)d^{1-10}$
- 2) ns^2nd^{1-10}
- 3) ns^2n^{10}
- 4) $ns^2(n-1)d^5$

№ 5

Магний является

- 1 s-элементом
- 2 p-элементом
- 3 d-элементом
- 4 f-элементом

№6

Донорно-акцепторный механизм образования одной из ковалентных связей в молекуле

- 1) O_2
- 2) O_3
- 3) H_2O
- 4) H_2O_2

№7

Координационное число комплексообразователя в соединении $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6\text{Cl}_3]$ равно

- 1 6
- 2 3
- 3 4
- 4 5

№ 8)

Значению pH раствора 3 соответствует концентрация ионов $[\text{OH}^-]$... моль/л

- а) 3
б) 10^{-11}
в) 10^{-3}
г) $\lg 10^{-3}$

№ 9

Щелочная среда в растворе соли

- а) NaCl
- б) Na₂CO₃
- в) AlCl₃
- г) KBr

№ 1

Возможно протекание реакции между

- 1) NaCl + Br₂
- 2) NaCl + I₂
- 3) NaBr + Cl₂
- 4) NaF + Cl₂

№ 1

Отличить хлорид аммония от хлорида натрия можно:

- 1) нагреванием
- 2) действием H₂SO₄ р-р
- 3) действием HNO₃ (разб.)
- 4) реакцией с концентрированным раствором NaOH при нагревании

№ 1

Сероводород в реакциях окисления-восстановления проявляет свойства

- 1 окислительные и восстановительные
- 2 только окислительные
- 3 только восстановительные
- 4 ни окислительные, ни восстановительные

№ 1

Простой суперфосфат – это

- 1) CaHPO₄
- 2) Ca(H₂PO₄)₂
- 3) Ca(HPO₄) • H₂O
- 4) смесь Ca(H₂PO₄)₂ • 2H₂O и CaSO₄ • 2H₂O

№ 1

Вытеснить олово из раствора его соли могут следующие металлы

- 1 Цинк
- 2 Марганец
- 3 Серебро
- 4 Медь

№ 1

В хлорофилле комплексобразователь

- A) Fe²⁺
- Б) Fe³⁺
- В) Mg²⁺
- Г) Ca²⁺

№16

Моль любого газа при н.у. занимает объем 22,4 л - следствие

- 1 закона сохранения массы вещества
- 2 закона постоянства состава
- 3 закона Авогадро
- 4 закона кратных отношений
- 5 закона эквивалентов

№17

Количество вещества (моль), содержащееся в 155 г ортофосфата кальция, равно

- 1 0.5
- 2 0,45
- 3 0,65
- 4 1,03
- 5 0,9

№ 1

Атом...имеет наименьшее значение энергии ионизации

- 1 Mg
- 2 Ca
- 3 Sr

- 4 Ba
- 5 Be

№ 19

Электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ имеет атом

- 1 фосфора
- 2 хлора
- 3 брома
- 4 фтора
- 5 азота

№ 20

В периоде с увеличением заряда ядра атомов металлические свойства

- 1 убывают
- 2 усиливаются
- 3 не изменяются
- 4 нет закономерности

№ 21

Ковалентные связи образуются

- 1 между атомами двух неметаллов
- 2 между атомами типичного металла и типичного неметалла
- 3 между атомами в молекулах только газообразных веществ

№ 22

Полярная ковалентная связь образуется в молекулах

- а) H_2
- б) HCl
- в) CO_2
- г) O_2

№ 23

Образование ковалентной связи по донорно-акцепторному механизму заключается в следующем

- 1 каждый атом на образование связи предоставляет один электрон и одну орбиталь
- 2 один атом предоставляет пару электронов, а другой свободную орбиталь
- 3 каждый атом предоставляет по четыре электрона

№ 24

Наибольшей комплексообразующей способностью обладают

- 1 s-элементы
- 2 d-элементы
- 3 p-элементы

№ 25

Координационное число определяет

- 1 число связей комплексообразователя с лигандами
- 2 только число лигандов
- 3 число центральных атомов
- 4 заряд внутренней сферы

№ 26

Элемент Fe проявляет только окислительные свойства в соединении

- а) $Fe(OH)_2$
- б) Fe
- в) Na_2FeO_4
- г) Fe_2O_3

№ 27

Стехиометрический коэффициент меди в уравнении реакции $Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$ равен

- 1 1
- 2 2
- 3 3
- 4 4

№ 28

Кинетическое уравнение скорости реакции для прямого процесса реакции $A_2(g.) + B_2(g.) \rightleftharpoons 2AB(g.)$

- а) $V = kC_2(A)$
- б) $V = kC_2(A_2)C_2(B_2)$
- в) $V = kC(A_2)C(B_2)$

г) $V = kC_2(A_2)C(B_2)$

№ 29

Скорость реакции $A_2(г.) + B_2(г.) = 2AB(ж.)$ увеличится при увеличении концентрации вещества А в 3 раза в

- 1 3 раза
- 2 6 раз
- 3 8 раз
- 4 9 раз

№30 (1)

Равновесие реакции $SO_2(г.) + 0,5O_2(г.) \rightleftharpoons SO_3(г.) + 99кДж$ при понижении температуры

- 1 не сместится
- 2 сместится вправо
- 3 сместится влево
- 4 скорость обратной реакции уменьшится, а прямой – нет

№31

Значению рН раствора 8 соответствует концентрация ионов $[H^+]$... моль/л

- а) 8
- б) 10^{-8}
- в) 10^{-6}
- г) $lg10^{-6}$

№ 32 (1)

Масса серной кислоты в 500 мл 0,1 М раствора равна

- 1 49 г
- 2 98 г
- 3 9,8 г
- 4 4,9 г

№ 33

Селитрами называют

- 1) Нитраты некоторых щелочных и щелочноземельных металлов и аммония
- 2) Сульфаты некоторых щелочных и щелочноземельных металлов и аммония
- 3) Карбонаты некоторых щелочных и щелочноземельных металлов и аммония
- 4) Хлориды некоторых щелочных и щелочноземельных металлов и аммония.

№ 34

Двойной суперфосфат – это

- 1) $CaHPO_4$
- 2) $Ca(H_2PO_4)_2$
- 3) $Ca(HPO_4) \cdot H_2O$
- 4) смесь $Ca(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$ и $CaSO_4 \cdot 2H_2O$

№ 35

Вытеснить олово из раствора его соли могут следующие металлы

- 1 цинк
- 2 марганец
- 3 серебро
- 4 медь

№ 36

Щелочные металлы Na и K получают

- 1 электролизом расплавов хлоридов
- 2 электролизом растворов хлоридов
- 3 восстановлением хлоридов
- 4 разложением оксидов при высокой температуре

№ 37

Медь реагирует с

- а) H_2SO_4 разб.
- б) CO
- в) HCl
- г) H_2SO_4 конц.

Наибольший стандартный электродный потенциал имеет

- | | |
|---|----|
| 1 | Cu |
| 2 | Pb |
| 3 | Ni |
| 4 | Ag |

7.3.2 Оценочные средства для промежуточного контроля по компетенции ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

Вопросы к экзамену

1. Основные законы химии: закон сохранения массы вещества; закон постоянства состава химических соединений закон кратных отношений; закон Авогадро и следствия из него.
2. Моль, молярная масса, молярный объем газа.
3. Стехиометрия. Эквивалент. Закон эквивалентов. Молярные массы эквивалентов, их расчет.
4. Строение ядра атома. Изотопы, их применение. Принципы заполнения атомных орбиталей: принцип наименьшей энергии, правило Клечковского, Хунда. Квантовые числа. Принцип Паули. Расположение электронов по энергетическим уровням и подуровням. Покажите электронные формулы Cl, Mn, As, P других атомов. Определение валентности и степени окисления по электронно-графической формуле атома.
5. Периодический закон Д. И. Менделеева. Структура периодической системы. Период. Группа. Периодичность изменения свойств элементов и их соединений. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.
6. Природа химической связи. Основные типы химической связи. Рассмотрите механизм образования связи в соединениях: NaCl, CaO, AlBr₃, H₂S, N₂, Cl₂. Ионная связь, ее свойства: ненасыщаемость и ненаправленность. Ковалентная связь. Механизм образования, свойства: энергия связи, направленность, насыщаемость. Гибридизация атомных орбиталей. Ковалентная связь по донорно-акцепторному механизму. Водородная связь.
7. Неорганические комплексы. Структура комплексных соединений. Изомерия. Диссоциация. Природа химической связи. Приведите примеры комплексных соединений и укажите типы химических связей в них.
8. Понятие о скорости химической реакции, факторы, влияющие на скорость. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Специфичность катализаторов. Ферменты, обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.
9. Окислительно-восстановительные реакции. Типы ОВР.
10. Тепловые эффекты реакций. Энтальпия. Закон Гесса и следствия из него.
11. Вода, геометрия и свойства её молекулы, структура льда и жидкой воды, химические свойства воды, вода как растворитель и лиганд. Вода в сельском хозяйстве, экологические аспекты водопользования.
12. Растворы, движущие силы образования растворов. Растворимость веществ в воде. Ненасыщенный, насыщенный, пересыщенный растворы. Способы выражения концентрации растворов.

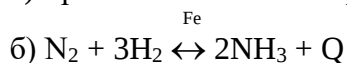
13. Карбонатная и общая жесткость воды. Временная и постоянная жесткость. Способы её устранения.
14. Химическая теория растворов Д.И. Менделеева.
15. Сольваты и гидраты. Кристаллогидраты.
16. Теория электролитической диссоциации. Механизм диссоциации (теория Каблукова).
17. Степень электролитической диссоциации, факторы, влияющие на нее. Константа диссоциации, взаимосвязь со степенью. Зависимость характера диссоциации от заряда и радиуса центрального иона.
18. Теория сильных электролитов. Понятие об активности, и коэффициенте активности.
19. Диссоциация кислот, оснований, солей (примеры).
20. Диссоциация воды. Ионное произведение воды.
21. Водородный и гидроксильный показатели.
22. Кислый, щелочной и нейтральный растворы. Определение среды раствора с помощью индикаторов и иономеров.
23. Буферные растворы. Механизм их действия. Буферная емкость.
24. Гидролиз солей. Типичные случаи гидролиза солей. Степень гидролиза.
25. Галогены: F, Cl, Br, I. Строение атома. Нахождение в природе. Получение. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическое значение.
26. Галогеноводороды: HF, HCl, HBr, HI. Свойства кислот.
27. Кислородные соединения хлора: HClO, HClO₂, HClO₃, HClO₄. Хлорная известь
28. Халькогены: O, S: Строение атома. Нахождение в природе. Получение. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическое значение.
29. Пероксид водорода, его кислотные и окислительно-восстановительные свойства.
30. Оксид серы (VI); серная кислота и ее соли; их получение, свойства и применение в сельском хозяйстве.
31. Оксиды серы: SO₂. Получение, свойства. Экологическая опасность сернистого газа. Сернистая кислота, ее кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Сульфиты.
32. Сероводород, его получение и свойства. Сероводородная кислота. Полисульфиды.
33. Действие H₂SO₄ на металлы и неметаллы.
34. Особенности химических связей азота с водородом, углеродом и кислородом; термодинамическая неустойчивость химических соединений азота, её причины; химические свойства молекулярного азота. Биологическое значение соединений азота.
35. Аммиак, получение, свойства (физические и химические). Соли аммония, их значение в сельском хозяйстве.
36. Азотистая кислота, свойства, роль в ОВР. Азотная кислота, свойства. Действие на металлы и неметаллы.
37. Фосфор, нахождение в природе, получение, аллотропия, свойства. Оксиды фосфора: P₂O₃, P₂O₅. Фосфорные кислоты, их получение, свойства. Фосфорные удобрения.
38. B, C, Si - нахождение в природе, получение, свойства, биологическое значение. Оксиды: CO, CO₂, SiO₂. Угольная кислота, ее соли, жесткость природных вод. Способы ее устранения.
39. Особенности химических свойств кремния. Оксид, кремния, кремниевые кислоты и их соли; кремнезем, силикаты, алюмосиликаты как почвообразующие материалы, их значение для плодородия почв; применение силикатов и других соединений кремния.
40. Металлы, их положение в периодической системе. Металлическая связь. Общие свойства металлов.
41. Металлы – s-элементы: Na, K, Mg, Ca, нахождение в природе, получение, свойства, оксиды и гидроксиды, важнейшие соединения.
42. Магний и кальций как питательные компоненты почв, их ионообменное поведение в почвах, жесткость воды, известкование и гипсование почв.
43. Бериллий, положение в периодической системе, его оксид и гидроксид, их амфотер-

- ный характер. Токсичность бериллия и его соединений
44. Алюминий, его оксид и гидроксид, их амфотерный характер. Алумосиликаты как почвообразующие материалы.
45. Металлы – *d*-элементы: Cu, Zn, Mg, Fe, Co: . Нахождение в природе. Получение. Свойства. Оксиды и гидроксиды, их характер. Важнейшие соединения и их биологическая роль.
46. Хром, оксиды и гидроксиды хрома в степенях окисления +2, +3 и +6, их характер. Роль соединений хрома в жизнедеятельности человека и животных.
47. Хроматы и дихроматы, как окислители.

Практические задания к экзамену

48. Рассчитайте массу $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$, необходимую для приготовления 5 кг 0,01% раствора.
49. Рассчитайте pH раствора соляной кислоты, если его концентрация равна 0,01 моль/л
50. Рассчитайте pH раствора гидроксида калия
- а) 0,1 м раствора
б) 0,2 н раствора
в) 1% раствора
51. Рассчитайте, какую массу медного купороса ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) необходимо взять для приготовления 3 % раствора массой 3 кг. Какую среду будет иметь этот раствор. Напишите уравнения реакции гидролиза.
52. Рассчитайте массу сульфата магния, необходимую для приготовления 200 мл 0,02 М раствора. Приведите электронную формулу атома магния и катиона магния Mg^{2+} .
53. С помощью индикатора определите в какой из трех пробирок находится раствора FeCl_3 , Na_2CO_3 , NaCl . Ответ поясните с помощью уравнений реакции гидролиза.
54. Как, пользуясь индикатором, различить растворы KCN, KCl, HCl. Ответ поясните уравнениями реакций.
55. Составьте сокращенные ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза хлорида аммония и нитрата меди (II). Перечислите факторы с помощью которых можно усилить гидролиз $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.
56. Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения реакций гидролиза сульфата железа (II) и фторида натрия.
57. Укажите какие из приведенных солей гидролизуются: а) только по катиону; б) только по аниону; в) и по катиону и по аниону: AlCl_3 , CsCl , K_2SiO_3 , $\text{Fe}(\text{SO}_4)_3$, NaClO , Na_2S , Al_2S_3 , NH_4ClO_2 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. Составьте уравнение гидролиза AlCl_3 и NaClO , определите pH среды в растворах этих солей.
58. Чему равна pH раствора гидроксида калия с концентрацией 0,001 моль/л.
59. Напишите реакции $\text{Cu}(\text{OH})_2$ с H_2SO_4 , которые позволяют получить кислую, среднюю и основную соль.
60. Напишите уравнение диссоциации NH_4OH и приведите выражение константы диссоциации. Рассчитайте какой объем занимают 34 г NH_3 (н.у.).
61. В трех пробирках находятся растворы хлоридов калия, цинка и магния. Какие реакции будут проходить, если в каждую из пробирок добавлять раствор гидроксида натрия? Дайте пояснения.
62. Как изменится скорость химической реакции, если температура увеличится на 30° , а $\gamma = 2$. Дайте определение «скорость химической реакции»
63. С какими из перечисленных веществ будет реагировать железо: а) в обычных условиях; б) при нагревании: O_2 , Cl_2 , HCl , H_2SO_4 (разб.), H_2SO_4 (конц.), CuBr_2 , $\text{Cu}(\text{OH})_2$. Приведите уравнения возможных реакций
64. В каком направлении сместиться равновесие реакции: а) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightleftharpoons{\text{V}_2\text{O}_5} 2\text{SO}_3 + \text{Q}$

- 1) при повышении давления;
2) при понижении температуры;



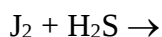
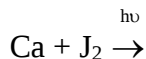
- 1) при увеличении концентрации NH_3 в реакционной смеси;
2) при уменьшении давления;
3) реакцию провести без катализатора. Сформулируйте принцип Ле-Шателье.

65. Напишите и уравняйте реакции KMnO_4 с NaNO_2 в кислой, нейтральной и щелочной средах.

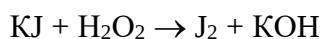
66. Используя метод электронного баланса подберите коэффициенты для реакции:



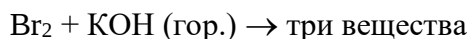
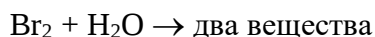
67. Окислительно-восстановительные свойства йода на примере реакций:



68. Рассчитайте коэффициент в уравнениях с использованием метода электронного баланса:

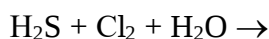
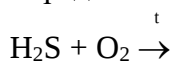


69. Окислительно-восстановительные свойства брома на примере реакций:

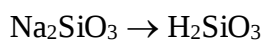
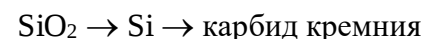


70. Составьте схемы электролиза водных растворов нитрата алюминия и хлорида меди с инертными электродами.

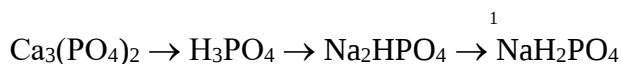
71. Напишите уравнения, уравняйте с использованием метода электронного баланса, определите окислитель и восстановитель.



72. Осуществите превращения:



73. Осуществите превращения:



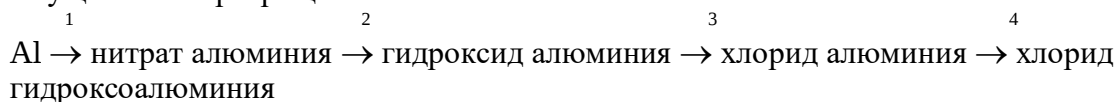
74. Осуществите превращения:



углерод → карбид алюминия.

Для реакций (1) и (4) напишите схему электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления.

75. Осуществите превращения:



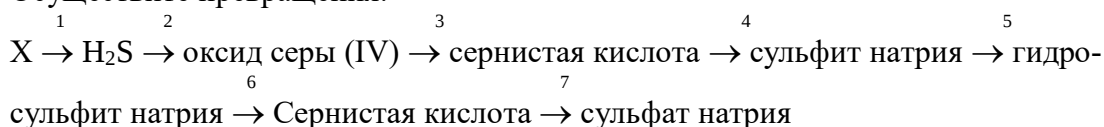
Для уравнения (1) приведите схему электронного баланса, определите окислитель и восстановитель. Для уравнений 2, 3, 4, запишите в молекулярном и сокращенном ионно-молекулярном виде

76. Осуществите превращения:



Какую среду будет иметь раствор нитрата цинка в воде. Ответ поясните.

77. Осуществите превращения:



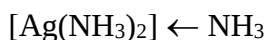
Для уравнения 6 приведите электронный баланс, для превращений (4), (5) напишите сокращенные ионно-молекулярные уравнения.

78. Осуществите превращения: $\text{X} \rightarrow \text{Na} \rightarrow \text{Na}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4$.

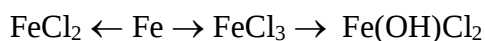
79. Осуществите превращения:
- $$\text{SiO}_2 \xrightarrow{1} \text{Si} \xrightarrow{2} \text{Na}_2\text{SiO}_3 \xrightarrow[\text{(гидролиз)}]{\text{H}_2\text{O}} \text{SiO}_2$$

80. Осуществите превращения: $\text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$

↓



81. Приведите электронную и электронно-графическую формулы атома железа. Определите характерные степени окисления. Осуществите превращения:



↓

↓



82. Составьте молекулярные и краткие ионно-молекулярные уравнения для превращений:



↓

нитрат меди

К кому типу относятся написанные Вами реакции – обратимые или необратимые?

Почему?

83. Напишите электронную формулу атома хрома и катиона хрома 3+. Сравните Кислот-

но-основные свойства гидроксидов хрома (II), (III), (VI).

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся по дисциплине производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

7.4.1 Рефераты (доклады)

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Критерии оценки знаний обучающихся при выступлении с докладом

Показатель	Градация	Баллы
Соответствие доклада заявленной теме, цели и задачам проекта	соответствует полностью	2
	есть несоответствия (отступления)	1
	в основном не соответствует	0
Структурированность (организация) доклада, которая обеспечивает понимание его содержания	структурировано, обеспечивает	2
	структурировано, не обеспечивает	1
	не структурировано, не обеспечивает	0
Культура выступления – чтение с листа или рассказ, об-	рассказ без обращения к тексту	2
	рассказ с обращением к тексту	1

ращённый к аудитории	чтение с листа	0
Доступность доклада о содержании проекта, его целях, задачах, методах и результатах	доступно без уточняющих вопросов	2
	доступно с уточняющими вопросами	1
	недоступно с уточняющими вопросами	0
Целесообразность, инструментальность наглядности, уровень её использования	целесообразна	2
	целесообразность сомнительна	1
	не целесообразна	0
Соблюдение временного регламента доклада (не более 7 минут)	соблюждён (не превышен)	2
	превышение без замечания	1
	превышение с замечанием	0
Чёткость и полнота ответов на дополнительные вопросы по существу доклада	все ответы чёткие, полные	2
	некоторые ответы нечёткие	1
	все ответы нечёткие/неполные	0
Владение специальной терминологией по теме проекта, использованной в докладе	владеет свободно	2
	иногда был неточен, ошибался	1
	не владеет	0
Культура дискуссии – умение понять собеседника и аргументировано ответить на его вопросы	ответил на все вопросы	2
	ответил на большую часть вопросов	1
	не ответил на большую часть вопросов	0

Шкала оценки знаний обучающихся при выступлении с докладом:

Оценка «отлично» – 15-18 баллов.

Оценка «хорошо» – 13-14 баллов.

Оценка «удовлетворительно» – 9-12 баллов.

Оценка «неудовлетворительно» – 0-8 баллов.

7.4.2. Контрольные работы

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу

Критериями оценки контрольной работы является: степень раскрытия сущности вопроса, позволяющей судить об освоении студентом темы или раздела.

Оценка «отлично» — выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» — выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» — выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по об-

разцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» — выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

7.4.3 Тестовые задания

Тесты – это система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

7.4.4 Критерии оценки на экзамене

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который:

– Обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения лабораторных работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся

– Обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения лабораторных работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который:

– Показывает знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподава-

теля для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении лабораторных работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основную часть материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему лабораторные работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

2 Александрова Э.А Химия металлов : учеб.пособие / Э.А. Александрова, О.А. Демиденко - Краснодар, КубГАУ, 2015 - 299 с.
http://edu.kubsau.ru/file.php/105/Uch_posobie_KHimija_metallov_2_1.pdf

Дополнительная учебная литература

1. Пестунова С.А. Растворы и другие дисперсные системы: учебно-методическое пособие с грифом МСХ. / С. А.Пестунова, Е.С. Костенко, Е.А. Кайгородова – Краснодар, 2013. - 475 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/105/04_Rastvory_i_drugie_dispersnye_sistemy_Pestunova_Kostenko_Kaigorodova.pdf

2. Александрова Э.А Химия неметаллов : учеб. пособие с грифом МСХ / Э.А. Александрова, И.И. Сидорова. - Краснодар, КГАУ, 2013 г. – 355 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/02_KHimija_nemetallov_Aleksandrova_EH.A._Sidorova_I.I.pdf

3. Гайдукова Н. Г. Основы электрохимии / Н. Г. Гайдукова, И. В. Шабанова. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 181 с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

ЭБС:

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1	Znanium.com	Универсальная	https://znanium.com/
2	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

Перечень Интернет сайтов:

1. <http://ru.wikipedia.org/>
2. <http://www.xumuk.ru/>
3. <http://www.koob.ru>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1 Кайгородова Е.А. Неорганическая химия: теоретические основы и практическое применение: учеб. пособие. / Е.А. Кайгородова, Д.В. Гавриленко – Краснодар: КубГАУ, 2019. – 184 с.
[https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Uchebnoe_Posobie_2019_6_pechatnykh_listov_pravki_ot_19.08 - kopiya 502918 v1 .PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Uchebnoe_Posobie_2019_6_pechatnykh_listov_pravki_ot_19.08_-_kopiya_502918_v1_.PDF)

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине «Неорганическая химия»

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Неорганическая химия	Помещение №412 ЗОО, посадочных мест — 144; площадь — 131,7 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. сплит-система — 2 шт.; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №132 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 64,6 кв.м; Учебная специализированная лаборатория общей химии (кафедры химии) . лабораторное оборудование (микроскоп — 1 шт.; шкаф лабораторный — 1 шт.; центрифуга — 3 шт.); специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель). Помещение №133 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 42,7 кв.м; Учебная специализированная лаборатория электрохимических методов исследования (кафедры химии) . лабораторное оборудование (кондуктометр — 2 шт.; иономер — 2 шт.; встряхиватель — 1 шт.; стенд лабораторный — 3 шт.;	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина, 13

	рн-метр — 3 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).. Помещение №127 ЗОО, площадь — 21,5 кв.м; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 1 шт.; весы — 1 шт.; дозатор — 2 шт.; дистиллятор — 1 шт.; калориметр — 2 шт.; мельница — 3 шт.); технические средства обучения (принтер — 2 шт.). Помещение №229 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 41,1 кв.м; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (проектор — 1 шт.; акустическая система — 1 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе	
--	--	--

	акустическая система — 1 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель). Помещение №127 ЗОО, площадь — 21,5м²; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 1 шт.; весы — 1 шт.; дозатор — 2 шт.; дистиллятор — 1 шт.; калориметр — 2 шт.; мельница — 3 шт.); технические средства обучения (принтер — 2 шт.).	
--	--	--