

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

ФАКУЛЬТЕТ ГИДРОМЕЛИОРАЦИИ



**Рабочая программа дисциплины
Химия**

**Направление подготовки
20.03.02 «Природообустройство и водопользование»**

**Направленность подготовки
«Мелиорация, рекультивация и охрана земель»**

**Уровень высшего образования
бакалавриат**

**Форма обучения
очная**

**Краснодар
2019**

Рабочая программа дисциплины «Химия» разработана на основе ФГОС ВО по направлению 20.03.02 «Прирооообустройство и водопользование», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 6.03.2015 г. № 160.

Автор:

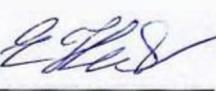
доцент, доцент



С. А. Пестунова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры неорганической и аналитической химии от 17.04.2019 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой,
профессор



Е. А. Кайгородова

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета гидромелиорации 22.04.2019 г., протокол № 8.

Председатель
методической комиссии,
д.э.н., профессор



В. О. Шишкин

Руководитель
основной профессиональной
образовательной
программы, к.с.-х.н., профессор



С.А. Владимиров

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химия» является приобретение студентами теоретических знаний по химии, формирование умений и навыков работы с химическими веществами, целесообразного использования свойств веществ со знанием механизма их действия в производственных сельскохозяйственных процессах; проведение необходимых измерений и расчетов на основе законов химии и методов анализа для принятия квалифицированных решений проблем. Усложнение многих технических систем в водном хозяйстве требует изучения физико-химических процессов современных технологий, что невозможно без глубоких знаний в области химической науки. Качество химических знаний будущих выпускников бакалавров приобретает значение в связи с необходимостью использования современных материалов и материалов в мелиорации земель. Понимание химических законов способствует также решению экологических проблем.

Задачи дисциплины:

- сформировать современные теоретические представления о строении и свойствах химических веществ, целенаправленном их использовании для приготовления растворов и анализа веществ;
- приобрести знания о закономерностях протекания химических процессов в водной среде и путях их регулирования для получения оптимального результата;
- сформировать и развить научное химическое мышление и общетехническую эрудицию, позволяющие решать задачи химического, физико-химического, экологического характера по вопросам качества и технологичности в будущей профессиональной сфере деятельности водника-мелиоратора на предприятиях АПК;
- развить навыки работы с новой научной химической литературой с обобщением материалов в виде рефератов и докладов на тематических конференциях.

2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- OK-7— способностью к самоорганизации и самообразованию;
ПК-16— способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Химия» является дисциплиной базовой части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», направленность «Мелиорация, рекультивация и охрана земель».

4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	55	-
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	52	-
— лекции	18	-
— лабораторные	34	-
— внеаудиторная	-	-
— зачет	-	-
— экзамен	3	-
— защита курсовых работ (проектов)	-	-
Самостоятельная работа	89	-
в том числе:		
— курсовая работа (проект)		
— прочие виды самостоятельной работы	89	-
Итого по дисциплине	144	-

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают экзамен. Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1 семестре.

№ п/ п	Тема Основные вопросы	Формируем ые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятель- ная работа
1	Химия как предмет естествознания. Основные понятия и законы химии. Значение химии в формировании мировоззрения, изучении природы, развитии техники.	ПК-16; ОК-7	1	2	4	12
2	Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и химическое	ПК-16; ОК-7	1	2	2	8

№ п/ п	Тема Основные вопросы	Формируем ые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятель- ная работа
	равновесие. Термохимические законы. Направленность химических процессов. Кинетика и химическое равновесие.					
3	Строение атома. Атомные ядра, их состав. Изотопы. Квантовые числа, состояние электрона в атоме. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева в свете современной теории строения атома. Изменение химических свойств элементов в периодах и группах. Энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность. Общенаучное значение периодического закона и периодической системы Д.И. Менделеева.	ПК-16; ОК-7	1	2	2	10
4	Химическая связь. Типы связи, свойства. Металлическая связь, водородная, особенности. Валентность элементов. Степень окисления Метод валентных связей; сигма- и π -связи. Типы гибридизации атомных орбиталей и	ПК-16; ОК-7	1	2	4	10

№ п/ п	Тема Основные вопросы	Формируем ые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятель- ная работа
	геометрия молекул. Геометрия молекулы воды, энергия и длина связи; свойства её молекулы, структура жидкой воды и льда. Комплексообразования в водных растворах.					
5	Растворы. Вода как растворитель. Диссоциация воды. Водородный показатель, методы его определения. Буферные растворы. Химические свойства воды. Способы выражения концентрации растворов. Растворы электролитов. Основные положения ТЭД. Ионные реакции. Гидролиз солей, типы гидролиза, константы и степени гидролиза солей; Вода в сельском хозяйстве, экологические аспекты водопользования; значение растворов.	ПК-16; ОК-7	1	2	8	14
6	Растворы незелектролитов. Коллоидное состояние вещества. Классификация дисперсных систем. Строение мицелл золей. Стабилизация и разрушение коллоидов.	ПК-16; ОК-7	1	2	2	6
7	Окислительно- восстановительные процессы, в т.ч. электрохимические. Окислители и	ПК-16; ОК-7	1	2	6	10

№ п/ п	Тема Основные вопросы	Формируем ые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятель- ная работа
	восстановители; составление уравнения ОВ- реакций; определение направле- ния протекания ОВ- реакций, роль ОВР в природе. Реакции с участием сложных веществ и простых – металлов. Теория Нернста. Возникновение скачка потенциалов на границе металл- раствор. Гальванические элементы. Составление схемы и работа гальванического элемента типа Даниэля- Якоби. Типы гальванических элементов и виды поляризации в них. Расчет ЭДС.					
8	Электролиз расплавов и растворов солей. Порядок разрядки катионов на катоде и анионов на аноде. Законы Фарадея. Выход по току. Виды коррозии. Электрохимическая коррозия: при неравномерной аэрации, при контакте разнородных металлов, биокоррозия.	ПК-16; ОК-7	1	2	4	9
9	Способы защиты от коррозии. В зависимости от условий эксплуатации изделий и конструкций:	ПК-16; ОК-7	1	2	2	10

№ п/ п	Тема Основные вопросы	Формируем ые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятель- ная работа
	<p>анодные и катодные покрытия, электро-защита, протекторная защита и др.</p> <p>Элементы аналитической химии и представление об инструментальных методах анализа.</p> <p>Представление о качественном (качественные реакции на отдельные катионы и анионы) и количественном анализах. Понятие об аналитическом сигнале. Жесткость воды.</p> <p>Методы ее определения и устранения.</p>					
Итого				Итого лекционн ых часов 18	Итого лабораторных занятий 34	Итого самостоятельн ой работы 89

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

Данная таблица детализирует информацию из таблицы «Объем дисциплины» по очной

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Химия»

- Пестунова С. А. Растворы и другие дисперсные системы: учеб. пособие / С. А. Пестунова, Е. С. Костенко, Е. А. Кайгородова. – Краснодар : 2013. – 479 с.
http://edu.kubsau.ru/file.php/105/04_Rastvory_i_drugie_dispersnye_sistemy_Pestunova_Kostenko_Kaigorodova.pdf
- Пестунова С. А. Комплексные соединения. Комплексообразование в водных растворах: учеб. пособие / С. А. Пестунова, Е. С. Костенко, Е. А. Кайгородова. – Краснодар : КубГАУ, 2013. – 161 с.
http://edu.kubsau.ru/file.php/105/01_Kompleksnye_soedinenija_Pestunova_Kostenko_Kaigorodova.pdf

3. Кайгородова Е.А. Неорганическая и аналитическая химия/ Е.А. Кайгородова, И.И. Сидорова. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 88 с.
4. 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
5. Наумова Г.М. Техника ведения химического эксперимента в лаборатории химии / Г.М. Наумова, Е.К. Яблонская, Е.А Кайгородова. – Краснодар : КубГАУ, 2013. – 80 с.
6. Александрова Э.А. Аналитическая химия : учеб. и практикум для прикл. бакалавриата. В 2 кн. Кн. 1 : Химические методы анализа / Э.А Александрова, Н.Г. Гайдукова; Куб. гос. аграр. ун-т . - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2014. - 551 с.

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
----------------	---

ОК-7—способность к самоорганизации и самообразованию;	
2	философия
1, 2, 3, 4	математика
1	химия
23	физика
3	Начертательная геометрия
6	Менеджмент
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)
7	Научно-исследовательская работа
8	Государственная итоговая аттестация

ПК-16—способность использовать основные законы естественных дисциплин, методы математического анализа и моделирования. Теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

1,2,3,4	Математика
1	Химия
1	Начертательная геометрия
2	Инженерная графика
2	Топографическое черчение
2,3	Физика
5	Основы математического моделирования
8	Преддипломная практика

Номер семестра	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО			
----------------	---	--	--	--

8

Государственная итоговая аттестация

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

Планируемые результаты освоения компетенций	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию					
Знать: - законодательные и нормативные акты, регламентирующие деятельность водохозяйственного иного производства;	Не знает о законодательных и нормативных актах, регламентирующих деятельность водохозяйственного производства.	Имеет поверхностные знания о законодательных и нормативных актах, регламентирующих деятельность водохозяйственного производства.	Знает законодательные и нормативные акты, регламентирующе деятельность водохозяйственного производства.	Знает на высоком уровне законодательные и нормативные акты, регламентирующие деятельность водохозяйственного производства.	Контрольные работы (коллоквиумы) Кейс-задания Тестирование Реферат
Уметь: - самостоятельно и творчески использовать теоретические знания в процессе последующего обучения в соответствии с учебным планами подготовки обучающего.	Не умеет самостоятельно и творчески использовать теоретические знания в процессе последующего обучения в соответствии с учебным планами подготовки обучающего.	Умеет на низком уровне самостоятельно и творчески использовать теоретические знания в процессе последующего обучения в соответствии с учебным планами подготовки обучающего.	Умеет на достаточноном уровне самостоятельно и творчески использовать теоретические знания в процессе последующего обучения в соответствии с учебным планами подготовки обучающего.	Умеет на высоком уровне самостоятельно и творчески использовать теоретические знания в процессе последующего обучения в соответствии с учебным планами подготовки обучающего.	Контрольные работы (коллоквиумы) Кейс-задания Тестирование Реферат

Владеть: - навыками организации и координации взаимодействия между людьми, контроля и оценки эффективности деятельности других;	Не владеет: - навыками организации и координации взаимодействия между людьми, контроля и оценки эффективности деятельности других.	Владеет на низком уровне: - навыками организации и координации взаимодействия между людьми, контроля и оценки эффективности деятельности других.	Владеет на достаточном уровне: - навыками организации и координации взаимодействия между людьми, контроля и оценки эффективности деятельности других.	Владеет на высоком уровне: - навыками организации и координации взаимодействия между людьми, контроля и оценки эффективности деятельности других.	Контрольные работы (коллоквиумы) Кейс-задания Тестирование Реферат
---	---	---	--	--	---

ПК-16 - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Знать: - основной порядок оформления отчетной, технической, нормативной и распорядительной документации.	Не владеет знаниями о порядке оформления отчетной, технической, нормативной и распорядительной документации	Имеет поверхностные знания основных порядков оформления отчетной, технической, нормативной и распорядительной документации.	Знает порядок оформления отчетной, технической, нормативной документации .	Знает на высоком уровне порядок оформления отчетной, технической, нормативной документации .	Контрольные работы (коллоквиумы) Кейс-задания Тестирование Реферат
Уметь: — Определять источники, проводить поиск и анализ информации, необходимой для осуществления профессиональной деятельности; — Оформлять отчетную, техническую, нормативную и распорядительную документацию.	Не умеет определять источники, проводить поиск и анализ информации, необходимой для осуществления профессиональной деятельности; оформлять отчетную, техническую, нормативную и распорядительную документацию.	Умеет на низком уровне определять источники, проводить поиск и анализ информации, необходимой для осуществления профессиональной деятельности; оформлять отчетную, техническую, нормативную и распорядительную документацию.	Умеет на достаточном уровне определять источники, проводить поиск и анализ информации, необходимой для осуществления профессиональной деятельности; оформлять отчетную, техническую, нормативную и распорядительную документацию.	Умеет на высоком уровне определять источники, проводить поиск и анализ информации, необходимой для осуществления профессиональной деятельности; оформлять отчетную, техническую, нормативную и распорядительную документацию.	Контрольные работы (коллоквиумы) Кейс-задания Тестирование Реферат
Владеть: — Подготовка отчетных, производственных	Не владеет навыками: — Подготовки отчетных, производственных	Владеет на низком уровне навыками: — Подготовки отчетных, производственных	Владеет на достаточном уровне навыками: — Подготовки отчетных, производственных	Владеет на высоком уровне навыками: — Подготовки отчетных,	Контрольные работы (коллоквиумы) Кейс-задания Тестирование

документов, указаний, проектов приказов, распоряжений, договоров по вопросам, входящим в компетенцию;	ных документов, указаний, проектов приказов, распоряжений, договоров по вопросам, входящим в компетенцию;	документов, указаний, проектов приказов, распоряжений, договоров по вопросам, входящим в компетенцию;	отчетных, производственных документов, указаний, проектов приказов, распоряжений, договоров по вопросам, входящим в компетенцию;	производственных документов, указаний, проектов приказов, распоряжений, договоров по вопросам, входящим в компетенцию;	ие Реферат
— Подготовка заключения о мелиоративном состоянии земель.	— Подготовка заключения о мелиоративном состоянии земель.	— Подготовка заключения о мелиоративном состоянии земель.	— Подготовка заключения о мелиоративном состоянии земель	— Подготовка заключения о мелиоративном состоянии земель	— Подготовка заключения о мелиоративном состоянии земель

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

Кейс-задания

№ 1

Атмосферные загрязнения постепенно уничтожают защитный озоновый слой Земли. Озоновому слою угрожают поступающие в атмосферу фторированные и хлорированные углеводороды – фреон, например CCl_3F , CCl_2F_2 , $CClF_3$. Они химически стабильны в нижних слоях атмосферы, но в стратосфере под действием ультрафиолетового излучения Солнца разрушаются, выделяя атомарный хлор, после чего начинают протекать реакции взаимодействия атомарного хлора с озоном.

Рассчитайте скорость такой реакции с образованием кислорода и монооксида хлора, если через 15 с после начала реакции молярная концентрация озона была 0,3 моль/л, а через 35 с от начала реакции стала равна 0,15 моль/л.

Задания для контрольной работы (варианты)

Контрольная работа № 1

Задание 1. Заполните пропуски в таблице

№	Вещество	Молярная масса, M , моль	Масса, m , г	Количество вещества, n , моль	Объем газа при нормальных условиях, V , л	Число молекул, N	Количество моль эквивалентов, $n_{эк}$
1	H_3PO_4			3			

Задание 2. Исходя из положения хлора в периодической системе элементов Д.И.

Менделеева, дайте его полную характеристику. Определите возможные степени окисления и составьте формулы водородных и кислородных соединений.

Задание 3. Расположите элементы в порядке возрастания электроотрицательности: **N, B, F, As, I.** Ответ мотивируйте.

Задание 4. Составьте формулы оксидов и гидроксидов элементов третьего периода, отвечающих их высшей степени окисления. Как изменяется кислотно-основной характер этих соединений?

Задание 5. Напишите электронные формулы атомов элементов цинка и хлора и соответствующих ионов: Zn^{2+} и Cl^- .

Задание 6. Определите тип химической связи в молекулах и укажите их геометрические формы: H_2O , NH_3 .

Контрольная работа № 2

1. Вычислите молярную и молярную концентрацию эквивалента 20%-ного раствора хлорида кальция плотностью 1,178 г/см³.

2. Составьте уравнение гидролиза солей в молекулярной и молекулярно-ионной формах: $MgCl_2$, Na_3PO_4 , $Fe(CH_3COO)_2$. Укажите реакцию среды раствора каждой соли.

Как можно усилить гидролиз соли ортофосфата натрия?

3. С помощью метода электронного баланса расставьте коэффициенты в уравнении реакции и укажите окислитель и процесс, в котором он участвует, восстановитель и процесс в котором он участвует:



4. Напишите уравнения диссоциации:

а) серной кислоты; б) гидроксида цинка; в) гидросульфата цинка.

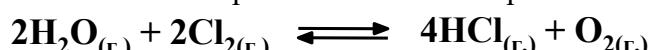
5. Составьте молекулярные и ионные уравнения реакций:



Куда сместиться равновесие при увеличении давления?

6. Рассчитайте концентрацию ионов $[H^+]$ и pH среды, если $[OH^-] = 10^{-3}$ моль/л.

7. Напишите выражение константы равновесия для следующей реакции:



Контрольная работа № 3

Задание 1. Какие отличительные особенности характеризуют коллоидное состояние системы?

Напишите структурную формулу мицеллы золя гидроксида железа(III), стабилизированного хлоридом железа(III). Какой заряд имеют коллоидные частицы (гранулы) данного золя?

Задание 2. Дайте определение процесса коагуляции. Каким зарядом должны обладать ионы, вызывающие коагуляцию вышеупомянутого золя Fe(OH)_3 и почему?

Задание 3. Вычислите электродный потенциал, возникающий при погружении цинка в раствор его соли с концентрацией катионов Zn^{2+} 0,001 моль/л.

Задание 4. Составьте схемы гальванических элементов, в которых протекают следующие реакции:



Задание 5. Напишите уравнения химических процессов, происходящих при электролизе водного раствора фосфата натрия с инертным анодом.

Задание 6. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из медного и свинцового электродов, погруженных в растворы своих солей. Приведите электронные уравнения электродных процессов, происходящих на аноде и катоде.

Тесты

Вариант тестового задания

Задание 1. Число энергетических слоев и число электронов во внешнем энергетическом слое атома селена равны соответственно

- 1) 4, 6 2) 3,6 3) 4,7 4) 3,7

Задание 2. У какого элемента наиболее выражены металлические свойства?

- 1) Li 2) Fe 3) Na 4) Mg

Задание 3. В молекуле CO_2 химическая связь

- 1) ионная 3) ковалентная неполярная

- 2) ковалентная полярная 4) водородная

Задание 4. Молекулярную кристаллическую решетку имеет соединение

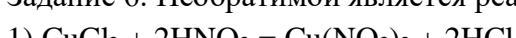
- 1) H_2S 2) NaCl 3) SiO_2 4) Cu

Задание 5. Если температурный коэффициент химической реакции равен 2, тогда при повышении температуры от 20 °C до 50 °C скорость реакции

- 1) увеличивается в 8 раз 3) уменьшается в 2 раза

- 2) уменьшается в 4 раза 4) увеличивается в 6 раз

Задание 6. Необратимой является реакция



Задание 7. В перечне веществ

- А) Fe(OH)_3 В) H_2O Д) $\text{Ca}(\text{OH})_2$

- Б) NaHCO_3 Г) H_2O_2 Е) NaOH

гидроксидами являются

- 1) АБГ 2) АДЕ 3) БГД 4) ВДЕ

Задание 8. Основной является соль

- 1) FeOHSO_4 2) KHSO_4 3) $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ 4) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

Задание 9. С основаниями **не реагирует**

- 1) SiO_2 2) SO_2 3) Fe_2O_3 4) BaO

Задание 10. Соляная кислота реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) Zn и $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 3) AgNO_3 и Au
2) KOH и CO_2 4) NaOH и Ag

Задание 11. Массовая доля азотной кислоты в растворе, полученном после добавления 20 г воды к 160 г ее 5%-ного раствора равна ____%.

- 1) 4,4 2) 11,2 3) 6,1 4) 93,6

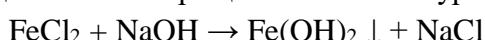
Задание 12. Коррозия цинка в растворе соляной кислоты замедляется при контакте с

- 1) железом 2) алюминием 3) золотом 4) медью

Задание 13. Сильными электролитами являются

- 1) HNO_3 и Na_2SO_4 3) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ и HClO_4
2) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и CH_3COOH 4) H_2SO_3 и Ag_3PO_4

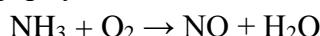
Задание 14. Сумма коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции



равна

- 1) 4 2) 3 3) 8 4) 6

Задание 15. Коэффициент перед формулой восстановителя в реакции



равен

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

Задание 16. Координационное число комплексообразователя в соединении $[\text{Cr}(\text{NH}_3)\text{Cl}_2]$ равно

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

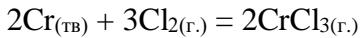
Задание 17. В нейтральной среде перманганат калия (KMnO_4) восстанавливается до марганца в степени окисления:

- 1) +6 2) +2 3) +4 4) +3 5) 0

Задание 18. Выход аммиака по уравнению реакции $\text{N}_{2(\text{г.})} + 3\text{H}_{2(\text{г.})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{г.})} + \text{Q}$ увеличится, если

- 1) повысить температуру, повысить давление
2) повысить давление, понизить температуру
3) повысить давление и температуру
4) понизить давление и температуру

Задание 19. Правильное выражение скорости химической реакции



- 1) $v = k[\text{Cr}]^2 * [\text{Cl}_2]^2$ 2) $v = k[2\text{Cr}] * [3\text{Cl}_2]$ 3) $v = k[\text{Cl}_2]^3$
4) $v = k[3\text{Cl}_2]$ 5) $v = k[2\text{CrCl}_3]$

Задание 20. Аммиачный буфер представляет собой смесь...

- 1) $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$ 2) $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NaCl}$ 3) $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NaOH}$
4) $\text{NH}_4\text{Cl} + (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 5) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{HCl}$



(один из вариантов тестирования)

№1

Донорно-акцепторный механизм образования одной из ковалентных связей в молекуле

- 1) O₂
- 2) O₃
- 3) H₂O
- 4) H₂O₂

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

№2

Платина (Pt⁺⁴) имеет координационное число

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

№3

Элемент группы щелочноземельных металлов

- 1 стронций
- 2 цинк
- 3 кадмий
- 4 бериллий

№4

Пероксид водорода проявить может свойства

- 1 только окислительные
- 2 и окислителя и восстановителя
- 3 только восстановителя
- 4 ни окислителя, ни восстановителя

№5

Сернистая кислота проявляет окислительные свойства в реакции

- 1) H₂SO₃ + I₂ + H₂O →
- 2) H₂SO₃ + H₂S →
- 3) H₂SO₃ + KOH →
- 4) H₂SO₃ + O₂ →

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

№6

Элемент S проявляет только восстановительные свойства в соединении

- 1) H_2SO_3
- 2) H_2S
- 3) SO_3
- 4) Na_2SO_3

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

№7

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) $ns^2(n-1)d^5$

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

№8

Степень окисления атома хрома равна +3 в соединении...

- 1) CrO
- 2) Cr_2O_3
- 3) CrO_3
- 4) H_2CrO_4

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

№9

Массу вещества, взятого в количестве 1 моль, называют ... массой

Ответ _____
:

№10

Гидроксид магния массой ... содержит $3,01 \cdot 10^{23}$ молекул

- 1 29 г
- 2 0,5 г
- 3 11,2 г

4 41 г

№11

Одноосновной кислотой из перечисленных является

- 1 серная
- 2 ортофосфорная
- 3 хлорная
- 4 угольная

№12

Реакцией нейтрализации является...

- A) $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- B) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HBr} = \text{CaBr}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- C) $\text{CO}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{BaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- Г) $\text{ZnO} + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- 1 А)
- 2 Б)
- 3 В)
- 4 Г)

№13

Реакция $\text{NaOH} + \text{HCl} =$ относится к типу реакций

- 1 присоединения
- 2 замещения
- 3 ионного обмена
- 4 разложения

№14

Водный раствор щелочи будет реагировать с ...

- 1 оксидом углерода (II)
- 2 оксидом алюминия
- 3 оксидом железа
- 4 оксидом серебра

№15

Металлические свойства наиболее выражены у

- 1 Li
- 2 Be
- 3 B
- 4 H

№16

Характерное химическое свойство всех металлов ... активность

- 1 восстановительная
- 2 окислительная
- 3 окислительно-восстановительная

№17

Краткое ионно-молекулярное уравнение гидролиза сульфата меди (II) имеет вид

- а) $\text{Cu}^{+2} + \text{HOH} \rightleftharpoons \text{Cu}^{+2} + \text{H}^+$
- б) $\text{Cu}^{+2} + \text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{CuOH}^+ + \text{H}^+$
- в) $\text{Cu}^{+2} + \text{HOH} \rightleftharpoons \text{CuOH}^+ + \text{H}^+$
- г) $\text{Cu}^{+2} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cu}^{+2} + \text{OH}^-$

- 1 а
- 2 б
- 3 в
- 4 г

№18

Щелочная среда в растворе соли

- а) NaCl
- б) Na_2CO_3
- в) AlCl_3
- г) KBr

- 1 а
- 2 б
- 3 в
- 4 г

№19

Элемент N проявляет окислительные и восстановительные свойства в соединении

- а) HNO_3
- б) NaNO_2
- в) NH_3
- г) N_2O_5

- 1 а
- 2 б
- 3 в
- 4 г

№20

Элемент Fe проявляет только окислительные свойства в соединении

- а) $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- б) Fe
- в) Na_2FeO_4
- г) Fe_2O_3

- 1 а
- 2 б
- 3 в
- 4 г

№21

Число подуровней на энергетическом уровне определяет ... квантовое число

- 1 главное
- 2 магнитное
- 3 орбитальное
- 4 спиновое

№22

Металлические свойства наиболее выражены у атома

- 1 лития
- 2 натрия
- 3 калия
- 4 кальция
- 5 магния

№23

Слабым электролитом в водном растворе является

- a) H_2SO_4
- б) H_2S
- в) KOH
- г) KCl

- 1 а
- 2 б
- 3 в
- 4 г

№24

Неэлектролитами является пара веществ

- 1 гидроксид бария (р-р) и азотная кислота
- 2 уксусная кислота и сульфат натрия (р-р)
- 3 этиленгликоль (р-р) и метанол
- 4 этанол и хлорид кальция (р-р)

№25

Массовую долю растворенного вещества рассчитывают по формуле

a) $C = \frac{n}{V}$

б) $\omega = \frac{m(\text{вещества})}{m(\text{раствора})}$

в) $m = V \cdot \rho$

г) $m(\text{вещества}) = m(\text{раствора}) - m(\text{H}_2\text{O})$

- 1 а
- 2 б
- 3 в
- 4 г

№26

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

№27

Условием химического равновесия является равенство

- 1 концентраций исходных веществ и продуктов реакций
- 2 скоростей прямой и обратной реакций
- 3 энергий исходных веществ и продуктов реакций
- 4 объемов, занимаемых исходными веществами и продуктами реакций

№28

Зависимость скорости реакции V от температуры T (γ – температурный коэффициент реакции) описывает уравнение

- а) $V(T_2)=V(T_1) \cdot \gamma$
- б) $V(T_2)=V(T_1) \cdot \gamma \cdot (T_2-T_1)$
- в) $V(T_2)=V(T_1) \cdot \gamma^{\frac{T_2-T_1}{10}}$

- 1 а
- 2 б
- 3 в

№29

Химическая связь в хлориде натрия

- 1 ковалентная полярная
- 2 ковалентная неполярная
- 3 ионная
- 4 донорно-акцепторная

№30

Способность элементов 7-А группы к образованию ковалентной связи увеличивается в ряду

- а) F_2, Cl_2, Br_2, I_2
- б) I_2, Br_2, Cl_2, F_2
- в) I_2, Cl_2, F_2, Br_2

- 1 а

- 2 6
 3 в

Темы рефератов

№ п/п	Наименование темы реферата
1	Значение химии в сельском хозяйстве.
2	Проблемы водоснабжения в сельском хозяйстве.
3	Сравнение экологических стандартов ГОСТ РФ и Евро 4.
4	Экология воды, пути решения проблемы загрязнения воды.
5	Вода в жизни человека, технике и сельском хозяйстве. Экология воды.
6	Значение воды в жизнедеятельности живых организмов.
7	Зависимость ОВП и рН воды от его ионного состава.
8	Вода - это жизнь.
9	Проблемы очистки и использования воды для мелиорации земель
10	Общие свойства магния кальция и других элементов II А-подгруппы, их соединения, значение магния и кальция в природе и сельском хозяйстве.
11	Обзор свойств химических элементов VA- подгруппы и их важнейших соединений.
12	Общие свойства углерода, кремния и других элементов IVA-подгруппы, их соединения, значение углерода и кремния в природе и сельском хозяйстве.
13	Тяжёлые металлы, их польза и вред, биологическое значение.
14	Аналитический контроль тяжёлых металлов в почве и растениях, продуктах сельского хозяйства.
15	Обзор свойств отдельных химических элементов и их важнейших соединений.
16	Химические тест - методы анализа объектов окружающей среды, анализ воды, воздуха и почвы.
18	Экология и токсикология металлов;
19	Электрохимическая коррозия, способы борьбы с ней;
20	Тяжёлая и лёгкая вода, их особенности, польза и вред, перспективы рационального применения;
21	Круговорот азота, серы, воды, углекислого газа в природе;
22	Использование наноматериалов в водном хозяйстве.
23	Водородный показатель водных растворов, механизм действия среды и её биологическая роль в жизнедеятельности растений;
24	Законы Фарадея. Практическое применение электролиза.
25	Химическая и физическая теории растворов.

Темы научных дискуссий (круглых столов) Химическая связь. Строение молекул.

Вопросы к экзамену

№ п/п	Наименование вопроса
1.	Химия как предмет естествознания. Предмет химии и его связь с другими науками. Значение химии в изучении природы и развитии техники и сельского хозяйства.

	Химизация сельского хозяйства. Химия и охрана окружающей среды.
2.	Основные понятия химии: атом, молекула, химический элемент. Вещества: простые, сложные, моль, молярная масса, эквивалент, фактор эквивалентности, молярная масса эквивалентов.
3.	Основные стехиометрические законы химии: закон сохранения массы и энергии вещества (современная формулировка), закон постоянства состава химических соединений Ж. Пруста, закон кратных отношений (Д.Дальтона), закон объемных отношений (Гей-Люссака), закон Авогадро и следствие из закона, закон эквивалентов (У. Волластона).
4.	Степень электролитической диссоциации. Факторы, влияющие на величину степени диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
5.	Катодные и анодные покрытия. Коррозия хромированного железа при нарушении целостности покрытия в нейтральной среде.
6.	Общая характеристика металлов, физические свойства. Зависимость свойств металлов от их положения в периодической системе Д. И. Менделеева Внутреннее строение металлов. Общие химические свойства металлов.
7.	Химическое равновесие, принцип Ле – Шателье. Напишите выражение константы химического равновесия для следующих реакций: $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{к}) + 3\text{CO}(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{Fe}(\text{к}) + 3\text{CO}_2(\text{г})$; $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{г})$.
8.	Алюминий. Физические и химические свойства, его соединения, сплавы, использование в технике. Амфотерность оксидов и гидроксидов алюминия.
9.	Коррозия луженого железа в различных средах.
10.	Классификация неорганических соединений. Опишите химические свойства оксида кальция, оксида кремния (IV) и оксида цинка.
11.	Отношение металлов к кислотам: а) неокислителям; б) окислителям на примере железа и алюминия. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: $\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl} \rightarrow \text{FeOHCl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.
12.	Растворы. Способы выражения концентрации растворов: молярная, молярная концентрация эквивалентов, моляльность, массовая доля, титр. Рассчитайте массу гидроксида натрия и массу воды, необходимую для приготовления 500г 5% моющего раствора.
13.	Строение простейших молекул (полярность молекул). Межмолекулярные виды взаимодействий. Водородная связь, ее влияние на свойства веществ.
14.	Природная вода. Какие растворенные минералы содержатся в ней. Жесткость воды ее виды. Представление о водоподготовке.
15.	Свойства растворов неэлектролитов. Оsmос. Понятие о реверсном осмосе. Чем реверсный осмос отличается от фильтрации?
16.	Протонно-нейтронная теория Д.Д. Иваненко и Е.Н. Гапона. Квантовые числа. Двойственная природа электрона. Способы изображения электронной структуры атомов элементов (на конкретных примерах).
17.	Методом электронного баланса подберите коэффициенты, укажите окислитель и восстановитель в реакциях: $\text{Zn} + \text{HNO}_3(\text{конц}) \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$; $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$;
18.	Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Способы его определения. Вычислите концентрацию ионов водорода и гидроксид ионов, если pH раствора равен 10.
19.	Методы определения реакции среды электролитов. Рассчитайте pH речной воды, если концентрации гидроксид -ионов в ней 10^{-5} моль/л.
20.	Катодные и анодные покрытия. Коррозия оцинкованного железа при нарушении целостности покрытия в кислой и слабощелочной среде.

21.	Растворы электролитов, неподчинение их законам Вант-Гоффа и Рауля. Изотонический коэффициент. Теория Аррениуса, ее основные положения.
22.	Конфигурация электронных орбиталей в пространстве: s-, p-, d-, и f – орбитали. Ёмкость уровней и подуровней. Распределение электронов в атоме, принцип наименьшей энергии, правило В. М. Клечковского. Заполнение орбиталей электронами в реальных атомах, принцип Паули, правило Гунда. Способы изображения распределения электронов: 1) метод Косселя; 2) электронные формулы; 3) графические электронные схемы. Характеристика элементов исходя из строения их атомов.
23.	Магний. Физические и химические свойства, соединения, сплавы, использование в технике. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения $Mg \rightarrow MgO \rightarrow MgSO_4 \rightarrow Mg(OH)_2 \rightarrow MgOHCl$.
24.	Временная жесткость воды. Способы ее устранения. Рассчитайте массу гашеной извести, необходимой для устранения временной жесткости в одном кубическом метре воды, если жесткость воды 7°Ж.
25.	Протекторная защита от коррозии металлов в различных объектах. Какой металл целесообразнее выбрать в качестве протектора для свинцовой оболочки кабеля: хром, цинк или медь. Поясните.
26.	Катодные и анодные покрытия для защиты металлов от коррозии в статических и динамических условиях. Составьте схему коррозии хромированного и никелированного железа при контакте с водой.
27.	Свойства растворов неэлектролитов. Кипение и замерзание растворов. Законы Рауля. Антифризы. При какой температуре замерзает раствор, содержащий 1000г глицерина $C_3H_5(OH)_3$ и 2000г воды.
28.	Металлы и неметаллы, их положение в периодической системе. Основные свойства элементов – атомный радиус, энергия ионизации, средство к электрону и электроотрицательность, возможные степени окисления, окислительно-восстановительные свойства элементов. Изменение свойств элементов в периодах и группах. Общенаучное значение периодического закона и периодической системы Д.И. Менделеева.
29.	Гальванический полуэлемент, гальванический элемент, устройство. Анодный и катодный процессы на примере ГЭ типа Даниэля-Якоби. Напряжение ГЭ, его измерение.
30.	Кислоты, основания, соли и амфотерные соединения в свете ТЭД. Необратимые реакции ионного обмена, их типы. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: $Na_2CO_3 + HCl \rightarrow$; $Fe(OH)_3 + H_2SO_4 \rightarrow$.
31.	Типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Работы Льюиса, Гейтлера, Лондона, Полинга и др. в учении о химической связи. Ионная связь, её природа, ионные кристаллы. Кристаллические вещества с ионной решеткой, их свойства.
32.	Методом электронного баланса подберите коэффициенты в уравнениях: $Zn + HNO_3$ (конц.) $\rightarrow Zn(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$; $Zn + HNO_3$ (разб.) $\rightarrow Zn(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + H_2O$
33.	Ковалентная связь, ее природа и механизм образования. Метод валентных связей. Способы изображения ковалентных связей, свойства ковалентных связей: длина, энергия, насыщенность, направленность. Понятие о гибридизации атомных орбиталей, σ и π – связи. Разновидности ковалентной связи – неполярная, полярная, донорно-акцепторная.
34.	Медь, строение атома, соединения меди и их свойства, сплавы на основе меди. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: $CuO \rightarrow CuCl_2 \rightarrow Cu(OH)_2 \rightarrow Cu(HSO_4)_2 \rightarrow CuSO_4$.
35.	Защита металлов от коррозии. Различные виды покрытий. Составьте схему коррозии

	луженого железа в водно – воздушной среде.
36.	Металлическая связь, ее особенности, химические свойства металлов (отношение металлов к растворам щелочей, кислотам-окислителям, кислотам – неокислителям на конкретных примерах).
37.	Алюминий, его атомные характеристики. Отношение алюминия к воде, кислотам, щелочам. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения: $\text{Al} \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl} \rightarrow \text{AlCl}_3$. Для окислительно - восстановительных реакций составьте электронный баланс, к реакциям обмена составьте ионные уравнения.
38.	Закон Авогадро и его следствия. Молярный объем газа. Какая масса, какое количество вещества, какое число молекул, какое количество эквивалентов соответствует объему кислорода 11,2л (н.у.).
39.	Комплексные соединения. Координационная теория Вернера. Методы получения. Внутренняя и внешняя координационные сферы комплексов. Структура внутренней координационной сферы. Центральный атом - комплексообразователь, лиганды, координационное число, заряд комплексного иона. Химическая связь в координационных соединениях. Типы комплексных соединений. Значение комплексных соединений в химии, биологии, сельском хозяйстве и технике.
40.	Цинк, строение атома, химические свойства цинка, соединения цинка и их свойства. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: $\text{Zn} \rightarrow \text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow (\text{ZnOH})_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$. К реакциям обмена составьте ионные уравнения, к окислительно – восстановительным реакциям составьте уравнения электронного баланса.
41.	Основные понятия качественного анализа: аналитическая реакция, реактив, качественные реакции. Условия выполнения аналитических реакций. Что положено в основу кислотно-основной схемы анализа катионов? Аналитические реакции катионов I аналитической группы: приведите уравнения реакций и укажите условия.
42.	Обратимость химических реакций. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Состояние динамического химического равновесия, условия и признаки равновесного состояния. Константа химического равновесия, ее роль в оценке направленности химических реакций. Смещение равновесия при изменении концентрации реагирующих веществ, температуры и давления. Принцип Ле – Шателье. Роль представлений о химическом равновесии в понимании и оценке химических и биологических процессов.
43.	Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энталпия образования химических соединений. Термохимия. Первое начало термодинамики. Закон Гесса, следствия из закона, его значение и применение.
44.	Типы окислительно – восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители. Методом электронного баланса подберите коэффициенты: $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3$; $\text{Hg} + \text{HNO}_3 \text{ (разб.)} \rightarrow \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$;
45.	Какие виды качественного химического анализа вы знаете? Какие анионы относятся к 1-й и 2-й аналитическим группам и их химические характеристики? Приведите уравнения реакций отдельного обнаружения сульфат, карбонат, ортофосфат и хлорид ионов; укажите аналитические эффекты.
46.	Электро- и протекторная защиты от коррозии металлов. Схемы, электронные уравнения процессов. Какой металл целесообразнее выбрать в качестве протектора для защиты сооружений, возводимых в морской воде?
47.	Титриметрия. Основные понятия - титрование, титрант, точка эквивалентности (ее фиксирование химическими методами, физико-химическими методами. Конечная точка титрования, степень оттитрованности, кривая титрования, аликвота (определения). Основное уравнение титриметрии. Молярная концентрация

	эквивалента. Требования к реакциям в титриметрическом анализе.
48.	Влияние одноименных ионов на равновесие диссоциации растворов электролитов. Составьте схему диссоциации гидроксида хрома(III) как амфолита. Введением каких ионов можно сместить равновесие в сторону диссоциации по типу основания. Вычислите массу хлорида железа (III), необходимую для приготовления 300 мл 0,01н раствора.
49.	Второе начало термодинамики. Энтропия и её изменение в химических процессах. Энергия Гиббса. Условие самопроизвольного протекания химических реакций. Расчеты изменений энтропии и энергии Гиббса для определения направленности протекания химических процессов.
50.	Составьте уравнение реакций для следующих превращений: $\rightarrow \text{Ca} \rightarrow \text{CaH}_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaSO}_4 \rightarrow \text{CaCl}_2$. Для реакции обмена приведите полные и краткие ионно-молекулярные уравнения реакций, а к ОВ-реакции составьте электронный баланс.
51.	Коррозия технического железа в различных средах и методы защиты его от коррозии. Соединения железа. Сплавы железа. Чугун и сталь.
52.	Скорость химических реакций и её зависимость от концентрации и температуры. Закон действующих масс К. Гульдберга и П. Вааге. Константа скорости химической реакции, ее физический смысл. Закон Вант-Гоффа. Энергия активации.
53.	Сильные электролиты, их диссоциация. Состояние сильных электролитов в растворах, активность и коэффициент активности ионов.
54.	Методом электронного баланса подберите коэффициенты в уравнениях: $\text{Cu} + \text{HNO}_3(\text{конц.}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$; $\text{Cu} + \text{HNO}_3(\text{разб.}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$;
55.	Влияние катализаторов на скорость химических реакций. Гомогенный и гетерогенный катализ. Механизм действия катализаторов в гомогенном и гетерогенном катализах. Ингибиторы и промоторы в катализе.
56.	Признаки практического протекания реакций обмена. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: $\text{Cr}(\text{OH})_3$ и $\text{KOH} \rightarrow$; FeSO_4 и $(\text{NH}_4)_2\text{S} \rightarrow$;
57.	Гальванокоррозия, причины ее возникновения. Коррозия сплава алюминия и меди в различных средах. Приведите схемы. Укажите первичные и вторичные процессы, продукты коррозии.
58.	Понятие об электродах и электродных потенциалах. Стандартный водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов. Уравнение Нернста. Гальванические элементы.
59.	Удаление примесей из воды. Коагулянты (примеры). Коагуляция. Осаждение (приведите химизм процессов при добавлении извести, кальцинированной соды и алюмината натрия). Процессы ионного обмена – типовая процедура умягчения воды.
60.	Общие сведения о растворах. Типы растворов. Водные и неводные растворы. Энергетика процесса растворения. Растворимость веществ. Зависимость растворимости от природы и свойств растворителя и растворённого вещества.
61.	Природные соединения кремния и его получение. Напишите уравнение реакции взаимодействия силицида магния: а) с водой; б) с соляной кислотой; в) с раствором гидроксида натрия.
62.	Охарактеризуйте физические и химические свойства оксида кремния(IV), оксида углерода (IV), их отношение к воде, кислотам и щелочам. Осуществите превращения: углекислый газ \rightarrow карбонат магния \rightarrow гидрокарбонат магния \rightarrow карбонат магния \rightarrow оксид магния.
63.	Технический прогресс и экологические проблемы, роль химии в решении этих проблем (очистка сточных вод предприятий АПК и т.д.).
64.	Протекторная защита металлов от коррозии. Электрозащита. Ингибиторы коррозии.
65.	Понятие о дисперсных системах; их классификация. Коллоидные растворы. Методы

	их получения. Седиментационная и агрегативная устойчивость коллоидов. Коагуляция. Гелеобразование.
66.	В чем уникальность воды? Фазовая диаграмма состояния воды, ее практическое значение. Каков химический состав природных вод? Какие газы, а также другие типы примесей может содержать природная вода?
67.	Каковы недостатки и преимущества умягчения воды известью и кальцинированной содой? Какова роль коагулянтов в этом процессе? Коагуляция и флокуляция. Химизм реакции извести и карбоната натрия в процессе умягчения воды.
68.	Напишите уравнения электролитической диссоциации: хлорида гидроксоалюминия, силиката натрия, гидрофосфата железа (III), серной кислоты. Вычислите степень диссоциации синильной кислоты HCN (в процентах) в $0,01\text{M}$ растворе. Константа диссоциации синильной кислоты $K=7 \cdot 10^{-10}$.
69.	Коллоидные системы. Способы получения, устойчивость и разрушение. Составьте формулу мицеллы золя кремниевой кислоты, изобразите схему строения мицеллы, определите заряд коллоидной частицы.
70.	К раствору Na_2CO_3 добавили следующие вещества: а) HCl ; б) NaOH ; в) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$; г) K_2S . В каких случаях гидролиз карбоната натрия усиливается? Почему? Составьте ионно-молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей.
71.	Вода как растворитель. Временная и постоянная жесткость воды. Способы ее устранения. Составьте уравнения соответствующих реакций устранения жесткости воды.
72.	Что называется ионным произведением воды? Вычислите pH и pOH $0,01\text{M}$ раствора уксусной кислоты, степень ионизации которой в этом растворе равна 4,2%.
73.	Имеется раствор $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ с массовой долей $\omega = 10\%$ и плотностью $\rho = 1,105 \text{ г}/\text{см}^3$. Каковы молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр, моляльность и молярная доля вещества этого раствора?
74.	Как зависит степень гидролиза от температуры? Почему? В какую сторону смещится равновесие гидролиза NaCN , если к раствору прибавить: а) щелочь; б) сильную кислоту; в) хлорид аммония.
75.	Химическая идентификация соединений. Качественный и количественный анализ. Аналитический сигнал. Методы идентификации, устанавливающие природу анализируемого объекта. Дано два вещества: KNO_3 и K_2SO_4 . С помощью реакции осаждения (реакций, протекающих с образованием осадка) отличите одно вещество от другого (при решении задачи используйте таблицу растворимости). Напишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.

Вопросы, выносимые на экзамен, доводятся до сведения студентов за месяц до сдачи экзамена.

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

При проверке контрольных работ, оцениваются: - последовательность и рациональность выполнения; точность формулировок; обоснованность решений практических задач.

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 90 % заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 75 % заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 60 % заданий.

При проверке кейс-заданий оцениваются: - последовательность и рациональность выполнения; точность формулировок; обоснованность решений.

Оценка «отлично» выставляется при условии оригинального обоснованного правильного ответа студента.

Оценка «хорошо» выставляется при условии обоснованного правильного ответа, содержащего 1-2 неточности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного подхода к решению задания, 70 % задания выполнено, верно.

Оценка «неудовлетворительно» — обнаруживается существенное непонимание проблемы или кейс-задание не представлено вообще.

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 % тестовых заданий;

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

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 участия в дискуссии:

Оценивается знание материала, способность к его обобщению, критическому осмысливанию, систематизации, умение анализировать логику рассуждений и высказываний: навыки публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.

Оценка «отлично» ставится, если: студент полно усвоил учебный материал. Проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысливания, публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации. Материалложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; высказывать свою точку зрения; продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков. Могут быть допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов.

Оценка «хорошо» ставится, если: ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета в формировании навыков публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала. Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов; при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала. Допущены ошибки в определении понятий, при использовании химической терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы компетенции, умения и навыки публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.

Критерии оценки знаний студента при сдаче экзамена:

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль и успеваемости и промежуточной аттестации студентов».

Оценка «отлично» выставляется студенту, 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. Как правило, оценка «отлично» выставляется студенту 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 практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности. Сделал небольшое количество ошибок, не препятствующих общему пониманию результатов химических превращений, знает взаимосвязи между классами соединений, отвечает на вопросы в основном полно при слабой логической оформленности высказывания.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при ответах на вопросы билета, не может логически правильно передать информацию.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Вербицкая, Н. И. Общая химия «Комплексные соединения» : методические указания / Н. И. Вербицкая. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2005. — 17 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/51602.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Ашкеева, Р. К. Общая химия : учебно-методическое пособие / Р. К. Ашкеева, Л. М. Тугелбаева, Р. Г. Рыскалиева. — Алматы : Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2013. — 157 с. — ISBN 978-601-247-863-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/59853.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Князев Д.А. Неорганическая химия. В 2-х томах. Учебник и практикум / Д.А Князев, С.Н. Смарыгин – М. :Юрайт, 2012. - 1136 с. –

<http://elib.kubsau.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

Дополнительная учебная литература

1. Гайдукова Н.Г. Электрохимические процессы в технике : учеб. пособие для вузов с грифом МСХ / Н.Г. Гайдукова, Е.А. Кайгородова, И.В. Шабанова. – Краснодар. : КубГАУ, 2013. – 300 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/06_EHlektrokhimicheskie_processy_v_ehnergetike_ehlektronike_tekhnikeGaidukovaNG.SHabanovaIV.pdf

2. Александрова Э. А. Индивидуальные задания для самостоятельной работы по неорганической химии. /Э. А. Александрова, И. Ю. Тимофеева. – Краснодар. : КубГАУ, 2013.

https://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/01_Individualnye_zadaniya_dlja_samostojatelnoi_raboty_studentov_po_khimii._Aleksandrova_EH.A._Timofeeva_I.JU.pdf

3. Электронное учебное пособие по дисциплине «химия воды» (курс лекций) Гайдукова Гайдукова Н.Г., Шабанова Шабанова И.В.

2012

https://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/04_KHimiya_vody.GaidukovaNG.SHabanovaIV.pdf

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы библиотеки, используемые в Кубанском ГАУ

№	Наименование ресурса	Тематика	Уровень доступа	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
1	РГБ	Авторефераты и диссертации	Доступ с компьютеров библиотеки (9 лицензий)	30.07.2018 26.05. 2019 22.05.2019 27.05.2020	ФГБУ «Российская государственная библиотека» дог. Дог.№095/04/01105 Стоимость 299 130руб. Дог. №095/04/0098 Стоимость 398 840руб.

2	Znanius.com	Универсальная	Интернет доступ	16.07.2018 16.07.2019 17.07.2019 17.07.2020	Договор № 3135 ЭБС Стоимость 800 000руб. Договор № 3818 ЭБС Стоимость 800 000руб.
3	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельск. хоз-во Технология хранения и переработки пищевых продуктов	Интернет доступ	12.01.19.- 12.01.20	ООО «Изд-во Лань» Контракт №108 Стоимость 173 000руб.
4	IPRbook	Универсальная	Интернет доступ	12.11.18- 11.05.19 12.05. 19 11.11.19.	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №4617/18 Стоимость 495 000руб. ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №5202/19 Стоимость 495 000руб.
5	Консультант Плюс	Правовая система	Доступ с ПК университета		Договор в ЦИТ
6	Научная электронная библиотека eLibrary (РИНЦ), Science Index	Универсальная	Интернет доступ	22.01.2019 22.01.2020	Договор №sio-7813/2019
7	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	Доступ с ПК университета		
8	Электронный Каталог библиотеки КубГАУ	Универсальная	Доступ с ПК библиотеки		
ЭБС с бесплатным доступом					
	«ПОЛПРЕД»	Периодические издания (Обзор СМИ)	Интернет доступ	12.10.18 Бессрочный (автоматическое продление)	Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com Обзор СМИ.
	НЭБ (Национальная электронная библиотека)	Универсальная	Интернет доступ	26.10.2018 26.10.2023 (действует 5 лет)	Договор 101/НЭБ/5186

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Кайгородова Е. А. Неорганическая и аналитическая химия : учеб.-метод. пособие / Е. А. Кайгородова, И. И. Сидорова. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 138 с.

http://edu.kubsau.ru/file.php/105/02_Neorganicheskaja_i_analiticheskaja_khimija._Uch.-metod._posobie_dlja_studentov_veterinarnogo_fakulteta.pdf

2. Наумова Г.М. Техника ведения химического эксперимента в лаборатории химии / Г.М. Наумова, Е.К. Яблонская, Е.А Кайгородова. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 80 с.

http://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/08_tekhnika_vedenija_khimicheskogo_eksperimenta.pdf

3. Пестунова С.А. Рабочая тетрадь к лабораторным работам по дисциплине «Химия» / С.А. Пестунова, Е. К. Яблонская. – Краснодар : КубГАУ, 2013 – 60 с. Документ PDF.

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

1.Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика
1	Znanius.com	Универсальная
2	Издательство «Лань»	Сельское хозяйство
3	IPRbook	Универсальная
4	Юрайт	Универсальная
5	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

2.Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная

3.Перечень программного обеспечения

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

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине «Химия»

Наименование помещений	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа.
Специальные помещения: учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		
Ауд. 412 Корпус зооинженерного факультета. Лекционная аудитория.	Акустическая система и компьютерная техника: Ноутбук Lenovo, Проектор для демонстрации мультимедийных презентаций, экран с электроприводом, трибуна докладчика Polymedia. Оборудование используется для чтения лекций Трибуна Экран с электроприводом	
Лаборатории		
Ауд. 233 Корпус зооинженерного факультета. Учебная аудитория	Вытяжной шкаф -2 Принудительная вытяжная система Набор реактивов и посуды для проведения лабораторных работ Электроплитка Навесной сушильный стеллаж для посуды Стул – 17 Штатив ПЭ для пипеток Электроплитка 1-конфорочная «Мечта» Доска ДК11Э3010 (мел) Стол 2х-тумбовый не стандарт. Стол лабораторный рабочий – 5 Стол-мойка Тумба подкатная металлическая – 2 Шкаф для лабораторной посуды	
Ауд. 234 Корпус зооинженерного факультета. Учебная аудитория	Вытяжной шкаф -2 Принудительная вытяжная система Набор реактивов и посуды для проведения лабораторных работ Сушильный шкаф Электроплитка Центрифуга ОПН-3 Навесной сушильный стеллаж для посуды Штатив ПЭ 4610	

Наименование помещений	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа.
	<p>Доска ДК11Э3010 (мел)</p> <p>Стол-мойка</p> <p>Стол лабораторный рабочий – 3</p> <p>Стол однотумбовый</p> <p>Стол торцевой</p> <p>Тумба подкатная металлическая – 4</p> <p>Шкаф общелабораторный - 2</p>	
Ауд. 231 Корпус зооинженерного факультета. Учебная аудитория	<p>Вытяжной шкаф -2</p> <p>Принудительная вытяжная система</p> <p>Набор реактивов и посуды для проведения лабораторных работ</p> <p>Электроплитка 1-конфорочная «Мечта»</p> <p>Навесной сушильный стеллаж для посуды – 2</p> <p>Штатив лабораторный ПЭ – 2710</p> <p>Доска ДК11Э3010 (мел)</p> <p>Стол-мойка</p> <p>Стол 2х-тумбовый не стандарт.</p> <p>Стол лабораторный рабочий – 5</p> <p>Шкаф для лабораторной посуды</p> <p>Шкаф общелабораторный</p>	
Ауд. 232 Корпус зооинженерного факультета. Учебная аудитория	<p>Вытяжной шкаф -2</p> <p>Принудительная вытяжная система</p> <p>Набор реактивов и посуды для проведения лабораторных работ</p> <p>Электроплитка</p> <p>Навесной сушильный стеллаж для посуды</p> <p>Стол 2-х местный</p> <p>Дозатор – 3</p> <p>Доска ДК11Э3010 (мел)</p> <p>Стол-мойка</p> <p>Стол лабораторный – 7</p> <p>Шкаф для лабораторной посуды</p> <p>Шкаф общелабораторный</p> <p>Экран на триноге Screen Media</p>	
Ауд. 411 Корпус зооинженерного факультета. Лаборатория по подготовке демонстрационных опытов	<p>Вытяжной шкаф</p> <p>Таблицы</p> <p>Набор реактивов и химической посуды для проведения демонстрационных опытов</p> <p>Стол химический</p> <p>Стул жесткий – 2</p>	

Наименование помещений	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа.
	Стул ПМ Шкаф аптечный	
Ауд. № 400 Корпус факультета защиты растений Учебная аудитория	Шкаф вытяжной – 2 шт Стол лабораторный – 1 шт. Стулья регулируемые – 15 шт. Доска классная Стол островной – 4 шт Шкаф – 1 шт Стул ПМ - 1 шт Плита электрическая – 1 шт Стол-мойка – 2 шт. Стеллаж открытый	
Ауд. № 401 Корпус факультета защиты растений Учебная аудитория	Шкаф вытяжной – 2 шт Стол лабораторный – 1 шт. Стол островной - 4 Стулья регулируемые – 15 шт. Стул ПМ Доска классная Стол преподавателя – 1 шт Шкаф – 1 шт Стулья - 1 шт печки электрические – 1 шт Стол-мойка – 2 шт. Стеллаж открытый	
Ауд. № 423 Корпус факультета защиты растений Учебная аудитория	Шкаф вытяжной – 2 шт Стол островной – 4 шт. Стол лабораторный рабочий Стулья регулируемые – 15 шт. Доска классная Стол преподавателя – 1 шт Шкаф – 1 шт Стулья - 10 шт Плита электрическая – 1 шт Стол-мойка – 2 шт. Стеллаж открытый	
№ 424 Корпус факультета защиты растений Учебная аудитория	Шкаф вытяжной – 2 шт Стол лабораторный – 1 шт. Стол островной - 4 Стулья регулируемые – 15 шт. Доска классная Стол преподавателя – 1 шт Шкаф – 1 шт Стулья - 1 шт печки электрические – 1 шт Стол-мойка – 2 шт. Стеллаж открытый	
Ауд. № 402	Весы Shinko	

Наименование помещений	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа.
Корпус факультета защиты растений Научно-исследовательская лаборатория	Весы товарные Испаритель Мешалка Вакуумный насос Перемешивающее устройство – 2 Печь СВЧ Стол-мойка – 2 Стол лабораторный Стол торцевой – 2 Холодильник «Саратов» Шкаф вытяжной – 3 Шкаф для хранения реактивов – 5 Шкаф навесной – 1 Люминескен Мешалка Насос вакуумный Полка на трех кронштейнах – 2	
Научно-исследовательская лаборатория	химические столы, печки электрические, весы, встряхиватели, мешалки магнитные с приводами. Весы Shinko Весы товарные Испаритель Мешалка Вакуумный насос Перемешивающее устройство – 2 Печь СВЧ Стол-мойка – 2 Стол лабораторный Стол торцевой – 2 Холодильник «Саратов» Шкаф вытяжной – 3 Шкаф для хранения реактивов – 5 Шкаф навесной – 1 Люминескен Мешалка Насос вакуумный Полка на трех кронштейнах – 2	
Помещения для самостоятельной работы		
Ауд. № 419 Корпус факультета защиты растений Учебная аудитория	Библиотечный фонд кафедры Весы Shinko Иономер И60-МИ – 2 Кондуктометр Спектрофотометр Стол 2х-тумбовый Стол лабораторный	Предоставление безлимитного доступа в интернет (60э-201612 от 26.12.2016 250 Мбит/с, ПАО «Ростелеком») . Мультимедийный курс лекций по органической

Наименование помещений	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа.
	Стол островной – 5 Стол-мойка Шкаф для лабораторной посуды Шкаф для хранения реактивов Шкаф сушильный Облучатель бактериологический Стул лабораторный - 7	химии
Ауд. 139. Корпус зоинженерного факультета. Учебная аудитория	Вытяжной шкаф Принудительная вытяжная система Набор реактивов и посуды для проведения лабораторных работ Электроплитка 1-конфорочная «Мечта» Весы аналитические Центрифуга Весы электронные Доска ДК11Э3010 (мел) Спектрофотометр UNICO-1200 Стол для весов лабораторный Стол пристенный лабораторный – 5 Стол-мойка	
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования		
240зoo – лаборантская	Аквадистиллятор - 1 Лабораторный стол для приготовления растворов и подготовки опытов - 4 Шкаф для хранения посуды -2 Плитка электрическая	