

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Алейник Станислав Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 14.07.2021 11:27:08
Уникальный программный ключ:
5258223550ea9fbeb23726a1609b644b7348986ab6255891f288f013a1751fae

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени В.Я. ГОРИНА»**

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан инженерного факультета,

С.В. Стребков
« 19 » *мая* 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Химия

Специальность 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Техническая эксплуатация сельскохозяйственной техники

Квалификация Бакалавр

Год начала подготовки – 2021

п. Майский, 2021

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного и введенного в действие приказом Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. №813;

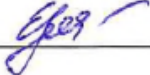
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г. № 301;

- профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 02 сентября 2020 г. №555н.

Составитель: старший преподаватель кафедры математики, физики и химии Шульгина М.Е.

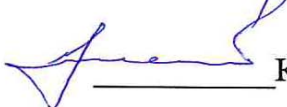
Рассмотрена на заседании кафедры математики, физики, химии и информационных технологий

«12» мая 2021 г., протокол № 9

Зав. кафедрой _____  Голованова Е.В.

Согласована с выпускающей кафедрой машин и оборудования в агробизнесе «19» мая 2021 г., протокол №9-20/21

Зав. кафедрой _____  Макаренко А.Н.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы _____  Казаков К.В.

I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия – дисциплина о химических элементах, их соединениях и превращениях, происходящих в результате химических реакций; изучающая строение, реакционную способность и свойства химических элементов и их соединений; теоретические основы химического анализа веществ и методы идентификации, обнаружения, разделения и определения химических элементов и их соединений, а также методы установления химического состава веществ.

1.1. Цель дисциплины – формирование у студентов диалектического мировоззрения, логического и химического мышления, а также умения квалифицированно разбираться в вопросах современной химии и охраны окружающей среды. В процессе изучения студенты учатся умению использовать основные понятия химии и химических систем, их закономерности; реакционную способность и идентификацию веществ; методы теоретического и экспериментального исследования в области химии и химической технологии; методы качественного и количественного анализов.

1.2. Задачи:

- сформировать знания по теоретическим основам химии и свойствам важнейших химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ;
- устанавливать взаимосвязи между строением вещества и его химическими свойствами, пользоваться современной химической терминологией;
- научить студентов предсказывать возможность и направление протекания химических реакций;
- привить навыки расчетов с использованием основных понятий и законов химии;
- изучить основы электрохимических процессов в различных технических устройствах (химические источники тока, электролизеры), при взаимодействии машин и оборудования с окружающей средой (коррозия, способы защиты от коррозии);
- ознакомиться с основными химическими и физико-химическими свойствами металлов, сплавов, неметаллов, полимеров, применяемых в практике;
- развить у студентов логическое химическое мышление и привить определенные навыки в области экспериментальных исследований и обработки полученных результатов.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

2.1. Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина

Дисциплина «Химия» относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.13) основной профессиональной образовательной программы.

2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

Для ее изучения необходимы знания, умения и компетенции по неорганической и органической химии, физике и математике в объеме, предусмотренном государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования (базовый уровень).

<p>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)</p>	<p>1. Неорганическая химия 2. Органическая химия 3. Физика 4. Математика</p>
<p>Требования к предварительной подготовке обучающихся</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ химическую символику: знаки химических элементов, формулы химических веществ и уравнения химических реакций; ➤ важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, химическая связь, валентность, электроотрицательность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие; ➤ основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон Д.И. Менделеева, закон Авогадро и следствия из него; ➤ основные теории химии: химической связи, электролитической диссоциации, строения органических соединений А.М. Бутлерова; ➤ важнейшие вещества и материалы: основные металлы и сплавы; серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; щелочи, аммиак, углеводороды, полимерные вещества; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ называть изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре; ➤ определять: валентность и степень

	<p>окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к различным классам соединений;</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>характеризовать</i>: элементы малых периодов по их положению в периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических соединений; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>объяснением</i> зависимости свойств веществ от их состава и строения; природы химической связи (ионной, ковалентной, металлической), зависимости скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов; ➤ <i>вычислением</i> массовой доли химического элемента по формуле соединения; массовой доли растворенного вещества в растворе; количества вещества, объема или массы по количеству вещества.
--	--

Дисциплина «Химия» является естественнонаучной дисциплиной, которая служит основой для изучения следующих дисциплин и разделов ООП (Топливо и смазочные материалы, Ремонт электрических машин, Теплотехника и др.).

При изучении «Химии» приобретается многосторонняя информация о строении и химических свойствах веществ, развивается химическое и экологическое мышление у выпускников, а также формирование естественно-научных представлений о веществах и химических процессах в природе и технике.

III. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.2. Демонстрирует и использует знания основных законов естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых задач в агроинженерии	<p>Знать: современное представление о строении атома и химической связи и их применение для оценки свойств элементов и их соединений; современную теорию растворов и ионных равновесий, дисперсных систем; основные положения окислительно-восстановительных и электрохимических процессов; химические источники тока; химическую устойчивость металлов и их сплавов в различных агрессивных средах, методы борьбы с коррозией; зависимость свойств полимерных материалов от состава и структуры; методы анализа веществ.</p> <p>Уметь: решать ситуационные задачи различного типа; интерпретировать результаты лабораторных опытов, грамотно объяснять химические процессы; оценивать возможности использования химических материалов в производственной деятельности; выполнять подготовку и проводить химические эксперименты; проводить обработку получаемых экспериментальных данных.</p> <p>Владеть: современной</p>

			химической терминологией; методами наблюдения и эксперимента; навыками обращения с лабораторной посудой, современным оборудованием и приборами.
--	--	--	---

IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы (в соответствии с учебным планом)	Объем учебной работы, час
Формы обучения (вносятся данные по реализуемым формам)	Очная
Семестр изучения дисциплины	1
Общая трудоемкость, всего, час	108
зачетные единицы	3
1. Контактная работа	
1.1. Контактная аудиторная работа (всего)	34,25
В том числе:	
Лекции (<i>Лек</i>)	16
Лабораторные занятия (<i>Лаб</i>)	10
Практические занятия (<i>Пр</i>)	8
Установочные занятия (<i>УЗ</i>)	-
Предэкзаменационные консультации (<i>Конс</i>)	-
Текущие консультации (<i>ТК</i>)	-
1.2. Промежуточная аттестация	
Зачет (<i>КЗ</i>)	0,25
Экзамен (<i>КЭ</i>)	-
Выполнение курсовой работы (проекта) (<i>КНКР</i>)	-
Выполнение контрольной работы (<i>ККН</i>)	-
1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)	16
2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)	
	57,75
в том числе:	
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	9,6
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	20,55
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	16
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	5,6
Подготовка к зачету	6

4.2. Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час			
	Очная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6
Модуль 1. «Реакционная способность веществ. Химическая термодинамика и кинетика»	39	8	6	25
1. Основные стехиометрические законы	9	2	2	5
2. Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева	9	2	2	5
3. Типы химических связей	4	-	-	4
4. Химическая термодинамика	7	2	-	5
5. Закономерности химических превращений	8	2	2	4
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	2			2
Модуль 2. «Химические системы. Химическая идентификация веществ»	52,75	8	12	32,75
1. Общие свойства растворов	10,75	2	4	4,75
2. Растворы электролитов	10	2	2	6
3. Дисперсные системы. Адсорбция	4	-	-	4
4. Реакции окисления - восстановления	8	2	2	4
5. Металлы. Основы электрохимии. Коррозия металлов	10	2	4	4
6. Основы органической химии. Полимеры	4	-	-	4
7. Химическая идентификация	4	-	-	4
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	2			2
<i>Предэкзаменационные консультации</i>			-	
<i>Текущие консультации</i>			-	
<i>Установочные занятия</i>			-	
<i>Промежуточная аттестация</i>			0,25	
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>	34,25	16	18	-
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>			16	
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>			57,75	
<i>Общая трудоемкость</i>			108	

4.3. Содержание дисциплины

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
Модуль 1. «Реакционная способность веществ. Химическая термодинамика и кинетика»
1. Основные стехиометрические законы
1.1. История развития химии, русские и зарубежные химики.
1.2. Основные стехиометрические законы химии: сохранения массы и энергии, постоянства состава, эквивалентов (Рихтера), Авогадро.
1.3. Методы определения эквивалентов простых и сложных веществ.
2. Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева
2.1. Историческая роль открытия периодического закон Д.И. Менделеева. Трактовка периодического закона на основе теории строения атома. Периодичность свойств элементов и их соединений. Закономерности изменения свойств по периодам и группам.
2.2. Электронные конфигурации атомов. Принцип Паули. Принцип минимальной энергии. Правила Хунда и Клечковского.
3. Типы химических связей
3.1. Образование химических связей. Ковалентная связь, ее свойства: направленность, насыщенность, полярность, кратность.
3.2. Ионная связь, донорно-акцепторная и водородная связи как разновидности ковалентной связи.
3.3. Металлическая связь.
4. Химическая термодинамика
4.1. Энергетика химических процессов. Определения и понятия химической термодинамики. Внутренняя энергия.
4.2. Первое и второе начала термодинамики. Закон Гесса. Использование тепловых эффектов химических реакций. Энтропия. Энергия Гиббса.
5. Закономерности химических превращений
5.1. Скорость химических реакций и факторы, влияющие на нее: природа веществ, температура, наличие катализатора, концентрация реагирующих веществ. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Правило Вант-Гоффа.
5.2. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Катализаторы: активаторы и ингибиторы.
5.3. Состояние динамического равновесия. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия.
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>
Модуль 2. «Химические системы. Химическая идентификация веществ»
1. Общие свойства растворов
1.1. Общие представления о растворах. Растворитель и растворенное вещество. Способы выражения концентрации растворов. Механизм образования растворов.
1.2. Общие свойства растворов: давление насыщенного пара, температура кипения и замерзания растворов. Законы Рауля. Осмос. Растворимость.
2. Растворы электролитов
2.1. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Вода как растворитель. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации.
2.2. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
показатель.
2.3. Производство растворимости. Условия выпадения и растворения осадков. Повышение эффективности технологических процессов за счет управления растворимостью.
3. Дисперсные системы. Адсорбция
3.1. Классификация дисперсных систем. Получение коллоидных растворов. Строение коллоидных частиц.
3.2. ξ -потенциал. Агрегативная и кинетическая устойчивость.
3.3. Свойства дисперсных систем. Электроосмос и электрофорез. Суспензии, эмульсии.
3.4. Процессы на границе раздела фаз. Адсорбция на границе жидкость - газ, жидкость – твердое тело, газ – твердое. Использование адсорбции.
4. Реакции окисления - восстановления
4.1. Окислительно-восстановительные реакции как процессы переноса электронов. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители.
4.2. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Электронно-ионный метод.
5. Металлы. Основы электрохимии. Коррозия металлов
5.1. Механизм возникновения электродного потенциала. Стандартный электродный потенциал и уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов.
5.2. Гальванические элементы. Химические источники тока. Электролиз расплавов и растворов. Законы электролиза. Электролиз в промышленности.
5.3. Коррозия. Виды коррозии. Методы защиты от коррозии.
6. Основы органической химии. Полимеры
6.1. Классификация и номенклатура органических соединений. Реакция полимеризации.
6.2. Полимеры и олигомеры. Зависимость свойств полимерных материалов от состава и структуры. Использование полимерных материалов в современных технологических процессах. Переработка полимеров.
7. Химическая идентификация
7.1. Аналитическая химия и ее задачи. Классификация методов идентификации веществ. Основы качественного анализа.
7.2. Количественный анализ. Химический анализ. Физико-химический анализ. Новые методы химической идентификации.
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>

V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы				Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)	
			Общая трудоемкость	Лекции	Лаб.-практ. занятия	Самост. работа				
Всего по дисциплине			ОПК-1	108	16	18	57,75	Зачёт	51	100
I. Рубежный рейтинг							Сумма баллов за модули	31	60	
Модуль 1. «Реакционная способность веществ. Химическая термодинамика и кинетика»			ОПК-1	39	8	6	25		15	30
1.	Основные стехиометрические законы		9	2	2	5	Решение задач			
2.	Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева		9	2	2	5	Решение задач			
3.	Типы химических связей		4	-	-	4	Устный опрос			
4.	Химическая термодинамика		7	2	-	5	Устный опрос			
5.	Закономерности химических превращений		8	2	2	4	Устный опрос. Решение задач			
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.				2	-	-	2	Тестирование, ситуационные задачи		
Модуль 2. «Химические системы. Химическая идентификация веществ»			ОПК-1	52,75	8	12	32,75		16	30
1.	Общие свойства растворов		10,75	2	4	4,75	Устный опрос. Решение задач			
2.	Растворы электролитов		10	2	2	6	Устный опрос. Решение задач			

3.	Дисперсные системы. Адсорбция		4	-	-	4	Устный опрос		
4.	Реакции окисления- восстановления		8	2	2	4	Устный опрос. Решение задач		
5.	Металлы. Основы электрохимии. Коррозия металлов		10	2	4	4	Устный опрос. Решение задач. Письменная контр. работа		
6.	Основы органической химии. Полимеры		4	-	-	4	Устный опрос		
7.	Химическая идентификация		4	-	-	4	Устный опрос		
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.			2	-	-	2	Тестирование, ситуационные задачи		
II. Творческий рейтинг								2	5
III. Рейтинг личностных качеств								3	10
IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований								+	+
V. Промежуточная аттестация							Зачёт	15	25

5.2. Оценка знаний студента

5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ Белгородского ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.).	10
Рейтинг сформированности прикладных	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения	+

практических требований	промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачёта. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов.	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине (приложение 2)

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная учебная литература

1. Хомченко Г.П., Цитович И.К. Неорганическая химия. Учебн. для с.-х. вузов. - 2-е изд. перераб. и доп.(репринтное издание). - СПб.: ООО «ИТК Гранит», ООО «ИПК» Коста», 2009. – 464 с.

2. Химия [Электронный ресурс]: практикум для студентов инженерных направлений / Новосиб. гос. аграр. ун-т.; сост.: Т.И. Бокова, И.В. Васильцова, Н.А. Кусакина. - Новосибирск, 2011. - 106 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=515910>.

6.2. Дополнительная литература

1. Егоров, В.В. Теоретические основы неорганической химии. Краткий курс для студентов сельскохозяйственных вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2017. — 192 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/91304/#1>

2. Органическая химия. Основной курс.: Учебник / А.Э. Щербина, Л.Г. Матусевич; Под ред. А.Э. Щербины. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 808 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=415732>

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в

рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

1. Оксиды. Кислоты. Основания. Соли. (Классификация, номенклатура, получение, физические и химические свойства): Методические указания / Н.Г. Габрук, Л.А. Манохина, Л.А. Дейнека, М.Е. Шульгина. – Белгород, 2002.

2. Комплексные соединения: Методическое пособие по изучению темы и выполнению лабораторной работы студентами / В.Ю. Ковалева, И.И. Василенко. – Белгород: Изд-во БелГСХА, 2006.

3. Положение о единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения. / Бреславец П.И., Акинчин А.В., Добрунова А.И., Дронов В.В., Казаков К.В., Пастухов А.Г., Стребков С.В., Трубочанинова Н.С., Черных А.И. – Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2009. - 19 с.

Виды учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения и законы, понятия и термины, схемы и уравнения химических реакций, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.
Лабораторно-практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом, решение задач по алгоритму и решение ситуационных задач. Составление и написание уравнений химических реакций, выполнение расчетно-графических заданий. Знакомство с правилами техники безопасности при работе в химической лаборатории и их соблюдение. Выполнение

Виды учебных занятий	Организация деятельности студента
	подготовки и проведение химических опытов и экспериментов; проведение статистической и графической обработки получаемых экспериментальных данных. Владение навыками обращения с лабораторной и измерительной посудой; современным химическим оборудованием и приборами.
Самостоятельная работа	Изучение теоретического материала по конспекту лекций. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. Решение ситуационных задач и типовых расчетных задач по своему индивидуальному варианту, в которых обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.
Подготовка к зачёту	При подготовке к зачёту необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению расчетных и ситуационных задач.

6.3.2. Видеоматериалы

Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа:

<http://www.bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/veterinary%20.php>

6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

Электронные ресурсы свободного доступа	
http://elibrary.ru/defaultx.asp	Всероссийский институт научной и технической информации
http://www2.viniti.ru	Научная электронная библиотека
http://www.fasi.gov.ru/	Федеральное агентство по науке и инновациям.
http://www.mcx.ru/	Министерство сельского хозяйства РФ
http://www.agro.ru/ne	Агропромышленный комплекс. Новости агротехники,

ws/main.aspx	агрохимии, животноводства, растениеводства, переработки сельхозпродукции и т.д. Отраслевая доска объявлений. Календарь выставок. Блоги.
http://www.iqlib.ru/	Электронно-библиотечная система, образовательные и просветительские издания.
http://www.scirus.com/	Научная поисковая система Scirus, предназначенная для поиска научной информации в научных журналах, персональных страницах ученых, сайтов университетов на английском и русском языках.
http://www.scintific.narod.ru/	Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок.
http://www.ras.ru/	Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса.
http://nature.web.ru/	Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации.
http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/	Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ) - универсальная классификационная система областей знаний по научно-технической информации в России и государствах СНГ.
http://www.cnsnb.ru/	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
http://www.agroportal.ru	АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК.
http://www.rsl.ru	Российская государственная библиотека
http://www.edu.ru	Российское образование. Федеральный портал
http://n-t.ru/	Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии.
http://www.nauki-online.ru/	Науки, научные исследования и современные технологии
http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html	Полнотекстовые электронные библиотеки
Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ	
http://lib.belgau.edu.ru	Электронные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
http://ebs.rgazu.ru/	Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib"
http://znanium.com/	ЭБС «ZNANIUM.COM»
http://e.lanbook.com/books/	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

http://www.garant.ru/	Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса)
http://www.consultant.ru	СПС Консультант Плюс: Версия Проф
http://www2.viniti.ru/	Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - БД ВИНТИ РАН
http://window.edu.ru/catalog/	Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

Виды помещений	Оборудование и технические средства обучения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 4.	Специализированная мебель для обучающихся на 120-130 посадочных мест. Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна напольная, доска меловая настенная. Набор демонстрационного оборудования: Ноутбук ASUS, проектор NEC, экран для демонстрации, 2 акустические колонки. Информационные стенды (планшеты настенные).
Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 519 (521).	Специализированная мебель для обучающихся на 16-20 посадочных мест. Рабочее место преподавателя: стол, стул, доска меловая настенная. Специализированная лабораторная мебель и лабораторное оборудование (сушильный шкаф, электроплитка, водяная баня, вытяжной шкаф), лабораторная посуда и химические реактивы. Информационные стенды (планшеты настенные): 1. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. 2. Электрохимический ряд напряжений металлов. 3. Таблица растворимости кислот, оснований и солей в воде.
Помещения для самостоятельной работы	Специализированная мебель; комплект

<p>обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)</p>	<p>компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.) в количестве 10 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационнообразовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудиовидео кабель HDMI</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>Специализированная мебель: 2 стола, 2 полумягких стула, 3 тумбочки, 2 книжных шкафа, 1 шкаф платяной двухстворчатый, 1 сейф. Рабочее место лаборанта: компьютер (системный блок, монитор клавиатура мышь), МФУBROTHER (принтер, сканер, ксерокс).</p>

7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Виды помещений	Оборудование
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 4.</p>	<p>MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Antivirus Kaspersry Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №149 от 11.12.2020). Срок действия лицензии 1 год.</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)</p>	<p>Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии - бессрочно. MS Office Std 2010 RUSOPLNL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Antivirus Kaspersry Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №149 от 11.12.2020). Срок действия лицензии 1 год. Информационно правовое обеспечение</p>

	"Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. RHVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Valabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Antivirus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №149 от 11.12.2020). Срок действия лицензии 1 год.

7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда

- ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 0326100001919000019 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 11.12.2019
- ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015
- ЭБС «Лань», договор №27 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 03.09.2019
- ЭБС «Руконт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис»

VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими

обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую

помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени В.Я. ГОРИНА»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

по дисциплине «Химия»

Специальность 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Техническая эксплуатация сельскохозяйственной техники

Квалификация Бакалавр

Год начала подготовки – 2021

п. Майский, 2021

1. Перечень компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.2. Демонстрирует и использует знания основных законов естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых задач в агроинженерии	Первый этап (пороговой уровень)	Знать: современное представление о строении атома и химической связи и их применение для оценки свойств элементов и их соединений; современную теорию растворов и ионных равновесий, дисперсных систем; основные положения окислительно-восстановительных и электрохимических процессов; химические источники тока; химическую устойчивость металлов и их сплавов в различных агрессивных средах,	Модуль 1. «Реакционная способность веществ. Химическая термодинамика и кинетика»	Устный опрос. Решение задач. Тестирование	Зачёт

				методы борьбы с коррозией; зависимость свойств полимерных материалов от состава и структуры; методы анализа веществ.	Модуль 2. «Химические системы. Химическая идентификация веществ»	Устный опрос. Решение задач. Тестирование	Зачёт
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: решать ситуационные задачи различного типа; интерпретировать результаты лабораторных опытов, грамотно объяснять химические процессы; оценивать возможности использования химических	Модуль 1. «Реакционная способность веществ. Химическая термодинамика и кинетика»	Устный опрос. Решение задач. Тестирование	Зачёт
					Модуль 2. «Химические системы. Химическая идентификация веществ»	Устный опрос. Решение задач. Тестирование	Зачёт

				<p>материалов производственной деятельности; выполнять подготовку проводить химические эксперименты; проводить обработку получаемых экспериментальных данных.</p>	В и			
			Третий этап (высокий уровень)	<p>Владеть: современной химической терминологией; методами наблюдения эксперимента; навыками обращения лабораторной посудой, современным оборудованием приборами.</p>	и с и	<p>Модуль 1. «Реакционная способность веществ. Химическая термодинамика и кинетика»</p>	<p>Устный опрос. Решение задач. Тестирова- ние</p>	Зачёт
						<p>Модуль 2. «Химические системы. Химическая идентификация веществ»</p>	<p>Устный опрос. Решение задач. Тестирова- ние</p>	Зачёт

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>Не зачтено</i>	<i>Зачтено</i>	<i>Зачтено</i>	<i>Зачтено</i>
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.2. Демонстрирует и использует знания основных законов естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых задач в агроинженерии	<i>Не способен</i> продемонстрировать и использовать знания основных законов естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых задач в агроинженерии	<i>Частично способен</i> продемонстрировать и использовать знания основных законов естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых задач в агроинженерии	<i>Владеет способностью</i> продемонстрировать и использовать знания основных законов естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых задач в агроинженерии	<i>Свободно владеет способностью</i> продемонстрировать и использовать знания основных законов естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых задач в агроинженерии
	Знать: современное представление о строении атома и химической связи и их применение для оценки свойств элементов и их соединений; современную теорию растворов и ионных равновесий, дисперсных систем; основные положения окислительно-	<i>Допускает грубые ошибки</i> при рассмотрении современного представления о строении атома и химической связи и их применении для оценки свойств	<i>Может изложить</i> современное представление о строении атома и химической связи и их применение для оценки свойств элементов и их соединений;	<i>Знает</i> современное представление о строении атома и химической связи и их применение для оценки свойств элементов и их соединений; современную	<i>Знает и аргументирует</i> современное представление о строении атома и химической связи и их применение для оценки свойств элементов и их

	<p>восстановительных и электрохимических процессов; химические источники тока; химическую устойчивость металлов и их сплавов в различных агрессивных средах, методы борьбы с коррозией; зависимость свойств полимерных материалов от состава и структуры; методы анализа веществ.</p>	<p>элементов и их соединений; современной теории растворов и ионных равновесий, дисперсных систем; основных положений окислительно-восстановительных и электрохимических процессов; химических источников тока; химической устойчивости металлов и их сплавов в различных агрессивных средах, методов борьбы с коррозией; зависимости свойств полимерных материалов от состава и структуры; методов анализа веществ.</p>	<p>современную теорию растворов и ионных равновесий, дисперсных систем; основные положения окислительно-восстановительных и электрохимических процессов; химические источники тока; химическую устойчивость металлов и их сплавов в различных агрессивных средах, методы борьбы с коррозией; зависимость свойств полимерных материалов от состава и структуры; методы анализа веществ.</p>	<p>теорию растворов и ионных равновесий, дисперсных систем; основные положения окислительно-восстановительных и электрохимических процессов; химические источники тока; химическую устойчивость металлов и их сплавов в различных агрессивных средах, методы борьбы с коррозией; зависимость свойств полимерных материалов от состава и структуры; методы анализа веществ.</p>	<p>соединений; современную теорию растворов и ионных равновесий, дисперсных систем; основные положения окислительно-восстановительных и электрохимических процессов; химические источники тока; химическую устойчивость металлов и их сплавов в различных агрессивных средах, методы борьбы с коррозией; зависимость свойств полимерных материалов от состава и структуры; методы анализа веществ.</p>
--	---	--	--	--	--

	<p>Уметь: решать ситуационные задачи различного типа; интерпретировать результаты лабораторных опытов, грамотно объяснять химические процессы; оценивать возможности использования химических материалов в производственной деятельности; выполнять подготовку и проводить химические эксперименты; проводить обработку получаемых экспериментальных данных.</p>	<p><i>Не умеет</i> решать ситуационные задачи различного типа; интерпретировать результаты лабораторных опытов, грамотно объяснять химические процессы; оценивать возможности использования химических материалов в производственной деятельности; выполнять подготовку и проводить химические эксперименты; проводить обработку получаемых экспериментальных данных.</p>	<p><i>Частично умеет</i> решать ситуационные задачи различного типа; интерпретировать результаты лабораторных опытов, грамотно объяснять химические процессы; оценивать возможности использования химических материалов в производственной деятельности; выполнять подготовку и проводить химические эксперименты; проводить обработку получаемых экспериментальных данных.</p>	<p><i>Способен</i> решать ситуационные задачи различного типа; интерпретировать результаты лабораторных опытов, грамотно объяснять химические процессы; оценивать возможности использования химических материалов в производственной деятельности; выполнять подготовку и проводить химические эксперименты; проводить обработку получаемых экспериментальных данных.</p>	<p><i>Способен самостоятельно</i> решать ситуационные задачи различного типа; интерпретировать результаты лабораторных опытов, грамотно объяснять химические процессы; оценивать возможности использования химических материалов в производственной деятельности; выполнять подготовку и проводить химические эксперименты; проводить обработку получаемых экспериментальных данных.</p>
--	---	---	---	---	--

	<p>Владеть: современной химической терминологией; методами наблюдения и эксперимента; навыками обращения с лабораторной посудой, современным оборудованием и приборами.</p>	<p><i>Не владеет</i> современной химической терминологией; методами наблюдения и эксперимента; навыками обращения с лабораторной посудой, современным оборудованием и приборами.</p>	<p><i>Частично владеет</i> современной химической терминологией; методами наблюдения и эксперимента; навыками обращения с лабораторной посудой, современным оборудованием и приборами.</p>	<p><i>Владеет</i> современной химической терминологией; методами наблюдения и эксперимента; навыками обращения с лабораторной посудой, современным оборудованием и приборами.</p>	<p><i>Свободно владеет</i> современной химической терминологией; методами наблюдения и эксперимента; навыками обращения с лабораторной посудой, современным оборудованием и приборами.</p>
--	--	--	--	---	--

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Первый этап (пороговой уровень)

ЗНАТЬ (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

Знать:

- современное представление о строении атома и химической связи и их применение для оценки свойств элементов и их соединений;
- основные закономерности протекания химических процессов, способы ускорения реакций и их замедления;
- современную теорию химической связи, электролитической диссоциации, комплексных соединений, растворов и ионных равновесий, дисперсных систем;
- основные положения окислительно-восстановительных и электрохимических процессов;
- химические источники тока, химическую устойчивость металлов и их сплавов в различных агрессивных средах;
- методы борьбы с коррозией;
- зависимость свойств полимерных материалов от состава и структуры;
- основы современных методов анализа и идентификации веществ.

Контрольные задания для устного опроса:

Модуль № 1. «Реакционная способность веществ.

Химическая термодинамика и кинетика»

Стехиометрические законы химии

1. Что такое атом? химический элемент? молекула? ион?
2. Чем отличаются изотопы одного химического элемента друг от друга?
3. Как следует определять понятия «простое вещество» и «химическое соединение»?
4. Привести примеры аллотропных модификаций веществ.
5. Что такое «моль»? Каков физический смысл постоянной Авогадро?
6. Как определяют молярную массу вещества? В каких единицах она измеряется?
7. Для каких веществ обсуждается понятие «молярный объём»? Единицы измерения V_M .
8. Сформулировать закон сохранения массы.
9. Закон Авогадро и следствия из него.
10. Что такое «эквивалент», «масса эквивалента»? Единицы измерения $m_э$.

11. Закон эквивалентов Рихтера.
12. Объединённый газовый закон и уравнение Менделеева-Клапейрона.

Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева

1. Назвать и кратко охарактеризовать элементарные частицы, образующие атом.
2. Модели атома Э. Резерфорда и Н. Бора.
3. Понятие об электроны как частице и волне.
4. Охарактеризовать квантовые числа с физическим обоснованием принимаемых ими значений.
5. Электронные формулы и схемы элементов. Принцип Паули.
6. Принцип минимальной энергии. Правила Хунда и Клечковского.
7. Периодический закон: первоначальная и современная формулировки.
8. Закономерности изменений радиусов атомов с ростом порядкового номера элементов в периодической системе Д.И. Менделеева.
9. Закономерности изменений электроотрицательности элементов в периодах и группах системы Д.И. Менделеева.
10. Закономерности изменений валентности и степеней окисления элементов периодической системы.
11. Способность к образованию кислотных и основных оксидов элементами периодической системы.
12. Закономерности проявления кислотно-основных свойств гидроксидами элементов. Амфотерность.
13. Распространённость элементов периодической системы в природе и биосфере.

Химическая связь и строение молекул

1. Основные постулаты и гипотезы формирования связей между атомами.
2. Общие представления о теориях образования ковалентной связи (метод валентных связей; метод гибридизации электронных орбиталей; метод наложения валентных схем).
3. Ковалентная связь как основной тип химической связи. Прочность и кратность ковалентной связи.
4. Направленность и насыщенность как свойства ковалентной связи.
5. Полярность связи и полярность молекул.
6. Ионная связь.
7. Координационная связь.
8. Металлическая связь.

Химическая термодинамика

1. дать определение понятиям система, изолированная система, функция состояния, фаза, компоненты системы, процесс, внутренняя энергия.
2. привести несколько формулировок первого начала термодинамики.

3. Гетерогенная система. Закон Гесса и следствия из него.
4. Энтропия, ее статистический смысл.
5. Второе начало термодинамики.
6. Энергетика химических процессов.
7. Внутренняя энергия.
8. Первое и второе начала термодинамики.
9. Закон Гесса. Использование тепловых эффектов химических реакций.
10. Энтропия. Энергия Гиббса.

Закономерности химических превращений

1. Понятие о скорости химической реакции. Единицы измерения скорости гомо- и гетерогенных реакций.
2. Закон действующих масс (кинетический): формулировка, математическое выражение.
3. Физический смысл константы скорости реакции.
4. Какие факторы влияют на скорость реакции? Какова роль природы реагентов?
5. Какова зависимость скорости реакции от концентрации реагентов? Закон действия масс.
6. В каких системах ощутимо влияние на скорость реакции давления и объема реагентов?
7. Какова зависимость скорости взаимодействия веществ от температуры в системе? Правило и уравнение Вант-Гоффа.
8. Причины ускорения реакций при нагревании. Энергия активации.
9. Представления о скорости биохимических реакций. Что такое катализ?
10. Катализаторы (активаторы и ингибиторы). Катализ положительный и отрицательный, гомо- и гетерогенный.
11. Условие наступления равновесия в реакционной системе.
12. Кинетическая концепция равновесия.
13. Закон действующих масс (термодинамический).
14. Константа равновесия: математическое выражение, физический смысл.
15. Факторы, влияющие на равновесие. Принцип Ле Шателье.
16. Равновесие в гетерогенных реакциях.

Модуль 2. «Химические системы. Химическая идентификация веществ»

Общие свойства растворов

1. Что такое растворы? растворенное вещество? растворитель?
2. Какие частицы относят к продуктам взаимодействия молекул растворимого вещества и растворителя?
3. Что такое сольваты (гидраты)? На каком этапе растворения вещества они

- образуются?
4. Что такое кристаллогидраты? Привести примеры двух кристаллогидратов с указанием химического (номенклатурного) и тривиального названий.
 5. Что представляют собой купоросы? Привести пример с указанием химического (номенклатурного) и тривиального названий.
 6. Что представляют собой квасцы? Привести пример с указанием химического (номенклатурного) и тривиального названий.
 7. Этапы растворения вещества. Тепловые эффекты процесса растворения.
 8. Классификация растворов по агрегатному состоянию; по насыщенности растворённым веществом при данной температуре.
 9. Весовые способы выражения концентрации растворов: определение понятий, обозначение показателей, единицы измерения.
 10. Массовая доля и молярная доля растворённого вещества как способы выражения концентрации растворов: определение понятий, обозначение показателей, единицы измерения.
 11. Объёмные способы выражения концентрации растворов: определение понятий, обозначение показателей, единицы измерения.
 12. Моляльность и молярность как способы выражения концентрации растворов: определение понятий, обозначение показателей, единицы измерения
 13. Нормальность и титр как способы выражения концентрации растворов: определение понятий, обозначение показателей, единицы измерения
 14. Что такое титр? титрант? титрованные растворы? титрование?
 15. Диффузия. Осмос. Осмотическое давление.
 16. Идеальные растворы. Уравнение Вант-Гоффа. Закон Генри. Первый закон Рауля.
 17. Эбуллиоскопия. Второй закон Рауля (эбуллиоскопический).
 18. Криоскопия. Второй закон Рауля (криоскопический).

Растворы электролитов

1. Изотонический коэффициент. Свойства растворов электролитов.
2. Теория электролитической диссоциации: основные положения.
3. Степень диссоциации и сила электролитов.
4. Константа диссоциации слабого электролита.
5. Растворимость электролитов в воде. Факторы, влияющие на степень диссоциации электролита.
6. Закон разбавления Оствальда.
7. Диссоциация воды, ионное произведение воды, водородный показатель (рН).
8. Гидролиз. Условия протекания гидролиза неорганических соединений.

Дисперсные системы. Адсорбция

1. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности и агрегатному состоянию.
2. Фазовые равновесия: агрегатные состояния вещества; фазовые переходы.

3. Методы получения и стабилизации коллоидных растворов и грубодисперсных систем.
4. Агрегативная и кинетическая устойчивость коллоидных систем.
5. Строение коллоидных частиц. Правило Пескова-Фаянса.
6. Электрофорез и электроосмос в дисперсных системах.
7. Свободная энергия поверхности. Физическая и химическая адсорбция.
8. Адсорбция на границе твердое тело-газ. Уравнение изотермы адсорбции Фрейндлиха.
9. Процессы на границе раздела фаз. Адсорбция на границе жидкость - газ, жидкость – твердое тело, газ – твердое.
10. Смачиваемость твердых поверхностей жидкостями и адсорбция.

Окислительно-восстановительные процессы

1. Какие реакции относятся к окислительно-восстановительным?
2. Что такое «степень окисления»? Принципы её определения.
3. Восстановление и окисление как процессы миграции электронов.
4. Важнейшие окислители.
5. Важнейшие восстановители.
6. Классификация редокс-реакций.
7. Методы уравнивания схем окислительно-восстановительных реакций.
8. Электронный баланс.
9. Электронно-ионный метод.

Металлы. Основы электрохимии.

Коррозия металлов

1. Механизм возникновения электродного потенциала.
2. Стандартный электродный потенциал и уравнение Нернста.
3. Ряд напряжений металлов.
4. Гальванические элементы. Элементы Вольта, Даниэля-Якоби. Э.Д.С. гальванического элемента.
5. Химические источники тока.
6. Электролиз расплавов и растворов. Законы электролиза.
7. Электролиз в промышленности.
8. Основные виды коррозии.
9. Факторы, влияющие на величину коррозии.
10. Методы защиты металлов, агрегатов и машин от коррозии.
11. Защитные покрытия, электрохимическая защита. Легирование. Изменение свойств коррозионной среды. Ингибиторы коррозии.

Основы органической химии. Полимеры

1. Классификация и номенклатура органических соединений.
2. Реакция полимеризации. Полимеры и олигомеры.
3. Зависимость свойств полимерных материалов от состава и структуры.
4. Использование полимерных материалов в современных технологических процессах.

5. Переработка полимеров.

Химическая идентификация

1. Основы качественного анализа. Понятие о групповом реагенте и специфических (качественных) реакциях.
2. Количественный анализ.
3. Химический анализ. Гравиметрия. Титриметрия.
4. Комплексонометрическое титрование. Металлоиндикаторы.
5. Физико-химический анализ.
6. Новые методы химической идентификации.

Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса:

«Зачтено»: ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

«Зачтено»: ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

«Зачтено»: ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

«Не зачтено»: ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

Тестовые задания:

1. Атомы меди-65, $^{65}_{29}\text{Cu}$, и меди-63, $^{63}_{29}\text{Cu}$ по строению атома отличаются числом:

- А протонов; В электронов;
Б нейтронов; Г протонов и электронов.

2. Какие подуровни содержит уровень атома с главным квантовым числом $n = 3$:

- А s- и p-; Б p-, d- и f-; В s-, p-, d- и f-; Г s-, p- и d-.

3. Форма электронного облака для s-подуровня:

- А сферическая; В «лепестки»;
Б «гантеля» или «восьмерка»; Г сложная.

4. Максимальное число электронов на энергетическом уровне определяется формулой:

- А n^2 ; Б $2n^2$; В n^3 ; Г $2n^3$.

5. Сколько электронов находится на 4d-подуровне атома молибдена:

- А 3; Б 4; В 5; Г 6.

6. Укажите электронную формулу атома германия:

- А $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$;

- Б $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^2$;
 В $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^2 4d^2$;
 Г $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^1 4d^1$.

7. Рубидий относится к электронному семейству:

- А s-элементов; В d-элементов;
 Б p-элементов; Г f-элементов.

8. Каково электронное строение хлорид-иона :

- А $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 3d^1$; В $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$;
 Б $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$; Г $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$.

9. В каком из указанных веществ больше всего выражена полярность связи:

- А SO_3 ; Б O_2 ; В CO_2 ; Г NO_2 .

10. В молекулах каких из перечисленных соединений атомы связаны ионной связью:

- А Cl_2 и O_2 ; В Na_2O и HI ;
 Б NH_3 и CH_4 ; Г Mg_3N_2 и Li_2O .

11. Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при увеличении температуры на 30° , если температурный коэффициент скорости равен 2?

- А 60; Б 30; В 15; Г 8.

12. На сколько градусов надо понизить температуру, чтобы скорость реакции уменьшилась в 27 раз, если температурный коэффициент скорости равен 3?

- А 27; Б 30; В 3; Г 81.

13. Две реакции при 40° протекают с одинаковой скоростью ($\vartheta_1 = \vartheta_2$). Температурный коэффициент скорости первой реакции равен 2, второй - 3. Как будут относиться скорости реакций ϑ_1/ϑ_2 , если реакции проводить при 70° ?

- А $2/3$; Б $3/2$; В $8/27$; Г $27/8$.

14. Во сколько раз возрастет скорость реакции $X+2Y=Z$ при увеличении концентрации Y в 3 раза?

- А 2; Б 3; В 6; Г 9.

15. В растворе протекает реакция $Cl^- + HClO = Cl_2 + OH^-$

Во сколько раз уменьшится скорость реакции при разбавлении реагирующей смеси в 6 раз?

- А 6; Б 12; В 36; Г 24.

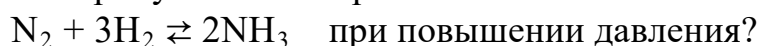
16. Для реакции $X+Y=Z$ при $C(X) = 1,0$ моль/л и $C(Y) = 3,0$ моль/л скорость реакции равна 0,15 моль/л·ч. Вычислите константу скорости реакции.

- А 0,15; Б 0,45; В 0,05; Г 0,60.

17. Во сколько раз станет больше скорость прямой реакции по сравнению со скоростью обратной реакции в системе $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$ при разбавлении реагирующей смеси инертным газом в 3 раза?

А $2/3$; Б $3/2$; В 3; Г 6.

18. В какую сторону сместится равновесие системы



- А не сместится; Б в сторону N_2 и H_2 ;
В в сторону NH_3 ; Г правильного ответа нет.

19. В какую сторону сместится равновесие в системе $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{HCl}$ при понижении давления?

- А не сместится; Б в сторону H_2 и Cl_2 ;
В в сторону HCl ; Г правильного ответа нет.

20. В системе $3\text{Fe}_2\text{O}_3_{\text{крист}} + \text{H}_2_{\text{газ}} \rightleftharpoons 2\text{Fe}_3\text{O}_4_{\text{крист}} + \text{H}_2\text{O}_{\text{газ}}$ установилось равновесие. В какую сторону оно сместится при повышении давления?

- А не сместится; Б вправо;
В влево; Г правильного ответа нет.

21. В системе $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO} - Q$ установилось равновесие.

В какую сторону оно сместится при повышении температуры?

- А не сместится; Б вправо;
В влево; Г правильного ответа нет.

22. В системе $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{HCl} - Q$ установилось равновесие.

В какую сторону оно сместится при понижении температуры?

- А не сместится; Б вправо;
В влево; Г правильного ответа нет.

Критерии оценивания:

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов – за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

Процент правильных ответов	Оценка
90 – 100%	От 16 баллов и/или «зачтено»
70 – 89 %	От 12 до 15 баллов и/или «зачтено»
50 – 69 %	От 9 до 11 баллов и/или «зачтено»
менее 50 %	От 0 до 8 баллов и/или «не зачтено»

Второй этап (продвинутый уровень)

УМЕТЬ (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; решать ситуационные задачи.

Уметь:

- называть химические соединения по тривиальной и международной номенклатуре и по названиям составлять формулы веществ;
- составлять и уравнивать химические уравнения в молекулярной и ионно-молекулярной формах;
- оценивать возможности использования химических материалов в производственной деятельности;
- решать ситуационные задачи различного типа;
- выполнять подготовку и проводить химические эксперименты;
- интерпретировать результаты лабораторных опытов, грамотно объяснять химические процессы;
- проводить обработку получаемых экспериментальных данных.

Примеры ситуационных задач:

1. После обработки химической посуды моющим раствором с помощью ёршиков и многократного ополаскивания водой последняя задерживается на стенках в виде капель или стекает, формируя на стекле бороздки. Что следует предпринять для достижения чистоты химической посуды?
2. При проверке калибровки пипетки Мора на 50 мл её фактический объём при 26°C составил 50,12 мл. Каким должен быть режим её использования в аналитических определениях?
3. Масса бюкса с крышкой равна двенадцати с половиной граммам. Как следует записать эту массу, если взвешивание проводили на теххимических весах? аналитических весах?
4. Имеется фиксанал трилона Б для приготовления 1 л стандартного раствора с концентрацией 0,1 моль·экв/л. Как следует поступить, если для анализа требуется 0,05 н. раствор комплексона III.
5. При комплексонометрическом определении общей жёсткости воды исходным цветом реакционной смеси (исследуемая вода + индикатор) должен быть винно-красный, который в точке эквивалентности изменяется на синий. О чём говорит факт проявления фиолетового окрашивания исходной смеси? Как в этом случае следует вести анализ?
6. На что указывает факт проявления синей окраски смеси индикатора эриохрома чёрного с забуференной анализируемой водой ещё до проведения комплексонометрического титрования?
7. Общая жёсткость двух проб воды из разных источников была установлена в лаборатории на уровне 10 ммоль·экв/л. Карбонатная жёсткость в этих пробах оказалась различной и составила 70,6 и 23,5 % от общей. Воду из какого источника можно сделать пригодной для питья, прокипятив её?
8. При титровании аликвот слабощелочного раствора природного хлорида в трёх повторностях были получены следующие результаты расхода раствора AgNO_3 : 8,6; 8,5; 7,3 мл. Как следует поступить перед выполнением соответствующих расчётов?
9. После работы с осадками солей серебра на поверхности стеклянной посуды остался несмываемый обычным способом налёт. Что нужно

предпринять, чтобы довести колбы и бюретку до состояния химической чистоты?

10. В процессе титрования раствора, содержащего смесь галогенидов, в присутствии калия хромата (по Морю), на фоне прозрачной жидкости жёлтого цвета выпал сначала белый осадок; при дальнейшем наблюдении отмечен коричневато-жёлтый осадок и лишь затем буро-красный, свидетельствующий о наступлении точки эквивалентности. Наличие какого иона, кроме Cl^- , можно предположить в исходном растворе?

11. Для пищевых консервов применяют посуду из листового железа, покрытого оловом. Будет ли это покрытие электрохимической защитой при повреждении слоя олова? Ответ мотивировать.

Примеры расчетных задач:

Модуль № 1. «Реакционная способность веществ.
Химическая термодинамика и кинетика»

Стехиометрические законы химии

1. Определить массу 100 л азота при н.у.
2. Определить объем 25 г фтора при н.у.
3. Двухвалентный металл массой 15 г взаимодействует с 6 г кислорода. Какой это металл?
4. Какой объем хлора будет взаимодействовать со 112 л водорода при н.у.?

Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева

5. Написать электронное строение атомов азота, хлора, ванадия, кальция, сурьмы, свинца, марганца, железа, серы, фосфора.
6. Составить графические электронные формулы этих атомов в нормальном и возбужденном состояниях, определить их валентность.

Химическая связь

7. Постройте графические формулы соединений и укажите виды химической связи: нитрат калия, фторид натрия, вода, хлорид аммония, гидрофторид калия.
8. Между какими из перечисленных элементов образуется:
 - типично ионная связь;
 - ковалентная полярная связь: К, I, Ca, S, H, Ge, Br, Ba?

Химическая термодинамика.

Закономерности химических превращений

9. Как изменится скорость реакции и во сколько раз при увеличении температуры на 50°C , температурный коэффициент равен 2.
10. При соединении 2,1 г железа с серой выделилось 3,77 кДж. Рассчитать теплоту образования сульфида железа.

11. При восстановлении 12,7 г оксида меди (II) углем (с образованием CO) поглощается 8,24 кДж. Определить ΔH^0_{298} образования CO.
12. При полном сгорании этилена (с образованием жидкой воды) выделилось 6226 кДж. Найти объем вступившего в реакцию кислорода (условия нормальные).
13. Определите скорость химической реакции между атомным азотом и атомным кислородом, если через 51 с после начала реакции молярная концентрация азота была 0,52 моль/л. Продуктом реакции является оксид азота (II).
14. Определите скорость реакции $\text{CO}_2 + \text{H}_2 = \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$, если через 1 мин 20 с после её начала концентрация H_2O была 0,24 моль/л, а через 2 мин 7 с она стала 0,28 моль/л.
15. Рассчитайте, во сколько раз увеличится скорость реакции $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$, если концентрации реагентов увеличить в 3 раза.
16. Определите, во сколько раз изменится скорость прямой реакции $\text{H}_2 + \text{J}_2 = 2\text{HJ}$, если концентрацию H_2 увеличить в 2 раза, а концентрацию I_2 увеличить в 4 раза.
17. Рассчитайте значение константы скорости реакции $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$? Если при концентрациях SO_2 и O_2 , равных соответственно 0,25 и 0,56 моль/л скорость реакции равна $2,78 \cdot 10^{-3}$ моль/(л·с).
18. Рассчитайте значение константы скорости реакции $\text{C}_{(\text{тв.})} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + \text{H}_2$, если при концентрации 0,025 моль/л H_2O скорость реакции составляет $5,37 \cdot 10^{-5}$ моль/(л·с).
19. Реакция при температуре 50°C протекает за 2 мин 15 с. За сколько времени закончится эта реакция при температуре 70°C , если в данном температурном интервале температурный коэффициент скорости реакции равен 3?
20. На сколько градусов надо увеличить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 27 раз? Температурный коэффициент скорости реакции равен 3.
21. Напишите выражения закона действующих масс для химического равновесия (выражение константы равновесия) и рассчитайте значение константы равновесия для следующих реакций, исходя из соответствующих равновесных концентраций (см. таблицу):

Уравнение химической реакции	Равновесные концентрации, моль/л			
	Исходных веществ		Продуктов реакции	
$4\text{HCl} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Q}$	0,1	0,05	0,15	0,13
$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$	0,3	1,2	0,4	-
$2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{SO}_2 + \text{Q}$	0,02	0,04	0,05	0,03

Модуль 2. «Химические системы.
Химическая идентификация веществ»

Общие свойства растворов.

Растворы электролитов

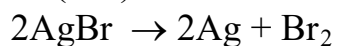
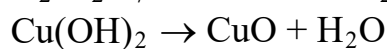
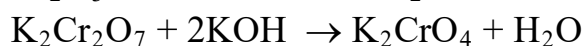
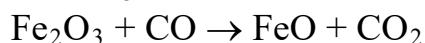
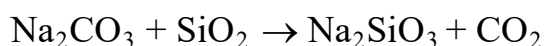
22. В 400 г воды растворено 10 г гидроксида калия. Вычислить процентную концентрацию раствора.
23. Вычислите молярную и моляльную концентрации 49%-ного раствора серной кислоты (плотность раствора 1,386 г/мл).
24. Вычислите молярную и моляльную концентрации 20%-ного раствора гидроксида натрия (плотность раствора 1,219 г/мл).
25. Вычислите молярную и моляльную концентрацию 40%-ного раствора серной кислоты (плотность равна 1,303 г/мл).
26. При 25⁰С осмотическое давление раствора, содержащего 2,8 г высокомолекулярного соединения в 200 мл раствора, равно 0,7 кПа. Найти молярную массу растворенного вещества.
27. Раствор, в 100 мл которого находится 2,3 г вещества, обладает при 298 К осмотическим давлением, равным 618,5 кПа. Определить молярную массу вещества.
28. В 1 мл раствора содержится 10¹⁸ молекул растворенного неэлектролита. Вычислить осмотическое давление раствора при 298 К.
29. Вычислить повышение температуры кипения раствора, содержащего 0,488 г бензойной кислоты C₇H₆O₂ в 50 г хлороформа (E_{хлороформа} = 3,88).
30. Вычислить понижение температуры замерзания раствора, содержащего 0,2 моль растворенного вещества в 750 г бензола (K_{бензола} = 5,12).
31. Понижение температуры замерзания раствора, содержащего 0,05 моль нитробензола C₆H₅NO₂ в 250 г бензола, равно 1,02⁰С. Вычислить криоскопическую константу бензола.
32. Вычислить температуру кипения раствора, содержащего 0,5 моль растворенного вещества в 1000 г ацетона (E_{ацетона} = 1,5; t_{кипения} = 56⁰С).
33. Температура замерзания уксусной кислоты 16,65⁰С, а криоскопическая константа 3,9⁰С. Вычислить температуру замерзания раствора, содержащего 0,1 моль растворенного вещества в 150 г уксусной кислоты.
34. Напишите уравнения электролитической диссоциации KNO₃, CuSO₄, HCN, H₂S, H₂CO₃, Mg(OH)₂, Al₂(SO₄)₃.
35. Написать молекулярные и ионные уравнения следующих процессов:
а) NH₄Cl + NaOH →; б) CH₃COONa + HCl → .

Дисперсные системы. Адсорбция

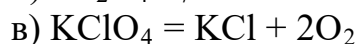
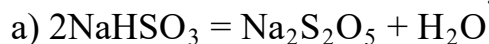
36. Написать строение мицелл, полученных сливанием равных объемов нитрата серебра 0,01 М и бромида калия 0,1М и 0,001 М.
37. При адсорбции уксусной кислоты почвой равновесная концентрация равнялась 33,5 ммоль/л, константы уравнения Фрейндлиха K и 1/n соответственно равны 9,5 и 0,22. Рассчитайте адсорбированное количество уксусной кислоты в ммоль/100 г.

Реакции окисления-восстановления

38. Какие из следующих реакций являются окислительно-восстановительными?



39. Какие из приведенных ниже реакций являются окислительно-восстановительными и к какому типу реакций этого рода они относятся:



Укажите в них окислитель и восстановитель.

40. Приведите примеры простых веществ: а) окислителей, б) восстановителей, в) обладающих двойственной функцией.

41. Составить электронный баланс и уравнять:



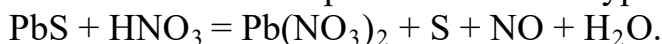
Указать окислитель и восстановитель.

42. Составить электронный баланс и уравнять:



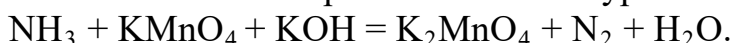
Указать окислитель и восстановитель.

43. Составить электронный баланс и уравнять:



Указать окислитель и восстановитель.

44. Составить электронный баланс и уравнять:



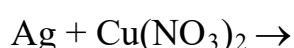
Указать окислитель и восстановитель.

Металлы. Основы электрохимии.

Гальванические элементы. Электролиз растворов и расплавов.

Коррозия металлов

45. Какие из нижеследующих взятых попарно веществ будут взаимодействовать друг с другом?



46. Для растворения 4 г оксида двухвалентного металла потребовалось 25 г 29,2%-ной соляной кислоты. Оксид какого элемента был взят?

47. При действии на сплав железа с медью избытка соляной кислоты выделилось 224 мл газа (н.у.). Вычислить массу сплава, если известно, что железа в нем содержалось 20%.

48. Гальванический элемент состоит из металлического цинка, погруженного в 0,1 М раствор нитрата цинка, и металлического свинца, погруженного в

- А $K_2SO_3 + NaCl \rightarrow$; Б $Fe(NO_3)_3 + K_2SO_4 \rightarrow$;
 В $LiNO_3 + KOH \rightarrow$; Г $MgSO_4 + BaCl_2 \rightarrow$.
29. Степень электролитической диссоциации измеряется в:
 А ммоль/л; Б моль/л; В процентах; Г моль-экв.
30. Степень электролитической диссоциации (α) имеет значения (%):
 А $100 > \alpha > 0$; Б $\alpha = 100$; В $\alpha < 0$; Г $\alpha > 100$.
31. Слабая угольная кислота диссоциирует в растворе ступенчато. Какая ступень диссоциации будет в основном определять pH раствора?
 А первая; Б вторая; В обе; Г не знаю.
32. Определите pH 0,0001 М раствора хлорной кислоты.
 А 0,0001; Б $\ln 10^{-4}$; В $-\lg 10^{-4}$; Г $\lg 10^{-4}$.
33. Определите рОН 0,1 М раствора гидроксида натрия.
 А $-\lg 10^{-1}$; Б $14 + \lg 10^{-1}$; В $\ln 10^{-1}$; Г $\lg 10^{-10}$.
34. pH раствора равен 10. Вычислите концентрацию гидроксид-ионов в растворе.
 А 10; Б 4; В 10^{-10} ; Г 10^{-4} .
35. Уравняйте схему окислительно-восстановительной реакции:

$$H_2O_2 + KI \rightarrow KIO_3 + H_2O$$

Укажите верную последовательность коэффициентов в составленном Вами уравнении реакции:

- А -; 2; 2; -; Б 3; -; -; 3; В 2; 2; 2; -; Г 5; 3; 3; -.
36. Укажите тип данной реакции
 А Межмолекулярная; Б Внутримолекулярная;
 В Диспропорционирования; Г Конпропорционирования.
37. Назовите вещество-восстановитель:
 А Вода; Б йодат калия; В йодид калия; Г перекись водорода.
38. Назовите вещество-окислитель:
 А Вода; Б йодат калия; В йодид калия; Г перекись водорода.
39. Сколько электронов отдала в ходе реакции 1 молекула восстановителя?
 А Шесть; Б Два; В Три; Г Четыре.
40. Сколько электронов приняла в ходе реакции 1 молекула окислителя?
 А Шесть; Б Два; В Три; Г Четыре.
41. Укажите продукт окисления восстановителя:
 А Вода; Б йодат калия; В йодид калия; Г перекись водорода.
42. Укажите продукт восстановления окислителя:
 А Вода; Б йодат калия; В йодид калия; Г перекись водорода.

Критерии оценивания:

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов – за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

Процент правильных ответов	Оценка
90 – 100%	От 16 баллов и/или «зачтено»
70 – 89 %	От 12 до 15 баллов и/или «зачтено»
50 – 69 %	От 9 до 11 баллов и/или «зачтено»
менее 50 %	От 0 до 8 баллов и/или «не зачтено»

Третий этап (высокий уровень)

ВЛАДЕТЬ наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

Владеть:

- современной химической терминологией;
- знаниями по теоретическим основам современных методов анализа;
- методами наблюдения и эксперимента;
- навыками обращения с лабораторной посудой, современным оборудованием и приборами.

Примеры ситуационных и расчетных задач:

1. Написать электронное строение атомов элементов № 8 и № 16. Определите их максимальную валентность (по электронной формуле).
2. Написать электронные формулы атомов, в которых последний электрон занял уровень а) $4d^5$; б) $6p^2$. Какие это элементы?
3. Определить максимальную валентность элементов № 12 и № 25 (по электронной структуре атомов).
4. Написать электронное строение атомов элементов № 17 и № 21. Представить графически размещение электронов по квантовым ячейкам.
5. Структура валентного электронного уровня атома элемента выражается формулой: а) $5s^25p^4$; б) $3d^54s^2$. Какие это элементы? Написать полное электронное строение атомов.
6. Написать выражение кинетического закона действующих масс для следующих реакций: а) $C_{(т)} + CO_2 = 2 CO$; б) $2 NO_2 = N_2O_4$; в) $2H_2 + O_2 = 2H_2O$.
7. Написать выражение константы химического равновесия для следующих реакций: а) $4HCl + O_2 \rightleftharpoons 2Cl_2 + 2H_2O_{(г)}$; б) $SO_2 + 2H_2S \rightleftharpoons 3S_{(т)} + 2H_2O_{(г)}$.
Определить, как повлияет увеличение давления на состояние равновесия в данных реакциях.
8. Для следующей реакции: $4NH_3 + 3O_2 \leftrightarrow 2N_2 + 6H_2O_{(г)} - Q$ определить, в каком направлении сдвинется состояние химического равновесия, если произойдет: а) понижение температуры, б) понижение давления; в) увеличение концентрации N_2 .
9. Для следующей реакции: $2H_2S + 3O_2 \leftrightarrow 2SO_2 + 2H_2O_{(г)} + Q$ определить, в каком направлении сдвинется состояние химического равновесия, если произойдет: а) понижение температуры, б) повышение давления; в) увеличение концентрации O_2 .
10. Написать уравнения гидролиза хлорида магния и сульфида калия. Указать

реакцию среды в растворах солей.

11. Написать уравнения гидролиза сульфита натрия и нитрата меди (II). Указать реакцию среды в растворах солей.

12. Написать ионные и молекулярные уравнения гидролиза хлорида аммония и силиката калия. Указать реакцию среды в растворах солей.

13. Добавление каких из перечисленных ниже реагентов к раствору хлорида железа (II) усилит гидролиз соли: а) HCl; б) NaOH; в) H₂O?

14. Закончить и написать ионные (полное и сокращенное) уравнения следующих реакций: а) Na₂CO₃ + HCl = ; б) Ba(OH)₂ + H₂SO₄ = □ □
Указать, идут ли данные реакции до конца (в соответствии с правилом Бертолле-Михайленко).

15. Уравнять схемы реакций методом электронного баланса между пероксидом водорода и а) перманганатом калия; б) иодидом калия (в присутствии серной кислоты). Обсудить роль пероксида водорода в каждой из них.

16. Уравнять предложенные схемы реакций методом электронного баланса: а) между магнием и разбавленной серной кислотой, б) между медью и концентрированной серной кислотой.

17. Составить электронный баланс и уравнять:



Указать окислитель и восстановитель.

18. Составить электронный баланс и уравнять:



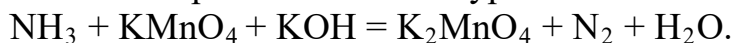
Указать окислитель и восстановитель.

19. Составить электронный баланс и уравнять:



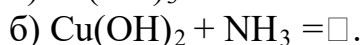
Указать окислитель и восстановитель.

20. Составить электронный баланс и уравнять:



Указать окислитель и восстановитель.

21. Закончить уравнения реакций: а) Al(OH)₃ + KOH = □ □



Написать уравнения указанных реакций в ионном виде.

Критерии оценивания ситуационных и расчетных задач:

«Зачтено»: студент обладает системными теоретическими знаниями, без ошибок самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений;

«Зачтено»: студент обладает теоретическими знаниями, самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малосущественные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет;

«Зачтено»: студент обладает удовлетворительными теоретическими знаниями, демонстрирует выполнение практических умений, допуская

некоторые ошибки, которые может исправить при коррекции их преподавателем;

«*Не зачтено*»: студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

Тестовые задания:

43. В группах периодической системы элементов Д.И. Менделеева с увеличением порядкового номера металлические свойства элементов:

- А не меняются; Б усиливаются;
В ослабевают; Г это зависит от номера группы.

44. По мере ослабления восстановительных свойств металлы расположены в ряду:

- А Al, Zn, Fe; Б Al, Na, K;
В Fe, Zn, Mg; Г Fe, Zn, Al.

45. Металлом, вытесняющим водород из воды, является:

- А серебро; Б медь; В магний; Г ртуть.

46. Для железа наиболее характерны степени окисления:

- А +2 и +6; Б -2 и +3; В +2 и +3; Г +3 и +6.

47. Выделения свободного металла не будет в реакции:

- А $\text{CuSO}_4 + \text{Zn} \rightarrow$; Б $\text{Cu} + \text{FeSO}_4 \rightarrow$;
В $\text{Fe} + \text{NiSO}_4 \rightarrow$; Г $\text{Zn} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow$.

48. Металлический хром может взаимодействовать с:

- А H_2O ; Б HCl ; В $\text{HNO}_{3\text{конц}}$; Г $\text{NaOH}_{\text{крист}}$.

49. С концентрированной азотной кислотой не будет взаимодействовать:

- А Na; Б Mg; В Mn; Г Al.

50. В результате взаимодействия концентрированной серной кислоты с медью образуются:

- А $\text{CuSO}_4, \text{SO}_2, \text{H}_2\text{O}$; Б $\text{CuSO}_4, \text{H}_2\text{S}, \text{H}_2\text{O}$;
В $\text{CuSO}_4, \text{SO}_3, \text{H}_2\text{O}$; Г $\text{CuSO}_4, \text{SO}_3, \text{H}_2$.

51. Из какого вещества при реакции с цинком выделится водород?

- А разбавленная HNO_3 ; Б разбавленная H_2SO_4 ;
В концентрированная HNO_3 ; Г концентрированная H_2SO_4 .

52. При взаимодействии с каким металлом из разбавленного раствора азотной кислоты будет выделяться оксид азота (II)?

- А кальций; Б ртуть; В литий; Г алюминий.

53. В двух склянках без этикеток находятся гранулы магния и цинка.

Различие металлов можно доказать следующим образом:

- А невозможно различить;
Б визуально, сравнив цвет металлических гранул;
В взвесив по одной грануле металлов из каждой склянки;
Г по различию во взаимодействии металлов с раствором NaOH .

54. Оксид двухвалентного металла содержит 80,25% металла. Определите металл. В ответе приведите его молярную массу.

- А 56 г/моль; Б 65; В 40; Г 64.

55. К цветным металлам относятся:

- А железо и сплавы на его основе; Б золото, платина;
 В цинк, медь, алюминий; Г бериллий, ванадий, титан.
56. К металлам не относится последовательность элементов:
 А Ca, Zn, Cd; Б Ga, Zn, Tl; В В, As, Te; Г W, Bi, Os.
57. С каким из перечисленных веществ может реагировать медь?
 А водород; Б CO₂; В кислород; Г вода.
58. Какой из металлов будет вытеснять водород из воды?
 А никель, Б олово; В барий; Г серебро.
59. Какая из указанных реакций возможна?
 А $Zn + MgCl_2 \rightarrow$; Б $Pb + ZnSO_4 \rightarrow$;
 В $Sn + AlCl_3 \rightarrow$; Г $Fe + CuSO_4 \rightarrow$.
60. В концентрированной азотной кислотой не растворяется полностью:
 А Cu; Б Ag; В Cr; Г Zn.
61. С соляной кислотой не будет взаимодействовать:
 А Cu; Б Fe; В Al; Г Zn.
62. При взаимодействии с каким металлом из концентрированной азотной кислоты будет выделяться оксид азота (I)?
 А олово; Б ртуть; В никель; Г натрий.
63. В результате взаимодействия концентрированной серной кислоты с магнием образуются:
 А MgSO₄, SO₂, H₂O; Б MgSO₄, H₂S, H₂O;
 В MgSO₄, SO₃, H₂O; Г MgSO₄, SO₃, H₂.
64. В результате взаимодействия разбавленной азотной кислоты с ртутью образуются:
 А Hg(NO₃)₂, NO, H₂O; Б Hg(NO₃)₂, NH₃, H₂O;
 В Hg(NO₃)₂, NH₃, H₂; Г Hg(NO₃)₂, NO₂, H₂O.
65. Из какого вещества при реакции с хромом выделится водород?
 А разбавленная HNO₃; Б раствор NaOH;
 В концентрированная HNO₃; Г H₂O.
66. Какова массовая доля (%) железа в оксиде железа (III):
 А 40,0; Б 55,8; В 68,4; Г 70,0.

Критерии оценивания:

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов – за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

Процент правильных ответов	Оценка
90 – 100%	От 16 баллов и/или «зачтено»
70 – 89 %	От 12 до 15 баллов и/или «зачтено»
50 – 69 %	От 9 до 11 баллов и/или «зачтено»
менее 50 %	От 0 до 8 баллов и/или «не зачтено»

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура оценки знаний умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются тестовый контроль, устный опрос, решение расчетных и ситуационных задач. Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме **зачёта**. Зачёт проводится для оценки уровня усвоения обучающимся учебного материала лекционных курсов и лабораторно-практических занятий, а также самостоятельной работы. Оценка выставляется или по результатам учебной работы студента в течение семестра, или по итогам письменного-устного опроса, или тестирования на последнем занятии. Для дисциплин и видов учебной работы студента, по которым формой итогового отчета является зачёт, определена оценка «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- владеет знаниями, выделенными в качестве требований к знаниям обучающихся в области изучаемой дисциплины;
- демонстрирует глубину понимания учебного материала с логическим и аргументированным его изложением;
- владеет основным понятийно-категориальным аппаратом по дисциплине;
- демонстрирует практические умения и навыки в области исследовательской деятельности.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- демонстрирует знания по изучаемой дисциплине, но отсутствует глубокое понимание сущности учебного материала;

- допускает ошибки в изложении фактических данных по существу материала, представляется неполный их объем;
- демонстрирует недостаточную системность знаний;
- проявляет слабое знание понятийно-категориального аппарата по дисциплине;
- проявляет непрочность практических умений и навыков в области исследовательской деятельности.

В этом случае студент сдаёт зачёт в форме устных и письменных ответов на любые вопросы в пределах освоенной дисциплины.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется Положением о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: рубежный рейтинг, творческий рейтинг, рейтинг личностных качеств, рейтинг сформированности прикладных практических требований, промежуточная аттестация.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.).	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачёта. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов.	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из рубежного, творческого, рейтинга личностных качеств, рейтинга сформированности прикладных практических требований, промежуточной аттестации (зачёта).

Рубежный рейтинг – результат текущего контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, письменные контрольные опросы, в т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения лабораторных и практических заданий. В качестве практических заданий могут выступать крупные части (этапы) курсовой работы или проекта, расчетно-графические задания, микропроекты и т.п.

Промежуточная аттестация – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи *зачёта*, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

Рейтинг личностных качеств – оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.).

Рейтинг сформированности прикладных практических требований - оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».

В рамках балльно-рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка /зачёта/ компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил 51 балл и более.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 51 балла.

Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

