

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мордовский государственный педагогический
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Факультет естественно-технологический

Кафедра химии, технологии и методик обучения

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Химия**

Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование

Профиль подготовки: Технология. Информатика

Форма обучения: заочная

Разработчики:

канд. пед. наук, доцент кафедры химии, технологии и методик обучения
Панькина В.В.

ст. преподаватель кафедры химии, технологии и методик обучения
Лихачева Е.П.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры химии,
технологии и методик обучения, протокол № 13 от 16.04.2019 года.

Зав. кафедрой _____  _____ Ляпина О. А.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании
кафедры химии, технологии и методик обучения, протокол № 1 от 31.08.2020
года.

Зав. кафедрой _____  _____ Ляпина О. А.

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование профессиональных навыков и целостного естественнонаучного мировоззрения, фундаментальных знаний в области химии, включающие основные законы, понятия и закономерности в поведении и свойствах химических веществ и элементов.

Задачи дисциплины:

- сформировать систему базовых химических знаний, необходимых для создания современной естественнонаучной картины мира и понятийного аппарата, необходимого для самостоятельного восприятия, осмысления и усвоения химико-технологических знаний;
- сформировать представления о взаимосвязи дисциплины с другими химическими, экономическими и экологическими дисциплинами, необходимых для развития логики научного мышления;
- ознакомить с базовыми сведениями о важнейших неорганических соединениях отдельных элементов, их основных химических взаимодействиях с обязательным упоминанием главных практических применений этих веществ в хозяйственных целях;
- ознакомить с основными современными физико-химическими методами исследования химических веществ и их превращений, введение основных термодинамических законов, которые более подробно излагаются в последующих курсах лекций;
- обучить навыкам работы с лабораторным оборудованием и химическими веществами, включающие основные элементы техники безопасности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина К.М.06.04 «Химия» изучается в составе модуля К.М.06 «Предметно-методический модуль» и относится к обязательной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 5 триместре.

Для изучения дисциплины требуются знания полученные в ходе изучения дисциплин школьного курса химии.

Освоение дисциплины «Химия» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин:

Химия в пищевой промышленности;

Химия в текстильной промышленности.

Освоение данной дисциплины также необходимо для прохождения учебной и производственной практик, подготовки студентов к государственной итоговой аттестации.

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, на которые ориентирует дисциплина «Химия»: 01 Образование и наука (в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования).

Типы задач и задачи профессиональной деятельности, к которым готовиться обучающийся, определены учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенция в соответствии ФГОС ВО	
Индикаторы достижения компетенций	Образовательные результаты
ПК-11 Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования	
ПК-11.1 осуществляет различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов предметной области «Технология»;	знать: фундаментальные основы естественнонаучных знаний; теоретические основы дисциплин естественнонаучного цикла; уметь: применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной химии; владеть: навыками и умениями проведения эксперимента и математической обработки данных в химии.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Триместр
		5
Контактная работа (всего)	8	8
Лекции	4	4
Практические занятия	4	4
Самостоятельная работа (всего)	96	96
Вид промежуточной аттестации: зачет	4	4
Общая трудоемкость	часы	108
	зачетные единицы	108
	3	3

5. Содержание дисциплины

Содержание раздела 1 «Строение вещества»

Основные понятия химии. Основные стехиометрические законы: сохранения массы, постоянства состава, кратных отношений, эквивалентов, их значение в становлении атомно-молекулярных представлений, границы применимости. Закон простых объемных отношений Гей-Люссака. Закон Авогадро. Экспериментальные доказательства сложной структуры атома. Модели атомов Томсона, Резерфорда, Бора. Теоретические и экспериментальные предпосылки разрешения внутренних противоречий планетарной модели. Квантовые числа их характеристика. Принципы заполнения атомных орбиталей АО многоэлектронных атомов. Порядок заполнения АО элементов периодической системы Д.И. Менделеева. Ядро атома. Типы химической связи. Экспериментальные характеристики химической связи (длина связи, направленность связи, энергия связи). Количественная оценка полярности связи. Понятие об ионной связи. Ненаправленность и ненасыщенность ионной связи. Ковалентная связь. Природа

ковалентной связи. Метод валентных связей. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Направленность и насыщенность ковалентной связи.

Содержание раздела 2 «Химические процессы. Растворы электролитов»

Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Факторы, влияющие на степень диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Смещение равновесия диссоциации слабых электролитов. Водородный показатель pH. Расчет pH в растворах сильных и слабых электролитов. Реакции ионного обмена в растворах электролитов, их механизм и условия смещения равновесия. Гидролиз. Общие представления о гидролизе различных классов соединений. Классификация окислительно-восстановительных реакций (ОВР). Окислители и восстановители. Методы электронного баланса и ионно-электронный (полуреакций). Стандартные электродные потенциалы. Электрохимический ряд напряжений (стандартных электродных потенциалов) металлов. Гальванический элемент. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов, водных растворов электролитов и его практическое значение.

5.1. Содержание лекций

Раздел 1 «Строение вещества»

Тема 1. Предмет химии. Основные стехиометрические законы (1 ч.)

Место химии в ряду естественных наук. Методы химии. Роль химии в охране окружающей среды. Основные стехиометрические законы: сохранения массы, постоянства состава, кратных отношений, эквивалентов, их значение в становлении атомно-молекулярных представлений, границы применимости. Расчет эквивалентов в обменных и окислительно-восстановительных реакциях. Закон простых объемных отношений Гей-Люссака. Закон Авогадро.

Тема 2. Строение атома. Периодический закон и периодическая систем Д. И. Менделеева (1 ч.)

Понятие об электронном облаке. Атомные орбитали (АО). Основное и возбужденное состояние. Пространственная форма атомных орбиталей (s-, p-, d-, f-). Многоэлектронные атомы. Закономерности заполнения орбиталей в атомах: принцип (запрет) Паули, принцип наименьшей энергии, правило Хунда. Последовательность заполнения АО. Электронные схемы, электронные формулы и электронно-графические схемы атомов. Периодический закон в свете представлений о строении атома. Периодическая система как естественная система элементов. Основные характеристики атомов: атомные радиусы, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.

Раздел 2 «Химические процессы. Растворы электролитов»

Тема 3. Теория электролитической диссоциации. Гидролиз (2 ч.)

Основные положения теории электролитической диссоциации. Работы С. Аррениуса. Механизм диссоциации веществ с различным типом химической связи. Роль полярных молекул воды в процессах диссоциации и ионизации веществ. Механизм гидратации анионов и катионов. Влияние на гидратацию размеров и зарядов ионов. Образование иона гидроксония. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Факторы, влияющие на степень диссоциации. Истинная и кажущаяся степени диссоциации. Понятие о коэффициенте активности. Константа диссоциации.

Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Влияние температуры на процесс диссоциации воды. Концентрация ионов водорода в растворах. Водородный показатель pH. Гидролиз. Общие представления о гидролизе различных

классов соединений. Роль гидролиза в химическом синтезе и процессах выветривания минералов и горных пород.

5.2. Содержание лабораторных занятий

Раздел 1 «Строение вещества»

Тема 1. Предмет химии. Основные стехиометрические законы (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Химия как предмет естествознания. Предмет химии. Геохимия.
2. Типы химических формул (эмпирическая, молекулярная, структурная, пространственная) и области их применения.
3. Методы определения эмпирических и молекулярных формул химических соединений.
4. Массовая доля элемента в соединении. Вывод эмпирических и молекулярных формул химических соединений по массовым долям элементов, по продуктам сгорания веществ. 3
5. Закон постоянства состава. Закон простых объемных отношений ГейЛюссака. Закон Авогадро и выводы из него.
6. Атомы и молекулы, их размеры и массы. Относительные атомные и молекулярные массы. Постоянная Авогадро.
7. Моль – единица количества вещества. Молярная масса и молярный объем. Молярный объем газа.

Раздел 2 «Химические процессы. Растворы электролитов»

Тема 2. Растворы. Электролитическая диссоциация (4 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Твердые, жидкие и газообразные растворы. Водные и неводные растворы.
2. Концентрация растворов. Способы выражения содержания вещества в растворе. Массовая и молярная (мольная) доля растворенного вещества. Массовая концентрация. Молярная концентрация. Моляльность.
3. Расчеты для приготовления растворов различной концентрации. Выполнение лабораторной работы по теме: "Приготовление растворов заданной концентрации"

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

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Раздел 1 «Строение вещества»

Виды СРС: вопросы для самостоятельного изучения

Тема 1. Предмет химии. Основные стехиометрические законы

1. Химия как предмет естествознания. Предмет химии. Геохимия.
2. Типы химических формул (эмпирическая, молекулярная, структурная, пространственная) и области их применения.
3. Методы определения эмпирических и молекулярных формул химических соединений.
4. Массовая доля элемента в соединении. Вывод эмпирических и молекулярных формул химических соединений по массовым долям элементов, по продуктам сгорания веществ. 3
5. Закон постоянства состава. Закон простых объемных отношений ГейЛюссака. Закон Авогадро и выводы из него.

6. Атомы и молекулы, их размеры и массы. Относительные атомные и молекулярные массы. Постоянная Авогадро.

7. Моль – единица количества вещества. Молярная масса и молярный объем. Молярный объем газа.

Тема 2. Строение атома

1. Квантовые числа как параметры, определяющие состояние электрона в атоме. Главное (n), орбитальное (l), магнитное (ml), спиновое (ms) квантовые числа. Физический смысл квантовых чисел.

2. Понятие об электронном облаке. Атомные орбитали (АО). Основное и возбужденное состояние.

3. Пространственная форма атомных орбиталей (s-, p-, (2 ч.)d-, f-). Многоэлектронные атомы.

4. Закономерности заполнения орбиталей в атомах: принцип (запрет) Паули, принцип наименьшей энергии, правило Хунда. Последовательность заполнения АО.

5. Электронные схемы, электронные формулы и электронно-графические схемы атомов.

Тема 3. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева

1. Периодический закон в свете представлений о строении атома. Периодическая система как естественная система элементов. Периоды, группы, подгруппы.

2. Особенности электронных конфигураций атомов элементов групп А и В. Элементы s -, p -, d -, f семейств.

3. Основные характеристики атомов: атомные радиусы, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Изменение характеристик атомов по группам и периодам.

4. Значение периодического закона для развития науки. Границы и эволюция периодической системы химических элементов.

Тема 4. Химическая связь

1. Основные типы химической связи.

2. Ковалентная связь, ее свойства. Механизмы образования. Метод валентных связей (МВС).

3. Энергии ковалентных связей. Направленность и насыщенность ковалентной связи.

4. Гибридизация АО. Условия устойчивости гибридизации АО. Типы гибридизации и геометрия молекул.

5. Полярность связей и полярность молекул сигма- и пи-связи. Кратность связи. Факторы, влияющие на прочность связи. Поляризуемость ковалентной связи.

Тема 5. Основные классы неорганических соединений

1. Классификация веществ в химии: по составу, по структуре, по свойствам.

2. Основные классы неорганических веществ: оксиды, гидроксиды, соли.

3. Общие химические свойства и способы получения оксидов, гидроксидов (оснований, кислот, амфотерных гидроксидов).

4. Общие химические свойства и способы получения солей (средних, кислых, основных).

Тема 6. Химическая термодинамика

1. Экзотермические и эндотермические реакции. Виды энергии: тепловая, световая, химическая, ядерная и др. энергии. Типы энергии: кинетическая и потенциальная.

2. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования. Стандартная энтальпия реакции.

3. Закон Гесса. Энтропия.

4. Свободная энергия Гиббса. Условия самопроизвольного протекания реакции.
5. Примеры термодинамических расчетов

Тема 7. Скорость химических реакций

1. Скорость химической реакции. Ее количественное выражение. Истинная и средняя скорости.
2. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
3. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Работы Н. Н. Бекетова. Закон действия масс. Его применение для гомогенных и гетерогенных систем. Константа скорости реакции.
4. Влияние фактора поверхности на скорость реакции в гетерогенной среде.
5. Зависимость скорости реакции от температуры, температурный коэффициент.

Понятие об активных молекулах и энергии активации процесса.

Тема 8. Химическое равновесие

1. Химическое равновесие.
2. Константа химического равновесия для гомогенных и гетерогенных процессов.
3. Обратимые и необратимые химические реакции.
4. Смещение химического равновесия. Правило Ле-Шателье.

Виды СРС: задания для самостоятельного выполнения

Строение атома

1. Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 9 и 28. Покажите распределение электронов этих атомов по квантовым ячейкам. К какому электронному семейству относится каждый из этих элементов?
2. Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 16 и 26. Распределите электроны этих атомов по квантовым ячейкам. К какому электронному семейству относится каждый из этих элементов?
3. Какое максимальное число электронов могут занимать s-, p-, d- и f- орбитали данного энергетического уровня? Почему? Напишите электронную формулу атома элемента с порядковым номером 31.
4. Какие орбитали атома заполняются электронами раньше: 4s или 3d; 5s или 4p? Почему? Напишите электронную формулу атома элемента с порядковым номером 21.
5. Какие орбитали атома заполняются электронами раньше: 4d или 5s; 6s или 5p? Почему? Напишите электронную формулу атома элемента с порядковым номером 43.
6. Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 14 и 40. Сколько свободных 3d-орбиталей у атомов последнего элемента?
7. Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 21 и 23. Сколько свободных 3d-орбиталей в атомах этих элементов?
8. Пользуясь правилом Гунда, распределите электроны по квантовым ячейкам, отвечающим низшему энергетическому состоянию атомов: хрома, фосфора, серы, германия, никеля.
9. Пользуясь правилом Гунда, распределите электроны по квантовым ячейкам, отвечающим высшему энергетическому состоянию атомов: марганца, азота, кислорода, кремния, кобальта.
10. Напишите электронную конфигурацию атомов, пользуясь электронными формулами для элементов с порядковыми номерами 12, 25, 31, 34, 45.
11. Пользуясь правилом Гунда, распределите электроны по энергетическим ячейкам, соответствующим низшему энергетическому состоянию, для атомов элементов с порядковыми номерами 26, 39, 49, 74, 52.
12. Какие из электронных формул, отражающих строение невозбужденного атома некоторого элемента, неверны: а) $1s^2 2s^2 2p^5 3s^1$; б) $1s^2 2s^2 2p^6$; в) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4$; г)

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$; д) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3d^2$? Почему? Атомам каких элементов отвечают правильно составленные электронные формулы?

13. Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 24 и 33, учитывая, что у первого происходит «провал» одного 4s-электрона на 3d-подуровень. Чему равен максимальный спин d-электронов у атомов первого и p-электронов у атомов второго элемента?

14. В чем заключается принцип Паули? Может ли быть на каком-нибудь подуровне атома p⁷- или d¹²-электронов? Почему? Составьте электронную формулу атома элемента с порядковым номером 22 и укажите его валентные электроны.

Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева

1. Что такое энергия ионизации? В каких единицах она выражается? Как изменяется восстановительная активность s- и p-элементов в группах периодической системы с увеличением порядкового номера? Почему?

2. Что такое электроотрицательность? Как изменяется электроотрицательность p-элементов в периоде, в группе периодической системы с увеличением порядкового номера? Почему?

3. Что такое сродство к электрону? В каких единицах оно выражается? Как изменяется окислительная активность неметаллов в периоде и в группе периодической системы с увеличением порядкового номера? Ответ мотивируйте строением атома соответствующего элемента.

4. Составьте формулы оксидов и гидроксидов элементов третьего периода периодической системы, отвечающих их высшей степени окисления. Как изменяется кислотно-основной характер этих соединений при переходе от натрия к хлору? Напишите уравнения реакций, доказывающих амфотерность гидроксида алюминия.

5. Какой из элементов четвертого периода – ванадий или мышьяк – обладает более выраженными металлическими свойствами? Какой из этих элементов образует газообразное соединение с водородом? Ответ мотивируйте, исходя из строения атомов данных элементов.

6. Марганец образует соединения, в которых он проявляет степень окисления +2, +3, +4, +6, +7. Составьте формулы его оксидов и гидроксидов, отвечающих этим степеням окисления. Напишите уравнения реакций, доказывающих амфотерность гидроксида марганца (IV).

7. У какого элемента четвертого периода – хрома или селена – сильнее выражены металлические свойства? Какой из этих элементов образует газообразное соединение с водородом? Ответ мотивируйте строением атомов хрома и селена.

Химическая связь

1. Какую химическую связь называют ковалентной? Чем можно объяснить направленность ковалентной связи? Как метод валентных связей (ВС) объясняет строение молекулы воды?

2. Какую ковалентную связь называют полярной? Что служит количественной мерой полярности ковалентной связи? Исходя из значений электроотрицательности атомов соответствующих элементов определите, какая из связей: HCl, ICl, BrF – наиболее полярна.

3. Какой способ образования ковалентной связи называют донорноакцепторным? Какие химические связи имеются в ионах NH_4^+ и BF_4^- ? Укажите донор и акцептор.

4. Распределите электроны атома серы по квантовым ячейкам. Сколько неспаренных электронов имеют ее атомы в нормальном и возбужденном состояниях? Чему равна валентность серы, обусловленная неспаренными электронами?

5. Какие кристаллические структуры называют ионными, атомными, молекулярными и металлическими? Кристаллы каких веществ – алмаз, хлорид натрия, диоксид углерода, цинк – имеют указанные структуры?

6. Какую химическую связь называют водородной? Между молекулами каких веществ она образуется? Почему H_2O и HF , имея меньшую молекулярную массу, плавятся и кипят при более высоких температурах, чем их аналогии?

7. Какую химическую связь называют ионной? Каков механизм ее образования? Какие свойства ионной связи отличают ее от ковалентной? Приведите два примера типичных ионных соединений. Напишите уравнения превращения соответствующих ионов в нейтральные атомы.

Химическая термодинамика

1. Вычислите количество теплоты, которое выделится при восстановлении Fe_2O_3 металлическим алюминием, если было получено 335,1 г железа.

2. Тепловой эффект реакции сгорания жидкого бензола с образованием паров воды и диоксида углерода равен -3135,58 кДж. Составьте термохимическое уравнение этой реакции и вычислите теплоту образования $\text{C}_6\text{H}_6(\text{ж})$.

3. Вычислите, сколько теплоты выделится при сгорании 165 л (н.у.) ацетилена C_2H_2 , если продуктами сгорания являются диоксид углерода и пары воды?

4. При сгорании газообразного аммиака образуются пары воды и оксид азота. Сколько теплоты выделится при этой реакции, если было получено 44,8 л NO в пересчете на нормальные условия?

5. При какой температуре наступит равновесие системы $4\text{HCl}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + 2\text{Cl}_2(\text{г})$; $\Delta\text{H} = -114,42$ Дж. Хлор или кислород в этой системе является более сильным окислителем и при какой температуре?

6. Восстановление Fe_3O_4 оксидом углерода идет по уравнению $\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{к}) + \text{CO}(\text{г}) = 3\text{FeO}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г})$. Вычислите ΔG^0_{298} и сделайте вывод о возможности самопроизвольного протекания этой реакции при стандартных условиях. Чему равно ΔS^0_{298} в этом процессе?

7. Чем можно объяснить, что при стандартных условиях невозможна экзотермическая реакция $\text{H}_2(\text{г}) + \text{CO}_2(\text{г}) = \text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$; $\Delta\text{H} = -2,85$ кДж. Зная тепловой эффект реакции и абсолютные стандартные энтропии соответствующих веществ, определите ΔG^0_{298} этой реакции.

Раздел 2 «Химические процессы. Растворы электролитов»

Виды СРС: вопросы для самостоятельного изучения

Тема 9. Растворы. Электролитическая диссоциация

1. Твердые, жидкие и газообразные растворы. Водные и неводные растворы.

2. Концентрация растворов. Способы выражения содержания вещества в растворе. Массовая и молярная (мольная) доля растворенного вещества. Массовая концентрация. Молярная концентрация. Моляльность.

3. Расчеты для приготовления растворов различной концентрации. Выполнение лабораторной работы по теме: "Приготовление растворов заданной концентрации"

Тема 10. Растворы. Электролитическая диссоциация

1. Растворимость. Насыщенные и пересыщенные растворы.

2. Растворы неэлектролитов. Законы Рауля.

3. Криоскопия и эбулиоскопия.

4. Осмос. Осмотическое давление растворов. Закон Вант-Гоффа.

Тема 11. Гидролиз солей

1. Константа и степень гидролиза.

2. Вычисление константы и степени гидролиза солей образованных катионами слабых оснований и анионами сильных кислот, катионами слабых оснований и анионами слабых кислот.

3. Вычисление pH и pOH в растворах солей, образованных катионами слабого основания и анионами сильной кислоты, катионами сильного основания и анионами слабой кислоты, катионами слабого основания и анионами слабой кислоты.

4. Значение гидролиза в качественном анализе.

5. Амфотерность гидроксидов.

Выполнение лабораторной работы по теме: "Гидролиз солей"

Тема 12. Окислительно-восстановительные реакции

1. Классификация окислительно-восстановительных реакций (ОВР). Окислители и восстановители.

2. Методы электронного баланса.

3. Ионно-электронный (полуреакций) метод.

4. Роль среды в протекании окислительно-восстановительных процессов.

Тема 13. Гальванический элемент. Химические источники тока

1. Гальванический элемент. Стандартные электродные потенциалы. Электрохимический ряд напряжений металлов.

2. Уравнение Нернста.

3. Понятие о диаграммах окислительных состояний (диаграммы "вольт-эквивалент - степень окисления").

4. Химические источники тока.

Тема 14. Электролиз водных растворов и расплавов

1. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс.

2. Электролиз расплавов, водных растворов электролитов и его практическое значение.

3. Количественные законы электролиза.

Тема 15. Коррозия металлов

1. Основные характеристики коррозионных процессов.

2. Химическая коррозия.

3. Электрохимическая коррозия. Коррозия в естественных условиях.

4. Основные способы защиты металлов от коррозии. Электрохимическая защита.

Виды СРС: задания для самостоятельного выполнения

Растворы

1. Сколько граммов хлорида железа (III) необходимо для приготовления 2 л 0,5н раствора?

2. Какая масса серной кислоты содержится в 1 л 0,5н раствора?

3. Сколько граммов хлорида бария содержится в 25 мл 0,5н раствора?

4. Какой объем 0,2н раствора H_2SO_4 потребуется для нейтрализации 500 мл 0,1н раствора NaOH?

5. Какой объем 0,1н раствора HCl потребуется на нейтрализацию раствора, содержащего 0,56 г KOH?

6. Какова нормальность раствора NaOH, если на нейтрализацию 150 мл этого раствора пошло 80 г 5% раствора серной кислоты?

7. Сколько миллилитров раствора 0,1н K_2SO_4 потребуется для осаждения сульфата бария из 50 г 5%-го раствора?

1. Определите массу йода и объем спирта, необходимые для приготовления 300 г 10%-ного раствора йода (плотность спирта 0,8 г/мл).

2. Водный раствор содержит 577 г серной кислоты в 1 литре, плотность раствора 1,335 г/мл. Определить массовую долю серной кислоты.
3. Вычислите молярную концентрацию 15%-ного раствора сульфата меди, плотность которого 1,107 г/мл.
4. Плотность 1,4 М раствора серной кислоты составляет 1,085 г/мл. Вычислите массовую долю серной кислоты.
5. Какое количество воды и нитрата калия необходимо для приготовления 400 г 20%-ного раствора?
6. Вычислите молярную концентрацию эквивалента (нормальность) 10%-ного раствора сульфата меди, плотность которого равна 1,107 г/мл.
7. Вычислите молярную концентрацию и молярную концентрацию эквивалента (нормальность) 16%-ного раствора хлорида алюминия плотностью 1,149 г/мл.

Реакции ионного обмена

1. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а) NaHCO_3 и NaOH ; б) K_2SiO_3 и HCl ; в) BaCl_2 и Na_2SO_4 .
2. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а) K_2S и HCl ; б) FeSO_4 и $(\text{NH}_4)_2\text{S}$; в) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ и KOH .
3. Составьте по три молекулярных уравнения реакций, которые выражаются ионно-молекулярными уравнениями: а) $\text{Mg}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{MgCO}_3$; б) $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$.
4. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а) KHCO_3 и H_2SO_4 ; б) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и NaOH ; в) CaCl_2 и AgNO_3 .
5. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а) CuSO_4 и H_2S ; б) BaCO_3 и HNO_3 ; в) FeCl_3 и KOH .
6. Составьте по три молекулярных уравнения реакций, которые выражаются ионно-молекулярными уравнениями: а) $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS}$; б) $\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{SiO}_3$.
7. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а) $\text{Sn}(\text{OH})_2$ и HCl ; б) BeSO_4 и KOH ; в) NH_4Cl и $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

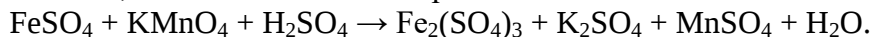
Гидролиз

1. Какое значение pH (больше или меньше 7) имеют растворы солей Na_2S , AlCl_3 , NiSO_4 ? Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза этих солей.
2. Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза солей $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, Na_2CO_3 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$. Какое значение pH (больше или меньше 7) имеют растворы этих солей?
3. Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза солей CH_3COOK , ZnSO_4 , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$. Какое значение pH (больше или меньше 7) имеют растворы этих солей?
4. Какое значение pH ($7 < \text{pH} < 7$) имеют растворы солей Na_3PO_4 , K_2S , CuSO_4 ? Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза этих солей.
5. Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза солей CuCl_2 , Cs_2CO_3 , $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$. Какое значение pH (больше или меньше 7) имеют растворы этих солей?
6. Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения гидролиза соли, раствор которой имеет: а) щелочную реакцию; б) кислую реакцию.
7. При смешивании растворов $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и Na_2S каждая из взятых солей гидролизуются необратимо до конца с образованием соответствующих основания и

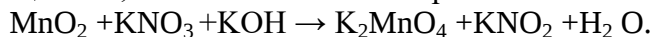
кислоты. Выразите этот совместный гидролиз ионномолекулярным и молекулярным уравнениями.

Окислительно-восстановительные реакции

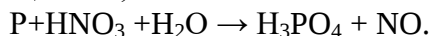
1. Напишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, подберите коэффициенты, составив ионно-электронный баланс:



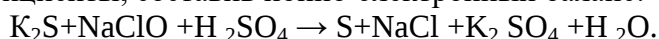
2. Напишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, подберите коэффициенты, составив ионно-электронный баланс:



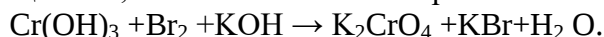
3. Напишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, подберите коэффициенты, составив ионно-электронный баланс:



4. Напишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, подберите коэффициенты, составив ионно-электронный баланс:



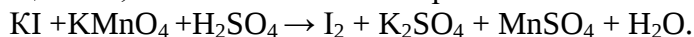
5. Напишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, подберите коэффициенты, составив ионно-электронный баланс:



6. Напишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, подберите коэффициенты, составив ионно-электронный баланс:



7. Напишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, подберите коэффициенты, составив ионно-электронный баланс:



Коррозия. Гальванический элемент

1. Как происходит атмосферная коррозия луженого и оцинкованного железа при нарушении покрытия? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процесса.

2. Медь не вытесняет водород из разбавленных кислот. Почему? Однако, если к медной пластинке, опущенной в кислоту, прикоснуться цинковой, то на меди начинается бурное выделение водорода. Дайте этому объяснение, составив электронные уравнения анодного и катодного процессов. Напишите уравнение протекающей химической реакции.

3. Как происходит атмосферная коррозия луженого железа и луженой меди при нарушении покрытия? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов.

4. Если пластинку из чистого цинка опустить в разбавленную кислоту, то начавшееся выделение водорода вскоре почти прекращается. Однако при прикосновении к цинку медной палочкой на последней начинается бурное выделение водорода. Дайте этому объяснение, составив электронные уравнения анодного и катодного процессов. Напишите уравнения протекающей химической реакции.

5. В чем сущность протекторной защиты металлов от коррозии? Приведите пример протекторной защиты железа в электролите, содержащем растворенный кислород. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов.

6. Железное изделие покрыли никелем. Какое это покрытие – анодное или катодное? Почему? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии этого изделия при нарушении покрытия во влажном воздухе и в хлороводородной (соляной) кислоте. Какие продукты коррозии образуются в первом и во втором случаях?

7. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов с кислородной и водородной деполяризацией при коррозии пары магний – никель. Какие продукты коррозии образуются в первом и во втором случаях?

7. Тематика курсовых работ

Не предусмотрены

8. Оценочные средства по дисциплине

8.1. Компетенции и этапы формирования

№ п/п	Оценочные средства	Компетенции, этапы их формирования
1	Предметно-методический модуль	ПК-11
2	Предметно-технологический модуль	ПК-11
3	Учебно-исследовательский модуль	ПК-11

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Шкала, критерии оценивания и уровень сформированности компетенции			
2 (не зачтено) ниже порогового	2 (не зачтено) ниже порогового	2 (не зачтено) ниже порогового	2 (не зачтено) ниже порогового
ПК-11 Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования			
ПК-11.1 осуществляет различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов предметной области «Технология»			
Не систематически осуществляет различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов предметной	В целом успешно, но не систематически осуществляет различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение	В целом успешно, но с отдельными недочетами осуществляет различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение	Успешно и систематически осуществляет различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение учащимися знаний,

области «Технология	учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов предметной области «Технология	учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов предметной области «Технология	умений и навыков в соответствии со спецификой разделов предметной области «Технология
---------------------	---	---	---

Уровни сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания по БРС
	Зачет	
Повышенный	зачтено	90 – 100%
Базовый	зачтено	76 – 89%
Пороговый	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	зачтено	Ниже 60%

8.3. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

Раздел 1 «Строение вещества. Основы кристаллохимии»

Типовые задания для оценки уровня сформированности компетенции ПК-11 (индикаторы ПК-11.1)

Контрольная работа (примерный вариант)

1. Какие орбитали атома заполняются электронами раньше: 4d или 5s; 6s или 5p? Почему? Напишите электронную формулу атома элемента с порядковым номером 43.
2. Пользуясь правилом Гунда, распределите электроны по квантовым ячейкам, отвечающим высшему энергетическому состоянию атомов: марганца, азота, кислорода, кремния, кобальта.
3. Какой из элементов четвертого периода – ванадий или мышьяк – обладает более выраженными металлическими свойствами? Какой из этих элементов образует газообразное соединение с водородом? Ответ мотивируйте, исходя из строения атомов данных элементов.
4. Какой способ образования ковалентной связи называют донорноакцепторным? Какие химические связи имеются в ионах NH_4^+ и BF_4^- ? Укажите донор и акцептор.
5. При сгорании газообразного аммиака образуются пары воды и оксид азота. Сколько теплоты выделится при этой реакции, если было получено 44,8 л NO в пересчете на нормальные условия?

Раздел 2 «Химические процессы. Растворы электролитов»

**Типовые задания для оценки уровня сформированности компетенции ПК-11
(индикаторы ПК-11.1)**

***Контрольная работа
(примерный вариант)***

1. Какова нормальность раствора NaOH, если на нейтрализацию 150 мл этого раствора пошло 80 г 5% раствора серной кислоты?
2. Какое количество воды и нитрата калия необходимо для приготовления 400 г 20%-ного раствора?
3. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а) K_2S и HCl ; б) $FeSO_4$ и $(NH_4)_2S$; в) $Cr(OH)_3$ и KOH .
4. Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза солей $CuCl_2$, Cs_2CO_3 , $Cr(NO_3)_3$. Какое значение pH (больше или меньше 7) имеют растворы этих солей?
5. Напишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, подберите коэффициенты, составив ионно-электронный баланс:
 $P + HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3PO_4 + NO$.
6. Как происходит атмосферная коррозия луженого железа и луженой меди при нарушении покрытия? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов.

8.4. Вопросы для промежуточной аттестации

Типовые вопросы к зачету

1. Дать общую характеристику предмету химии. Каково место химии в ряду естественных наук. Методы химии. Роль химии в охране окружающей среды.
2. Провести оценку основных стехиометрических законов. Установить границы их применимости для химических процессов
3. Дать характеристику закону Авогадро. Что такое моль, молярная масса, молярный объем?
4. Дать характеристику основным химическим понятиям.
5. Дать классификацию и охарактеризовать номенклатура неорганических соединений.
6. Дать характеристику оксидам, их состав и название, способы получения.
7. Дать классификацию оксидам, описать их химические свойства.
8. Дать классификацию основаниям и охарактеризовать их свойства на основе представлений об электролитической диссоциации.
9. Дать классификацию основаниям и охарактеризовать их способы получения.
10. Дать классификацию кислот и охарактеризовать их свойства на основе представлений об электролитической диссоциации.
11. Охарактеризовать кислоты, их классификация и способы получения.
12. Охарактеризовать соли, их состав и названия, взаимодействие с металлами, кислотами, щелочами, друг с другом.
13. Охарактеризовать соли, их состав и названия, способы получения.
14. Описать генетическую связь между классами неорганических веществ.
15. Назвать и охарактеризовать классификацию химических реакций.
16. Описать экспериментальные доказательства сложной структуры атома. Модели атомов Д. Томсона, Э. Резерфорда, Н. Бора, их достоинства и недостатки.
17. Дать характеристику атомным орбиталям. Объяснить принципы заполнения атомных орбиталей (минимум энергии, принцип Паули и правило Гунда). Заполнение АО элементов периодической системы.
18. Дать характеристику состава ядра атома. Изотопы. Естественная и

искусственная радиоактивность. Проблемы использования ядерной энергии.

19. Дать характеристику свойств изолированных атомов. Атомные радиусы. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность.

20. Оценить связь периодической системы элементов со строением атома.

21. Дать характеристику периодическому закону и периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева на основе представлений о строении атомов. Значение периодического закона для развития науки.

22. Описать строение атомов и закономерности в изменении свойств химических элементов на примере: а) элементов одного периода; б) элементов одной А-подгруппы.

23. Дать характеристику химической связи. Квантово-механические методы ее объяснения (основы методов ВС и МО).

24. Дать характеристику механизмам образования ковалентной связи: обобществления электронов, донорно-акцепторный.

25. Дать характеристику свойств ковалентной связи: насыщенность, направленность, полярность, поляризуемость.

26. Охарактеризовать ионную связь как крайний случай ковалентной полярной связи. Свойства ионной связи.

27. Дать характеристику водородной связи (межмолекулярная и внутримолекулярная). Роль водородной связи в биологических процессах.

28. Описать типы кристаллических решеток по характеру связи. Свойства веществ с разным типом кристаллической решетки.

29. Дать общую характеристику растворам. Механизм процесса растворения. Работы Д.И. Менделеева по теории растворов. Растворимость твердых веществ, жидкостей и газов, ее зависимость от температуры и давления.

30. Описать способы выражения состава раствора (массовая доля растворенного вещества, концентрации: молярная и молярная концентрация эквивалента).

31. Описать методику приготовления растворов. Меры предосторожности при приготовлении концентрированных кислот и щелочей.

32. Дать определение степени диссоциации. Классификация электролитов: сильные, средние и слабые (привести пример и расписать их диссоциацию).

33. Провести анализ понятия электролитическая диссоциация. Работы С. Аррениуса и И. Каблукова. Механизм диссоциации веществ с разным типом связи.

34. Оценить диссоциацию кислот, солей оснований в водных растворах. Что такое амфотерные гидроксиды.

35. Дать характеристику реакциям в растворах электролитов. Условия практической необратимости реакций.

36. Раскрыть сущность реакций ионного обмена. Признаки их необратимости (привести примеры).

37. Указать какие реакции называют гидролизом. Гидролиз солей, два подхода к объяснению механизма гидролиза.

38. Описать сущность окислительно-восстановительных реакции. Какова их классификация.

39. Описать правила составления уравнений окислительно-восстановительных реакций (метод электронного баланса).

40. Описать взаимодействие металлов с кислотами как окислительно-восстановительный процесс. (На примере серной и азотной кислот).

41. Проанализировать понятие скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции: концентрация, температура, давление, катализатор.

42. Охарактеризовать сущность химического равновесия. Константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье..

43. Раскрыть сущность зависимости скорости химической реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Катализ и катализаторы.

44. Раскрыть сущность основных термодинамических понятий: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, изобарно-изотермический потенциал.

45. Описать основные способы защиты металлов от коррозии. Электрохимическая защита.

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

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет позволяет оценить сформированность универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Собеседование (устный ответ) на зачете

Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного ответа) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий.

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:

- усвоение программного материала;
- умение излагать программный материал научным языком;
- умение связывать теорию с практикой;
- умение отвечать на видоизмененное задание;
- владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;
- умение обосновывать принятые решения;
- владение навыками и приемами выполнения практических заданий;
- умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

Письменная контрольная работа

Виды контрольных работ: аудиторные, домашние, текущие, экзаменационные, письменные, графические, практические, фронтальные, индивидуальные.

Система заданий письменных контрольных работ должна:

- выявлять знания студентов по определенной дисциплине (разделу дисциплины);
- выявлять понимание сущности изучаемых предметов и явлений, их закономерностей;
- выявлять умение самостоятельно делать выводы и обобщения;
- творчески использовать знания и навыки.

Требования к контрольной работе по тематическому содержанию соответствуют устному ответу.

Также контрольные работы могут включать перечень практических заданий.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Глинка, Н. Л. Общая химия [Текст] : учеб. для бакалавров / Н. Л. Глинка. - 19-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 900 с.
2. Князев, Д. А. Неорганическая химия [Текст] : учеб. / Д. А. Князев, С. Н. Смари́гин. - 4-е изд. - М. : Юрайт, 2012. - 592 с.
3. Смари́гин, С. Н. Неорганическая химия. Практикум [Текст] : учеб.-практ. пособие / С. Н. Смари́гин, Н. Л. Багнавец, И. В. Дайдакова ; под ред. С. Н. Смари́гина. - М. : Юрайт, 2012. - 414 с.

Дополнительная литература

Мифтахова, Н.Ш. Общая и неорганическая химия : учебное пособие / Н.Ш. Мифтахова, Т.П. Петрова ; под ред. А.М. Кузнецова ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 408 с. : табл., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560885> . – Библиогр.: с. 367-368. – ISBN 978-5-7882-2174-8. – Текст : электронный.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. <http://school-collection.edu.ru> - Единая коллекция Цифровых Образовательных [Электронный ресурс] / Методические материалы, программные средства для учебной деятельности.
2. <http://biblioclub.ru> - Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс]. – М. : Издательство «Директ-Медиа». – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует готовность к сдаче зачета.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;
- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- выпишите в тетрадь основные категории и персоналии по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к зачету;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;
- выучите определения терминов, относящихся к теме;

- продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;
 - выберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
 - продумывайте высказывания по темам, предложенным к лабораторному занятию.
- Рекомендации по работе с литературой:
- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
 - составьте собственные аннотации к другим источникам на карточках, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к зачету;
 - выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

12.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

12.2 Перечень информационно-справочных систем

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)

12.2 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn---8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Электронная библиотечная система Znanium.com(<http://znanium.com/>)
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru>)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в информационной системе 1 С:Университет.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения,

позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№15)

Помещение оснащено специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место в составе (учебный мультимедийный комплекс трибуна, проектор, лазерная указка, маркерная доска); колонки SVEN.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации, набор таблиц по химии (периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, таблица растворимости, электрохимический ряд напряжений металлов).

Учебная аудитория для проведения учебных занятий.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№9).

Лаборатория общей и неорганической химии.

Помещение оснащено специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: ноутбук Lenovo; проектор; экран.

Лабораторное оборудование: прибор (скорость химической реакции); прибор для опытов по химии; устройство для посуды; весы технические; набор гирь; электроплитка ЭПТ-1; очки защитные; шпатель гистологический; универсальное рабочее место; электроплита; баня комбинированная; штатив лабораторный.

Специализированная мебель:

стулья винтовые; столы лабораторные; шкаф вытяжной; шкаф для приборов.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации, набор таблиц по химии (периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, таблица растворимости, электрохимический ряд напряжений металлов).

Помещение для самостоятельной работы

Читальный зал электронных ресурсов № 101б.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: автоматизированные рабочие места (компьютер – 12 шт.).

Мультимедийный проектор, многофункциональное устройство, принтер.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации, электронные диски с учебными и учебно-методическими пособиями.