

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное бюджетное государственное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Общая и неорганическая химия»

Кафедра неорганической химии

Образовательная программа

18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии

Профиль подготовки

Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

Уровень высшего образования

бакалавриат

Форма обучения

очная

Статус дисциплины: базовая

Махачкала, год 2018

Рабочая программа дисциплины **«Общая и неорганическая химия»** составлена в 2016 и переработана в 2018 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии** (код и наименование направления подготовки) **Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов** (уровень)**бакалавр**

от «12» марта 2015г. №227.

Разработчик(и): кафедра неорганической химии, Гасангаджиева У.Г., к.х.н., доцент, Етмишева С.С., ст.препод.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры неорганической химии от «15» мая 2018г., протокол № 9

Зав. кафедрой Уланов Магомедбеков У.Г.
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета от
«22» июня 2018 г., протокол № 10.

Председатель Гасангаджиева Гасангаджиева У.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением
«___» 20__ г. М
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» входит в базовую часть (Б1.Б.8) образовательной программы бакалавриата по направлению 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Дисциплина реализуется на факультете Химическом кафедрой неорганической химии.

Содержание дисциплины. Курс "Общая и неорганическая химия" знакомит студентов с основными понятиями и законами химии, и, служит введением в химию вообще, и в ее отдельные разделы (неорганическую, аналитическую, физическую и т.д.), в частности.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных - ОПК-2, общекультурных – ОК-7.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольная работа, тестирование, коллоквиум и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины **5**зачетных единиц, в том числе в **180** академических часах по видам учебных занятий

| Семестр | Учебные занятия | | | | | | | Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен) |
|---------|------------------------------------------------|--------|----------------------|----------------------|-----|--------------------------|----|-------------------------------------------------|
| | в том числе | | | | | | | |
| | Контактная работа обучающихся с преподавателем | | | | | СРС, в том числе экзамен | | |
| | Всего | Лекции | Лабораторные занятия | Практические занятия | КСР | консультации | | |
| 1 | 180 | 34 | 50 | - | - | | 96 | экзамен |

1. Цели освоения дисциплины

Цель курса: дать студенту общетеоретическую базу по химии, а также формирование у студентов умения рассматривать свойства элементов и их соединений с позиций современных представлений о строении вещества.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» входит в *базовую* часть образовательной программы *бакалавриата* по направлению 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Курс «Общей и неорганической химии» для студентов направления «18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» строится на базе знаний по химии, физике, биологии и математике, объем которых определяется программами средней школы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

| Компетенции | Формулировка компетенций из ФГОС ВО | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2 | Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | Знает: основные теоретические положения смежных с химией естественнонаучных дисциплин; математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области химии и материаловедения Умеет: решать типовые учебные задачи по основным разделам математики и естественнонаучных дисциплин Владеет: навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и естественнонаучных дисциплин |
| ОК-7 | Способность к самоорганизации и самообразованию | Знает: пути повышения своей квалификации, методы самосовершенствования Умеет: применять методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетенции, анализировать и обобщать полученные результаты, самостоятельно расширять и углублять знания, стремиться к саморазвитию Владеет: навыками работы с учебной литературой, основной терминологией, приемами развития памяти, мышления, анализа и обобщения информации |

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

| № п/п | Разделы и темы дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лаборатори ческие занятия | Контроль самост. раб. | Самостоятельная работа | |
| Модуль 1. (Строение атома) | | | | | | | | | |
| 1 | Введение. Предмет и задачи химии. | I | I | 2 | | 4 | | 2 | Тестирование |
| 2 | Строение атома. Атомно-молекулярное учение. | I | II | 2 | | 2 | | 6 | Тестирование |
| 3 | Периодическая система и периодический закон Д.И. Менделеева. Электронное строение атома. | I | III - IV | 6 | | 6 | | 6 | Письменная контрольная работа |
| <i>Итого по модулю 1:</i> | | | | 10 | | 12 | | 14 | Коллоквиум 1 |
| Модуль 2. (Химическая кинетика) | | | | | | | | | |
| 1 | Химическая связь и строение молекул | I | V - VI | 2 | | 4 | | 4 | Тестирование |
| 2 | Термохимия. Энергетика химических реакций. | I | VII | 2 | | 4 | | 6 | Контрольная работа |
| 3 | Химическая кинетика и химическое равновесие | I | VIII -IX | 2 | | 6 | | 6 | Контрольная работа |
| <i>Итого по модулю 2:</i> | | | | 6 | | 14 | | 16 | Коллоквиум 2 |
| Модуль 3. (Растворы) | | | | | | | | | |
| 5 | Общие свойства растворов. Растворы неэлектролитов. Водные растворы электролитов. | I | X-XII | 6 | | 8 | | 6 | Контрольная работа |
| 6 | Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимия. | I | XIII - XIV | 4 | | 6 | | 6 | Контрольная работа |
| <i>Итого по модулю 3</i> | | | | 10 | | 14 | | 12 | Коллоквиум |
| Модуль 4. (Водород. Кислород) | | | | | | | | | |
| 7 | Комплексные соединения. | I | XV-XVI | 6 | | 8 | | 6 | Контрольная работа |

| | | | | | | | | | |
|---|-------------------------------|---|------------|------------|-----------|-----------|-----------|----|--------------|
| 8 | Водород, кислород. Пероксиды. | I | XVII-XVIII | 4 | | 6 | | 6 | Тестирование |
| | ИТОГО: | | | 10 | | 14 | | 12 | Коллоквиум |
| | Модуль 5 | | | | | | | | |
| | Подготовка к экзамену | | 36 | | | | | 36 | экзамен |
| | Всего за 1 семестр | | | 180 | 34 | 50 | 96 | | |

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль 1. Строение атома

Лекция 1. Введение. Предмет и задачи химии (2 часа).

Предмет и задачи химии. Основные задачи современной неорганической химии.

Лекция 2. Строение атома. Атомно-молекулярное учение (2 часа).

Представление о строении атома. Волновая природа электрона. Волновая функция. Понятие о квантовых числах. s -, p -, d - и f -орбитали. Атомные орбитали, их энергии и граничные поверхности. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей. Принцип Паули. Правила Хунда.

Лекция 3-5. Периодическая система и периодический закон Д.И. Менделеева. Электронное строение атома. (6 часов).

Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система элементов. Современная формулировка Периодического закона. Структура периодической системы. Периоды и группы. Коротко- и длиннопериодный варианты. Периодичность в изменении величин радиусов, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности атомов.

Модуль 2.Химическая кинетика

Лекция 6. Химическая связь и строение молекул (2 часа).

Химическая связь. Понятие о природе химической связи. Характеристики химической связи. Типы гибридизации атомных орбиталей. Основные понятия о методе молекулярных орбиталей (МО). Энергетические диаграммы двухатомных гомоядерных молекул, образованных элементами 1-го и 2-го периодов. Водородная связь.

Лекция 7. Термохимия. Энергетика химических реакций(2 часа).

Химическая термодинамика, основные понятия. Первый закон термодинамики. Термохимия, закон Гесса. Расчеты тепловых эффектов реакций. Второй закон термодинамики. Понятие энтропии. Энергия Гиббса и Гельмгольца. Фазовые равновесия. Основные понятия: компонент, фаза, степень свободы. Правило фаз. Диаграммы состояния.

Лекция 8. Химическая кинетика и химическое равновесие (2 часа).

Кинетика и механизм химических реакций. Скорость химической реакции, ее зависимость от природы и концентрации реагентов, температуры. Порядок и молекулярность реакции. Константа скорости и ее зависимость от температуры.

Модуль3. Растворы

Лекция 9-11. Общие свойства растворов. Растворы неэлектролитов. Водные растворы электролитов. (6 часов).

Истинные и коллоидные растворы. Способы выражения состава растворов. Процессы растворения, факторы, влияющие на растворимость. Энергия кристаллической решетки, энергия сольватации. Идеальные и неидеальные растворы. Кристаллогидраты. Коллигативные свойства растворов (давление насыщенного пара, криоскопия, эбулиоскопия, осмос и осмотическое давление). Гидролиз солей. Осаждение труднорастворимых солей. Произведение растворимости.

Лекция 12-13. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимия (4 часа).

Электрохимические свойства растворов. Двойной электрический слой, электроды, гальваническая ячейка. Электродный потенциал. Окислительно-восстановительные реакции и их направление. Ряд напряжений. Электролиз. Электрохимические источники энергии. Коррозия как электрохимический процесс.

Модуль4.Водород, кислород

Лекция 14-16. Комплексные соединения (6 часа).

Комплексные (координационные) соединения. Основные понятия координационной химии: центральный атом и его координационное число; лиганды; внутренняя и внешняя координационные сферы. Номенклатура и изомерия комплексных соединений. Теории строения комплексных соединений.

Лекция 17-18. Водород, кислород. Пероксиды. (4 часа).

Изотопы водорода. Строение и свойства иона оксония H_3O^+ . Ион H^- и основные типы гидридов элементов I – VIII групп. Строение и свойства твердой, жидкой и газообразной воды. Получение, свойства и применение водорода. Кислород, положение в Периодической системе. Молекула O_2 . Получение и свойства. Озон. Взаимодействие с водородом. Вода, пероксид водорода. Термическое и фотохимическое разложение воды, радиолиз воды. H_2O_2 как окислитель и как восстановитель. Состояния кислорода в его соединениях. Ионы O^{2-} , O_2^{2-} , O^{3-} . Озониды.

4.3.2. Содержание лабораторных занятий по дисциплине (лабораторный практикум)

Проведение лабораторных занятий способствует привитию навыков в постановке и проведении эксперимента, формированию навыков работы в химической лаборатории. Обучающиеся знакомятся с химической посудой и оборудованием, осваивают

методические аспекты проведения эксперимента, учатся наблюдать и анализировать наблюдаемые явления, оформлять результаты эксперимента в лабораторный журнал и формулировать выводы.

| № | Цель и содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Модуль I. Строение атома | | |
| 1 | Техника лабораторных работ. Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности в химической лаборатории. Лабораторная работа № 1 «Определение массовой доли (%) хлорида натрия в смеси». | 2 |
| 2 | Основные понятия и законы химии Лабораторная работа № 2 «Определение относительной молекулярной массы углекислого газа», лабораторная работа № 3 «Определение эквивалентной массы цинка». Тестирование. | 2 |
| 3 | Строение атома. | 2 |
| 4 | ПЗ и ПС элементов Д.И.Менделеева. | 4 |
| 5 | Прием работ. Коллоквиум № 1. | 2 |
| Модуль II. Химическая кинетика | | |
| 1 | Химическая связь и строение молекул. | 4 |
| 2 | Термохимия. Энергетика химических реакций. | 4 |
| 3 | Химическая кинетика и химическое равновесие | 2 |
| 4 | Лабораторная работа № 4 «Влияние различных факторов на скорость химической реакции». | 2 |
| 5 | Лабораторная работа № 5 «Влияние концентрации и температуры на равновесие обратимой реакции». Прием работ. Коллоквиум № 2. | 2 |
| Модуль III. Растворы | | |
| 1 | Общая характеристика растворов. | 2 |
| 2 | Приготовление растворов Лабораторная работа № 6 «Приготовление пересыщенных растворов. Приготовление растворов заданной концентрации». | 2 |
| 3 | Водные растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Произведение растворимости. Лабораторная работа № 7 «Электропроводность растворов. Зависимость степени диссоциации от | 2 |

| | | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| | природы электролита, разбавления. Произведение растворимости». | |
| 4 | Гидролиз солей. Контрольная работа | 2 |
| 5 | Окислительно-восстановительные реакции. | 2 |
| 6 | Основы электрохимии. Лабораторная работа № 8 «Сборка медно-цинкового элемента. Электролиз растворов KI , $Pb(NO_3)_2$, $CuCl_2$ » | 2 |
| 7 | Прием работ. Коллоквиум № 3. | 2 |
| Модуль IV. Водород, кислород. Пероксиды | | |
| 1 | Комплексные соединения. Номенклатура. | 2 |
| 2 | Строение комплексных соединений | 2 |
| 3 | Лабораторная работа № 9 «Образование и свойства соединений с комплексным катионом и комплексным анионом. Устойчивость комплексов. Разрушение комплексов». | 2 |
| 4 | Прием работ, тестирование. | 2 |
| 5 | Водород, кислород, озон, пероксид водорода Лабораторная работа № 10 «Получение водорода. Восстановительные свойства. Пероксид водорода. Окислительно-восстановительные свойства». | 2 |
| 6 | Лабораторная работа № 11 «Получение кислорода. Окислительные свойства». | 2 |
| 7 | Прием работ. Коллоквиум № 4. | 2 |
| Модуль V. Подготовка к экзамену | | |

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОСВО реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование при проведении занятий по общей и неорганической химии инновационных (объяснительно-иллюстративное обучение, предметно-ориентированное обучение, профессионально-ориентированное обучение, проектная методология обучения, организация самостоятельного обучения, интерактивные методы обучения) и традиционных (лекция-визуализация, лекция-презентация, компьютерные симуляции, лабораторная работа, самостоятельная работа) технологий обучения. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах составляет не менее 30 % аудиторных занятий

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

1. Теоретическая подготовка. Проработка учебного материала.
2. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
3. Решение задач.
4. Подготовка к коллоквиуму.
5. Подготовка к экзамену.

В помощь выполнения самостоятельной работы в разделе 8 приведена литература.

| № | Разделы и темы для самостоятельного изучения | Вид контроля | Учебно-метод. обеспечен ие |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Модуль I. Строение атома | | | |
| 1 | Техника лабораторных работ. Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности в химической лаборатории. Лабораторная работа № 1 «Определение массовой доли (%) хлорида натрия в смеси». | Подготовка конспекта л/р | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 2 | Основные понятия и законы химии Лабораторная работа № 2 «Определение относительной молекулярной массы углекислого газа», лабораторная работа № 3 «Определение эквивалентной массы цинка». Тестирование. | Подготовка конспектов л/р и к тестированию | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 3 | Строение атома. | Подготовка конспекта по теме | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 4 | ПЗ и ПС элементов Д.И.Менделеева. | Подготовка конспекта по теме | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 5 | Прием работ. Коллоквиум № 1. | Подготовка к коллоквиуму, оформление результатов лабораторных работ | См. разделы 8-11 данного документа. |
| Модуль II. Основы термодинамики и кинетики. Растворы | | | |
| 1 | Химическая связь и строение молекул. Контрольная работа. | Подготовка конспекта по теме и к контрольной работе | См. разделы 8-11 данного документа |
| 2 | Термохимия. Энергетика химических реакций. | Подготовка конспекта по теме и к тестированию | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 3 | Химическая кинетика и химическое равновесие | Подготовка конспекта по теме | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 4 | Лабораторная работа № 4 «Влияние различных факторов на скорость химической реакции». | Подготовка конспекта л/р | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 5 | Лабораторная работа № 5 «Влияние концентрации и температуры на равновесие обратимой реакции». Прием | Подготовка конспекта л/р,к | См. разделы 8- |

| | | | |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| | работ. Коллоквиум № 2. | коллоквиуму, оформление результатов лабораторных работ | 11 данного документа. |
| Модуль III. Растворы | | | |
| 1 | Общая характеристика растворов. | Подготовка конспекта по теме | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 2 | Приготовление растворов Лабораторная работа № 6 «Приготовление пересыщенных растворов. Приготовление растворов заданной концентрации». | Подготовка конспекта л/р | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 3 | Водные растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Произведение растворимости. Лабораторная работа № 7 «Электропроводность растворов. Зависимость степени диссоциации от природы электролита, разбавления. Произведение растворимости». | Подготовка конспекта л/р | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 4 | Гидролиз солей. Контрольная работа | Подготовка конспекта л/р и к к/р | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 5 | Окислительно-восстановительные реакции. | Подготовка конспекта по теме | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 6 | Основы электрохимии. Лабораторная работа № 8 «Сборка медно-цинкового элемента. Электролиз растворов KI , $Pb(NO_3)_2$, $CuCl_2$ » | Подготовка конспекта л/р | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 7 | Прием работ. Коллоквиум № 3. | Подготовка к коллоквиуму, оформление результатов лабораторных работ | См. разделы 8-11 данного документа. |
| Модуль IV. Водород, кислород. Пероксиды | | | |
| 1 | Комплексные соединения. Номенклатура. | Подготовка конспекта по теме | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 2 | Строение комплексных соединений | Подготовка конспекта по теме | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 3 | Лабораторная работа № 9 «Образование и свойства соединений с комплексным катионом и комплексным анионом. Устойчивость комплексов. Разрушение комплексов». | Подготовка конспекта л/р | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 4 | Прием работ, тестирование. | Подготовка к тестированию, оформление | См. разделы 8-11 данного |

| | | результатов лабораторных раб | документа. |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 5 | Водород, кислород, озон, пероксид водорода Лабораторная работа № 10 «Получение водорода. Восстановительные свойства. Пероксид водорода. Окислительно-восстановительные свойства». | Подготовка конспекта л/р | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 6 | Лабораторная работа № 11 «Получение кислорода. Окислительные свойства». | Подготовка конспекта л/р | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 7 | Прием работ. Коллоквиум № 3. | Подготовка к коллоквиуму, оформление результатов лабораторных раб | См. разделы 8-11 данного документа. |
| Модуль V.Подготовка к экзамену | | | |

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

| Код компетенции | Наименование компетенции из ФГОС ВО | Планируемые результаты обучения | Процедура освоения |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2 | Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин профессиональной деятельности, применять методы математического анализа в моделирования, теоретического экспериментального исследования | Знает: основные теоретические положения смежных с химией естественнонаучных дисциплин; математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области химии и материаловедении | Устный опрос, письменный опрос. |
| | | Умеет: решать типовые учебные задачи по основным разделам математики и естественнонаучных дисциплин | Письменный опрос, коллоквиум. |
| | | Владеет: навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом | Устный опрос, письменный опрос, проведение и оформление лабораторного практикума. |

| | | | |
|------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| | | базовых математических и естественнонаучных дисциплин | рных работ коллоквиум |
| OK-7 | Способность самоорганизации самообразованию | Знает: пути повышения своей квалификации, методы самосовершенствования | Устный опрос, письменный опрос. |
| | | Умеет: применять методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетенции, анализировать и обобщать полученные результаты, самостоятельно расширять и углублять знания, стремиться к саморазвитию | Письменный опрос, коллоквиум. |
| | | Владеет: навыками работы с учебной литературой, основной терминологией, приемами развития памяти, мышления, анализа и обобщения информации | Устный опрос, письменный опрос, проведение и оформление лабораторных работ коллоквиум |

7.2. Типовые контрольные задания

Вопросы по текущему контролю

Модуль I. Строение атома

1. Основные понятия и стехиометрические законы химии.
2. Химический эквивалент. Закон эквивалентов.
3. Газовые законы. Закон Авогадро. Уравнение Клайперона-Менделеева.
4. Основы атомно-молекулярного учения. Строение атома.
5. Периодический закон Д.И. Менделеева
6. Электронное строение атома
7. Задачи.

Модуль 2. Химическая кинетика

1. Химическая связь.
2. Метод валентных связей.
3. Метод молекулярных орбиталей.
4. Основы химической термодинамики.
5. Основы химической кинетики.
6. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.
7. Задачи

Модуль 3. Растворы.

1. Способы выражения концентрации растворов.
2. Электролитическая диссоциация.

3. Гидролиз солей.
4. Произведение растворимости.
5. Окислительно-восстановительные реакции.
6. Основы электрохимии. Гальванический элемент.
7. Электролиз солей.
8. Задачи.

Модуль 4. Водород. Кислород.

1. Комплексные соединения. Номенклатура.
2. Строение комплексных соединений.
3. Водород, получение, свойства.
4. Кислород, получение, свойства.
5. Пероксид водорода, получение, свойства.
6. Задачи.

Типовые расчетные задачи

Модуль №1: «Строение атома»

1. При сгорании 5,00 г металла образуется 9,44 г оксида металла. Определить эквивалентную массу металла.
2. Одно и то же количество металла соединяется с 0,200 г кислорода и с 3,17 г одного из галогенов. Определить эквивалентную массу галогена.
3. На восстановление 1,80 г оксида металла израсходовано 883 мл водорода, измеренного при нормальных условиях. Вычислить эквивалентные массы оксида и металла.
4. При взаимодействии 5,95 г некоторого вещества с 2,75 г хлороводорода получилось 4,40 г соли. Вычислить эквивалентные массы вещества и образовавшейся соли.
5. Выразить в граммах массу одной молекулы диоксида серы.
6. Сколько молекул содержится в 1,00 мл водорода при нормальных условиях?
7. Сколько молей содержится в 1 м³ любого газа при нормальных условиях?
8. Масса 200 мл ацетилена при нормальных условиях равна 0,232 г. Определить мольную массу ацетилена.
9. Из скольких атомов состоят в парах молекулы ртути, если плотность паров ртути по воздуху равна 6,92?
10. При 17°C и давлении 104кПа (780 мм.рт. ст.) масса 624 мл газа равна 1,56 г. Вычислить молекулярную массу газа.

Модуль №2: «Химическая кинетика»

1. Найти значение константы скорости реакции A + B =AB, если при концентрациях вещества A и B, равных соответственно 0,05 и 0,01 моль/л, скорость реакции равна 5·10⁻⁵ моль/(л·мин).
2. Через некоторое время после начала реакции 3A + B = 2C +D концентрации веществ составляли [A] = 0,03 моль/л; [B] = 0,01 моль/л; [C] = 0,008 моль/л. Каковы исходные концентрации веществ A и B
3. Как изменится скорость реакции 2NO_(г) + O_{2(г)} = 2NO_{2(г)}, если: а) увеличить давление в системе 3 раза; б) уменьшить объем системы в 3 раза; в) повысить концентрацию NO в 3 раза?
4. Равновесие в системе H_{2(г)} + J_{2(г)} = 2HJ_(г) установилось при следующих концентрациях: [H₂] = 0,025 моль/л; [J₂] = 0,005 моль; [HJ] = 0,09 моль/л. Определить исходные концентрации йода и водорода.

Модуль №3: «Растворы»

1. Сколько граммов Na_2SO_3 потребуется для приготовления 5 л 8%-ного (по массе) раствора ($\rho = 1,075\text{г/мл}$)?
2. Из 400г 50% раствора H_2SO_4 выпариванием удалили 100г воды. Чему равна массовая доля H_2SO_4 в оставшемся растворе?
3. Плотность 26% раствора КОН равна 1,24г/мл. Сколько молей КОН находится в 5 л раствора?
4. Найти массу NaNO_3 , необходимую для приготовления 300 мл 0,2 М раствора.
5. Константа диссоциации масляной кислоты $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$ $1,5 \times 10^{-5}$. Вычислить степень ее диссоциации в 0,005M растворе.
6. Вычислить произведение растворимости PbBr_2 при 25°C , если растворимость соли при этой температуре равна $1,32 \times 10^{-2}$ моль/л.
7. Написать в ионно-молекулярной форме уравнения реакций взаимодействия между водными растворами следующих веществ: а) HCl и NaHCO_3 ; б) FeCl_3 и KOH ; в) $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ и Na_2S ; г) KHS и H_2SO_4 ; д) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{KOH}_{(\text{избыток})}$; е) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2$; ж) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_{2(\text{избыток})}$.
8. Найти молярную концентрацию ионов H^+ в водных растворах, в которых концентрация гидроксид-ионов (моль/л) составляет: а) 10^{-4} ; б) $3,2 \times 10^{-6}$; в) $7,4 \times 10^{-11}$.
9. Вычислить pH растворов, в которых концентрация ионов H^+ (в моль/л) равна: а) 2×10^{-7} ; б) $8,1 \times 10^{-3}$; в) $2,7 \times 10^{-10}$.
10. Какие из перечисленных ниже солей подвергаются гидролизу: NaCN , KNO_3 , KCl , NaNO_2 , $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$, CaCl_2 , NaClO_4 , KHCOO , KBr ? Для каждой из гидролизующихся солей написать уравнение гидролиза в ионно-молекулярной форме и указать реакцию ее водного раствора.
11. Во сколько раз концентрация ионов водорода в крови ($\text{pH} = 7,36$) больше, чем в спинномозговой жидкости ($\text{pH} = 7,53$)?
12. Из раствора комплексной соли $\text{PtCl}_4 \cdot 6\text{NH}_3$ нитрат серебра осаждает весь хлор в виде хлорида серебра, а из раствора соли $\text{PtCl}_4 \cdot 3\text{NH}_3$ – только $\frac{1}{4}$ часть входящего в ее состав хлора. Написать координационные формулы этих солей, определить координационное число платины в каждой из них.
13. Сколько времени потребуется для полного разложения 3 молей воды током силой 3 А?
14. Как электрохимически получить КОН из хлорида калия? Какое количество электричества необходимо для получения 10 кг КОН?
15. При электролизе раствора соли трехвалентного металла в течение 30 минут током силой 1,5 А на катоде выделилось 1,071 г металла. Определить, какой это металл.
16. Для наполнения аэростатов в полевых условиях иногда пользуются взаимодействием гидрида кальция с водой. Сколько килограммов CaH_2 придется израсходовать для наполнения аэростата объемом 500 м^3 (считая условия нормальными)? Сколько потребуется для этой цели цинка и серной кислоты?
17. К 501 г раствора H_2O_2 прибавили немного диоксида марганца. Выделившийся кислород при нормальных условиях занял объем 10^{-3}м^3 . Вычислить массовую долю H_2O_2 в исходном растворе.
18. Какой объем хлора (н.у.) выделится при взаимодействии одного моля дихромата натрия с избытком соляной кислоты?
19. Какая масса перманганата калия потребуется для окисления 7,60 г FeSO_4 в нейтральном и в кислом растворах?
20. Какую массу железа можно получить из 1 т красного железняка, содержащего 55% железа, если производственные потери составляют 5%?

21. Железо, содержащееся в 10 мл анализируемого раствора FeSO_4 , окислено до железа (III) и осаждено в виде гидроксида. Масса прокаленного осадка оказалась равной 0,4132 г. Вычислить молярную концентрацию FeSO_4 в исходном растворе.

Модуль №4: «Водород. Кислород»

1. Смешали 8 г водорода и 8 г кислорода и подожгли. Чему равна масса образовавшейся воды?
2. Сколько моль кислорода образуется из 3 моль хлората калия при полном его термическом разложении?
3. Какой объем водорода (н.у.) образуется при реакции 0,84 г гидрида кальция с водой?
4. Какой объем кислорода (н.у.) останется в избытке при взаимодействии 40 л кислорода и 40 л угарного газа?
5. Чему равна масса выделившегося водорода из 200 г воды путем электролиза?
6. При взаимодействии 146 г соляной кислоты с необходимым количеством цинка выделяется водород. Чему равен его объем при н.у.?
7. Какую массу окиси меди может восстановить 2,5 моль водорода?
8. При взаимодействии пероксида бария с серной кислотой образуется 0,5 моль перекиси водорода. Чему равна масса (в г) пероксида бария, вступившего в реакцию?
9. На 84,5 г пероксида бария подействовали 49 г серной кислоты. Чему равна масса образовавшегося пероксида водорода, если его выход составляет 98%?
10. Какой объем воздуха необходим для полного сгорания 4,4 г сероводорода?
11. Найти простейшую формулу соединения, содержащего 68,4% хрома и 31,6% кислорода.
12. Найти простейшую формулу соединения, содержащего 13,05% водорода, 52,17% углерода и 34,78% кислорода.
13. Сколько л водорода потребуется для восстановления 120 г MnO_2 до металла?
14. Чему равно давление кислорода в баллоне емкостью 10 л с температурой 27°C ?
15. Найти массу водорода в баллоне емкостью 25 л при 15°C и давлении 810,4 кПа.

Контрольные вопросы к итоговому контролю

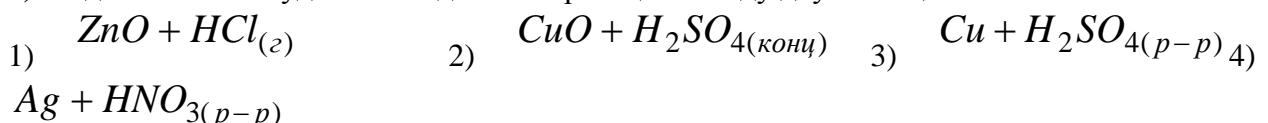
Билеты к итоговому контролю формируются из вопросов к текущему контролю и задачам. В каждый билет входят 5 вопросов – 2 по теории и 3 задачи.

Примерные тестовые задания

I. Строение атома

1.1. Предмет и задачи химии. Основные понятия и законы химии

1) Выделение газа будет наблюдаться в реакции между двумя веществами



2) Условия называют нормальными, если давление и температура состояния, при которых находится газ, равны ... соответственно.

- 1) 760 мм.рт.ст. и 298 K 3) 760 мм.рт.ст. и 273 K
 2) 750 мм.рт.ст. и 273 K 4) 740 мм.рт.ст. и 340 K

3) Закон эквивалентов выражается формулой

- 1) $m_1 / m_2 = \mathcal{E}_1 / \mathcal{E}_2$ 2) $m_1 / m_2 = \mathcal{E}_2 / \mathcal{E}_1$
 3) $m_1 / m_2 = V_1 / V_2$ 4) $V_1 / V_2 = \mathcal{E}_2 \cdot \mathcal{E}_1$

4) Объединенный газовый закон связывает параметры газового состояния

- 1) давление и объем 2) давление и температуру

3) массу и объем 4) давление, объем и температуру

5) Уравнение Менделеева-Клапейрона имеет вид

$$1) \ PV = m / M(RT) \quad 2) \ P_1 / T_1 = m / M(RT) \quad 3) \ P_1 / T_1 = P_2 / T_2 \quad 4)$$

$$m_1 / m_2 = \mathcal{E}_1 / \mathcal{E}_2$$

6) Массовая доля углерода в оксид углерода (IV) равна

- 1) 20% 2) 27,3% 3) 33,33% 4) 42,85%

7) 320 г кислорода занимает объем (в л при н.у.)

- 1) 22,4 2) 56 3) 112 4) 224

8) Установите соответствие между формулами солей и их классами



- а) двойная б) смешанная в) средняя г) оксо д) основная

9) При слиянии двух растворов, содержащих соответственно 2 моля бромида алюминия и 3 моля карбоната калия

- 1) образуется осадок и выделяется газ 2) образуется осадок, но газ не выделяется

- 3) выделяется газ, но осадок не образуется 4) не происходит никаких видимых изменений

10) Масса одной молекулы диоксида серы (в г) равна

$$1) 6,02 \cdot 10^{-23} \quad 2) 0,50 \cdot 10^{-23} \quad 3) 3,01 \cdot 10^{-22} \quad 4) 1,06 \cdot 10^{-22}$$

11) Гидроксид натрия реагирует с веществами пары

- 1) Оксид кремния и оксид бария 3) Оксид цинка и оксид серы (VI)

- 2) Нитрат натрия и хлорид меди 4) Йод и оксид кальция

12) Тяжелее воздуха

- 1) углекислый газ 2) угарный газ 3) неон 4) фтороводород



- 1) Сера \rightarrow оксид серы (IV) \rightarrow серная кислота

- 2) Сера \rightarrow оксид серы (VI) \rightarrow сернистая кислота

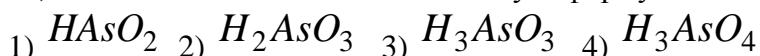
- 3) Сера \rightarrow оксид серы (VI) \rightarrow серная кислота

- 4) Сера \rightarrow оксид серы (IV) \rightarrow сернистая кислота

14) Молекулярная масса газа, если относительная плотность его по воздуху равна 1,45, составляет

- 1) 42,05 2) 28,12 3) 22,56 4) 4,00

15) Мышьяковой кислоте соответствует формула



16) Амфотерными свойствами обладает следующая пара соединений

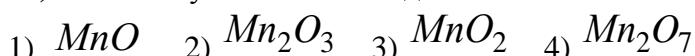
- 1) Оксид бора (III) и гидроксид железа (II)

- 2) Оксид хрома (VI) и оксид марганца (VII)

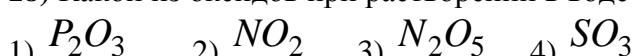
- 3) гидроксид хрома (III) и оксид галлия (III)

- 4) Гидроксид лития и гидроксид аммония

17) Какой из указанных оксидов является кислотным



18) Какой из оксидов при растворении в воде образует две кислоты



19) Постепенное добавление избытка гидроксида калия к раствору сульфата алюминия приводит

- 1) Выпадение осадка 2) Сначала выпадению осадка, затем его растворение

- 3) Изменение окраски 4) Никаких изменений не наблюдается

20) Только одна соль образуется при взаимодействии гидроксида калия

- 1) С хлором 2) С оксидом азота (IV) 3) С оксидом азота (III) 4) С оксидом

- 1) 1 и 2 2) 2 и 1 3) 1,5 и 1 4) 2,5 и 3

№вопрос1

17) Установите соответствие между типом кристаллической решетки и свойствами веществ

- 1.ионная
2.металлическая
3.атомная
4.молекулярная

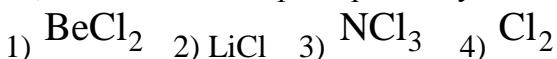
- a) твердые, тугоплавкие, не растворяются в воде
б) твердые, тугоплавкие, хорошо растворяются в воде
в) пластичные, имеют различные температуры плавления, проводят электрический ток
г) хрупкие, легкоплавкие, не проводят электрический ток

№вопрос4

Установите соответствие между названием вещества и типом его кристаллической решетки

- 1.бром а) ионная
2.графит б) молекулярная
3.цезий в) металлическая
4.нитрит алюминия г) атомная

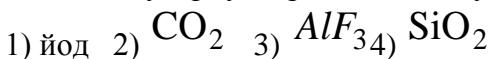
18) Ковалентный характер связи увеличивается



19) Атом является структурной частицей кристаллической решетки

- 1) белого фосфора 2) карбида кремния 3) свинца 4) кремния

20) Молекулярную кристаллическую решетку имеет



II. Химическая термодинамика

1.1. Основы химической термодинамики и кинетики

1) Энтропия – это

- 1) теплосодержание системы 2) величина обратная энталпии
3) мера беспорядка в системе 4) величина теплового эффекта реакции

2) Стандартное изменение энталпии химической реакции равно

- 1) сумме стандартных энталпий образования продуктов реакции за вычетом суммы стандартных энталпий образования исходных веществ
2) стандартным энталпиям образования исходных веществ
3) стандартным энталпиям образования продуктов реакции
4) сумме стандартных энталпий образования продуктов реакции и стандартных энталпий образования исходных веществ

3) Для эндотермической реакции справедливо неравенство



4) К эндотермическим процессам относятся

- 1) плавление льда 2) разложение оксида ртути
3) разряд молнии 4) взаимодействие натрия с водой

$\text{N}_2(\Gamma) + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}(\Gamma); \Delta H > 0$ смешается в

5) Равновесие в обратимой реакции

сторону продуктов реакции при условии:

1) понижение температуры 2) увеличение давления

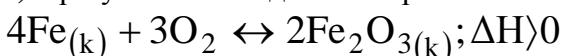
3) уменьшение концентрации O_2 4) уменьшение концентрации NO

6) При достижении химического равновесия концентрации веществ

1) не изменяются

2) увеличиваются для продуктов и уменьшаются для исходных веществ

- 3) достигают максимальных значений для исходных веществ
 4) достигают максимальных значений для продуктов реакции
7) При увеличении давления равновесие в системе



- 1) установится 2) сместится в сторону прямой реакции
 3) сместится в сторону обратной реакции
8) Согласно закону Рауля

1) относительное понижение давления пара растворителя над раствором пропорционально отношению числа молей растворенного вещества к общему числу молей в растворе (растворенного вещества и растворителя)

2) относительное понижение давления пара растворителя равно отношению числа молей растворенного вещества и растворителя

3) давление пара растворителя равно отношению числа молей растворенного вещества к общему числу молей в растворе (растворенного вещества и растворителя)

9) Следующее утверждение верно

1) Растворы закипают при температуре ниже температуры кипения чистых растворителей, и кристаллизуются при температуре, лежащей выше температуры кристаллизации чистых растворителей

2) Растворы закипают при температуре, превышающей температуру кипения чистых растворителей, и кристаллизуются при температуре, лежащей ниже температуры кристаллизации чистых растворителей (при постоянном внешнем давлении)

3) Растворы закипают при температуре, ниже температуры кипения воды, и кристаллизуются при температуре, лежащей выше температуры кристаллизации воды

10) Эбулиоскопическая константа показывает,

1) что температура кипения чистого растворителя прямо пропорциональна молярной концентрации раствора и зависит от природы растворенного вещества

2) что температура кипения чистого растворителя обратно пропорциональна молярной концентрации раствора и зависит от природы растворенного вещества

3) что температура кипения чистого растворителя прямо пропорциональна молярной концентрации раствора и не зависит от природы растворенного вещества

11) Криоскопическая константа показывает,

1) что температура замерзания чистого растворителя прямо пропорциональна молярной концентрации раствора и не зависит от природы растворенного вещества

2) что температура замерзания чистого растворителя прямо пропорциональна молярной концентрации раствора и зависит от природы растворенного вещества

3) что температура замерзания чистого растворителя обратно пропорциональна молярной концентрации раствора и зависит от природы растворенного вещества

12) Кинетическое уравнение для химической реакции



$$1) v = k[\text{NO}_2] \cdot [\text{H}_2\text{O}] \quad 2) v = k[\text{NO}_2] \cdot [\text{H}_2\text{O}]^2 \quad 3) v = k[\text{NO}_2]^2 \cdot [\text{H}_2\text{O}]$$

$$v = k \frac{[\text{HNO}_3][\text{HNO}_2]}{[\text{NO}_2]^2[\text{H}_2\text{O}]}$$

4)

13) Энергия активации – это

- 1) энергия, которую необходимо затратить для измельчения исходных веществ
 2) энергия, необходимая для перехода веществ в состояние активированного комплекса
 3) энергия, которая выделяется в результате химической реакции
 4) разница между энергиями исходных веществ и продуктов реакции
- 14) Скорость реакции взаимодействия хлорида железа (III) и роданида калия вследствие**

разбавления реагирующей смеси водой вдвое
 1) уменьшится в 4 раза 2) увеличится в 8 раз
 3) уменьшится в 16 раз 4) увеличится в 16 раз

15) Вследствие увеличения давления в 4 раза в системе: $2\text{CO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{CO}_2$ скорость прямой реакции

- 1) уменьшается в 64 раза 2) увеличивается в 64 раза
 3) уменьшается в 32 раза 4) увеличивается в 8 раз

16) Чтобы скорость реакции возросла в 27 раз, если температурный коэффициент скорости реакции равен 3, температуру надо увеличить на ... К

- 1) 50 2) 30 3) 20 4) 10

17) При уменьшении объема газовой смеси в два раза, скорость реакции $\text{NO}_2 + \text{CO} = \text{NO} + \text{CO}_2$

- 1) увеличится в 4 раза 2) увеличится в 6 раз
 3) увеличится в 8 раз 4) уменьшится в 8 раз

18) Равновесие в реакции $2\text{N}_2(\Gamma) + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{N}_2\text{O}(\Gamma)$, $\Delta H^0 = 160,36 \text{ кДж}$, при условии: а) повышение давления; б) понижение температуры; в) увеличение концентрации азота; сместится ... соответственно.

- 1) а) вправо; б) влево; в) влево 2) а) вправо; б) влево; в) вправо
 3) а) влево; б) вправо; в) влево 4) а) влево; б) влево; в) вправо

19) Скорость горения водорода в кислороде можно уменьшить, если

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

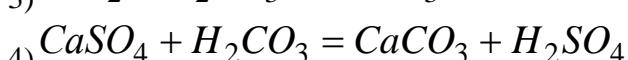
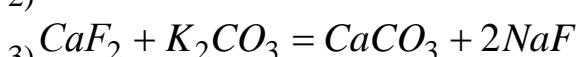
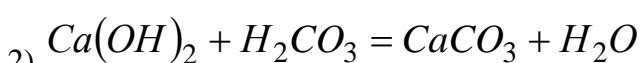
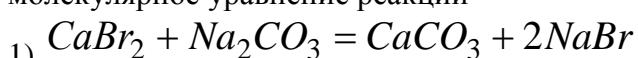
20) Константа скорости химической реакции зависит от

- 1) концентрации реагирующих веществ
 2) природы реагирующих веществ
 3) температуры

III. Растворы

3.1. Растворы неэлектролитов. Растворы электролитов

1) Ионно-молекулярному уравнению $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3$ соответствует молекулярное уравнение реакции



2) Из перечисленных солей, находящихся в водных растворах, могут вступать в реакцию между собой

- 1) нитрат серебра и сульфат бария 2) хлорид натрия и нитрат калия
 3) нитрат бария и сульфат железа(II) 4) сульфат аммония и хлорид калия

3) Установите соответствие между названием соли и типом гидролиза ее в водном растворе

- | | |
|----------------------|------------------------|
| 1.хлорид аммония | 1) по катиону и аниону |
| 2.гидросульфид калия | 2) по катиону и аниону |
| 3.нитрит серебра | 3) по катиону |
| 4.ацетат свинца(II) | 4) по аниону |

4) Установите соответствие между формулой соли и характером среды в результате ее гидролиза

- | | |
|---------------|----------------|
| 1. Na_3PO_4 | 1) нейтральная |
| 2. $NaHSO_3$ | 2) кислая |
| 3. NH_4HS | 3) щелочная |
| 4. NH_4Cl | 4) щелочная |

5) Характер среды растворов солей: Na_2SO_3 , $CaSO_4$, $CuCl_2$ соответствует

- 1) $pH > 7$; $pH \approx 7$; $pH < 7$ 3) $pH < 7$; $pH > 7$; $pH = 7$
2) $pH < 7$; $pH > 7$; $pH > 7$ 4) $pH < 7$; $pH = 7$; $pH > 7$

6) Характер среды растворов следующих солей KNO_2 , NH_4ClO_4 , $AgCl$ соответствует

- 1) $pH < 7$; $pH > 7$; $pH > 7$ 2) $pH < 7$; $pH > 7$; $pH = 7$
3) $pH > 7$; $pH < 7$; $pH = 7$ 4) $pH > 7$; $pH = 7$; $pH < 7$

7) Характер среды растворов солей: KNO_3 , $CuSO_4$, NH_4Br , соответствует

- 1) $pH > 7$; $pH < 7$; $pH > 7$ 3) $pH > 7$; $pH > 7$; $pH = 7$
2) $pH \approx 7$; $pH < 7$; $pH < 7$ 4) $pH < 7$; $pH > 7$; $pH > 7$

8) Характер среды растворов солей: $KHCO_3$, $FeSO_4$, KCl соответствует

- 1) $pH > 7$; $pH < 7$, $pH = 7$ 2) $pH > 7$; $pH > 7$; $pH > 7$
3) $pH < 7$; $pH > 7$; $pH > 7$ 4) $pH \approx 7$; $pH > 7$; $pH < 7$

9) Характер среды растворов солей: Na_2HPO_4 , $FeCl_2$, $Cr(NO_3)_3$ соответствует

- 1) $pH < 7$; $pH = 7$; $pH > 7$ 2) $pH < 7$; $pH > 7$; $pH > 7$
3) $pH > 7$; $pH < 7$; $pH < 7$ 4) $pH > 7$; $pH \approx 7$; $pH > 7$

10) Характер среды растворов солей: Na_2CO_3 , $MnSO_4$, K_2S , соответствует

- 1) $pH < 7$; $pH > 7$; $pH > 7$ 2) $pH > 7$; $pH > 7$; $pH < 7$
3) $pH < 7$; $pH > 7$; $pH > 7$ 4) $pH > 7$; $pH < 7$; $pH > 7$

3.2. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии

1) Установите соответствие между элементом X и его степенью окисления

- | | |
|-------------------|-------|
| 1. $K_2[X(OH)_6]$ | 1) +3 |
| 2. K_2XO_4 | 2) +4 |
| 3. $K_3[X(CN)_6]$ | 3) +5 |
| 4. NH_4XO_4 | 4) +6 |
| | 5) +7 |

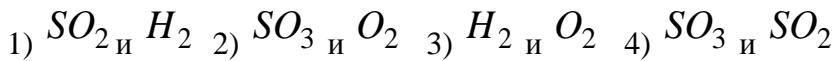
2) К окислительно-восстановительным относятся реакции

- 1) $K_2Cr_2O_7 + HBr \rightarrow KBr + CrBr_3 + Br_2 + H_2O$ 2) $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$
3) $H_2SO_4 + SO_3 \rightarrow H_2S_2O_7$ 4) $H_2Cr_2O_7 + KOH \rightarrow K_2CrO_4 + H_2O$

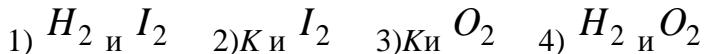
3) Фосфор проявляет свойства окислителя в реакциях

- 1) $P + Cl_2 \rightarrow PCl_5$ 2) $P + Br_2 \rightarrow PBr_3$
3) $P + Mg \rightarrow Mg_3P_2$ 4) $Al + P \rightarrow AlP$

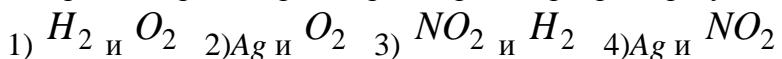
4) При электролизе раствора сульфата натрия образуются



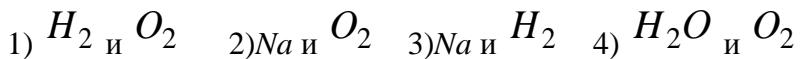
5) При электролизе раствора иодида калия образуются



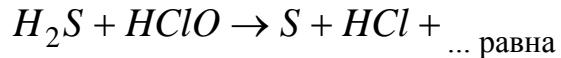
6) При электролизе раствора нитрата серебра образуются



7) При электролизе раствора гидроксида натрия образуются

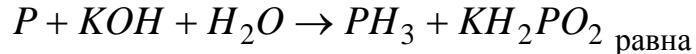


8) Сумма коэффициентов продуктов реакции в окислительно-восстановительной реакции



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

9) Сумма коэффициентов исходных веществ в окислительно-восстановительной реакции



- 1) 10 2) 8 3) 7 4) 4

10) Типичными окислителями являются

- 1) Сульфид натрия 2) Перманганат калия
3) Хлорид калия 4) Диоксид калия

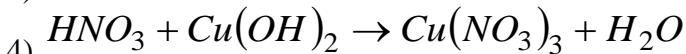
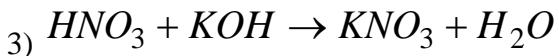
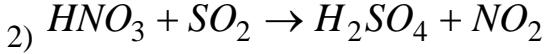
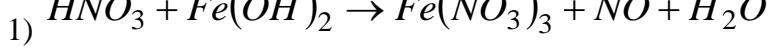
11) Типичными восстановителями являются

- 1) Сульфид натрия 2) Перманганат калия
3) Йодид калия 3) Серная кислота концентрированная

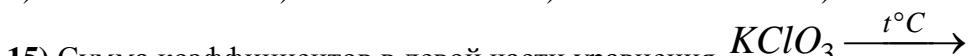
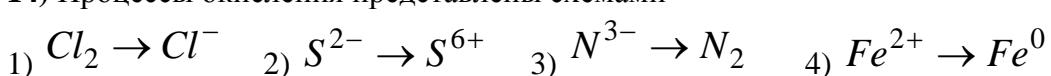
12) Окислительно-восстановительной двойственностью обладают следующие вещества

- 1) Сульфид натрия 2) Сульфит натрия
3) Нитрит калия 4) Азотная кислота

13) Азотная кислота является окислителем в реакциях, схемы которых



14) Процессы окисления представлены схемами



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

IV. Водород. Кислород.

4.1. Комплексные соединения

1) Степень окисления центрального иона комплексного соединения $[Pt(NH_3)_4Br_2]SO_4$ равна

- 1) +4 2) +3 3) +2 4) +1

2) Степень окисления центрального иона комплексного соединения $Na[Co(NH_3)_2(OH)(CN)_3]$ равна

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

3) Название комплексного соединения $[Cu(NH_3)_4] [PtCl_4]$ соответствует

1) тетрамминмеди(II) тетрахлороплатинат(II)

2) диамминокадмия перхлорат

3) тетрамминкупраттетрахлорплатины(II)

4) тетрамминкупраттетрахлорплатины(IV)

4) Название комплексного соединения $Na[Co(NH_3)_4(SO_3)_2]$ соответствует

1) натрия дисульфатотетрамминкобальтат(II)

2) натрия дисульфатотетрамминкобальта(III)

3) натрия дисульфитодиамминкобальтат (II)

4) натрия дисульфитотетрамминкобальтат(III)

5) Формула комплекса калия пентацианоамминферрат (III) имеет вид

1) $K_2[Fe(NH_3)_5(CN)]$ 2) $K_2[Fe(NH_3)(CN)_4]$

3) $K_3[Fe(NH_3)(CN)_5]$ 4) $K_2[Fe(NH_3)(CN)_5]$

6) Формула комплекса калия пентахлороакваиридат (III) имеет вид

1) $K[Ir(H_2O)Cl_5]$ 2) $K_2[Ir(H_2O)Cl_5]$

3) $K_3[Ir(H_2O)Cl_5]$ 4) $K_2[Ir(H_2O)Cl_2]$

7) Формула комплекса аммония гептафтороцирконат (IV) имеет вид

1) $(NH_4)_3[ZrF_7]$ 2) $NH_4[ZrF_7]$

3) $(NH_4)_2[ZrF_7]$ 4) $(NH_4)_4[ZrF_7]$

8) Заряд комплексного аниона равен -2 в следующих комплексах

1) $[Pt(NH_3)_4]Cl_2$ 2) $[Pt(NH_3)_4 Cl_2][PtCl_4]$

3) $K_2[PtCl_6]$ 4) $[Pt(NH_3)_4][PtCl_4]$

9) Заряд комплексообразователя равен + 3 в следующих комплексах

1) $[Cr(NH_3)_6](NO_3)_3$ 2) $[Co(H_2O)_2(NH_3)_4]Cl_3$

3) $[Rh(NH_3)_5NO_3](ClO_4)_2$ 4) $[Pt(H_2O)_2(NH_3)_4]Cl_4$

10) Расположите приведенные комплексные соединения в порядке возрастания заряда комплексного иона

1) $[Cu(NH_3)_4](OH)_2$ 2) $K[Co(NH_3)_2 Cl_4]$ 3) $[Pt(NH_3)_2 Cl_2]$

11) Установите соответствие между комплексной частицей и ее зарядом

1. хлорооксалатотриаквахром 1) +1

2. оксолатобис(этилендиамин)кобальта(III) 2) -2

3. тетра(тиоцианато)этилендиамминниколат(II)-ион 3) 0

12) Установите соответствие между комплексной частицей и ее зарядом

1. дигидроксотетерааквахрома(III) 1)+1

2. трихлоротриамминкобальт(III) 2) 0

3. трицианоамминкупрат(II) 3) -1

13) Установите соответствие между комплексной частицей и ее зарядом

1. цианотриамминмеди(II) 1)-2

2. тригидроксотриаквакобальт 2)+1

3. тетра(тиоцианато)этилендиаммикупрат(II) 3) 0

14) Установите соответствие между комплексом и зарядом комплексообразователя в нем

1. $K_2[PtCl_6]$ 1)+2

2. $[Pt(NH_3)_4]Cl_2$ 2)+3

- 1) $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$ (разб) = 2) $\text{KI} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$ (разб) =
 3) $\text{PbS} + \text{H}_2\text{O}_2$ = 4) $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$ разб =
 7. В каких соединениях имеется перекисная группировка?
 1) SiO_2 ; 2) PbO_2 ; 3) MnO_2 ; 4) $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$
 8. Какую реакцию обычно используют для получения хлористого водорода в лаборатории?
 1) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2$ = 2) $\text{NaCl}_{(\text{тв})} + \text{H}_2\text{SO}_4$, конц =
 3) $\text{NaCl}_{(\text{тв})} + \text{H}_2\text{SO}_4$, разб = 4) $\text{CaCl}_{2(\text{тв})} + \text{H}_2\text{SO}_4$, конц =
 9. Молекула какого галогеноводорода наиболее полярна?
 1) HF; 2) HCl; 3) HBr; 4) HI
 10. Какую концентрацию (в %) имеет насыщенный водный раствор хлористого водорода
 1) ~ 24; 2) ~ 67; 3) ~ 37; 4) ~ 100
 11. Какой из галогеноводородов обладает наиболее сильными восстановительными свойствами?
 1) HF; 2) HCl; 3) HBr; 4) HI
 12. Какое вещество следует добавить к хлорной воде, чтобы равновесие реакции $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$ сместилось в сторону образования продуктов реакции?
 1) H_2SO_4 ; 2) NaCl ; 3) AgNO_3 ; 4) NH_4OH
 13. Какая из ниже приведенных кислот является самой сильной?
 1) HCl; 2) HClO; 3) HClO_3 ; 4) HClO_4
 14. Какая кислота является наиболее сильным окислителем?
 1) HClO ; 2) HClO_2 ; 3) HClO_3 ; 4) HClO_4
 15. Какая из ниже приведенных кислот наименее устойчива в водном растворе?
 1) HClO_4 ; 2) HBrO_4 ; 3) HIO_4 ; 4) HIO_3

4.3.Кислород

1. Число аллотропических форм кислорода равно:
 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4
 2. Какая из частиц обладает большими парамагнитными свойствами?
 1) O_2^+ ; 2) O_2^- ; 3) O_2^{2-} ; 4) O_2
 3. В каком веществе химическая связь имеет наиболее ионный характер?
 4. 1) O_2 2) H_2O_2 3) P_2O_5 4) CaO
 5. С выделением кислорода при прокаливании разлагается:
 1) CaCO_3 ; 2) NH_4NO_2 ; 3) CaOCl_2 ; 4) KNO_3
 6. Кислород выделяется в результате реакции:
 1) $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$ разб \rightarrow ; 2) $\text{BaO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 3) $\text{KI} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow$ 4) $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$, разб \rightarrow
 7. Кислород в лаборатории не следует получать при разложении:
 1) KMnO_4 ; 2) MnO_2 ; 3) HgO ; 4) KNO_3
 8. Кислород в промышленности получают:
 1) термическим разложением перманганата калия;
 2) термическим разложением пероксида бария;
 3) фракционной перегонкой сжиженного воздуха;
 4) электролизом воды.
 9. Пероксидом является соединение:
 1) BaO_2 2) MnO_2 3) TiO_2 4) KO_3
 10. При сгорании железа в избытке кислорода образуется:
 1) FeO ; 2) Fe_2O_3 ; 3) Fe_3O_4 ; 4) Fe_2O_2
 11. При сгорании серы в кислороде образуется:
 1) SO; 2) SO_2 ; 3) SO_3 ; 4) S_2O_3

12. Сумма коэффициентов в правой части уравнения при термическом разложении $K_2Cr_2O_7$ равно:
1) 7; 2) 8; 3) 9; 4) 10
13. Сумма коэффициентов в правой части уравнения при термическом разложении $KMnO_4$ равна:
1) 3; 2) 4; 3) 5; 4) 6
14. Сумма коэффициентов реакции $KI + O_3 + H_2SO_4 \rightarrow \dots$ в левой части уравнения равна:
1) 2; 2) 4; 3) 6; 4) 7
15. Напишите уравнение реакции $CaOCl_2 \rightarrow$ и подсчитайте сумму коэффициентов в правой части уравнения:
1) 2; 2) 3; 3) 4; 4) 5
16. Чему равна масса (г) 50,0 л кислорода при н.у.:
а) 32 б) 71,4 в) 100 г) 143
17. Укажите, в каком из приведенных ниже рядов содержится только те оксиды, которые при обычных условиях реагируют с водой.
а) CaO, SO_3, P_2O_5 б) CrO_3, Fe_2O_3, Al_2O_3 в) BaO, SiO_2, Li_2O

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

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающая из текущего контроля - 70% и промежуточного контроля - 30%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 10 баллов,
- выполнение домашнего задания и допуск к лабораторным работам – 25 баллов,
- выполнение и сдача лабораторных работ – 25 баллов,
- письменные контрольные работы – 20 баллов,
- тестирование – 20 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

Коллоквиум – 100 баллов

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

- а) основная литература:
1. Глинка, Н. Л. Общая химия / Н. Л. Глинка; Под ред. А.И.Ермакова. - 30-е изд., испр. - М. : Интеграл-пресс, 2009, 2008, 2005, 2004. - 727 с. : ил. ; 25 см. - Библиогр.: с.704-705 . - ISBN 5-89602-017-1 : 350-00.
 2. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : учеб.пособие / Н. Л. Глинка. - Изд. стер. - М. :КноРус : Интеграл-Пресс, 2012, 2011, 2009, 2008, 2007, 2004, 1997. - ISBN 978-5-406-00810-2 : 200-00.
 3. Семенов, И.Н. Химия [Электронный ресурс]: учебник для вузов / И.Н. Семенов, И.Л. Перфилова. — Электрон.текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2016. — 656 с. — 978-5-9388-275-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49800.html> (дата обращения: 2.07.2018)
 4. Программа практикума по неорганической химии и контрольные задания для самостоятельной работы студентов /Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2010

б) дополнительная литература:

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Н. С. Ахметов. - Изд. 3-е перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2001, 1998. - 743 с. - 60-10
2. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа, 2002. –527с.
3. Дополнительные главы неорганической химии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Т.П. Петрова [и др].— Электрон.текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015.— 209 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61968.html>.— ЭБС «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/61968.html>)

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- 1) eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон.б-ка. – Москва, 1999. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 22.05.2018). – Яз. рус., англ.
- 2) Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения овсех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 22.05.2018)
- 3). Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг.гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/> (дата обращения: 22.05.2018).
- 4) <https://ibooks.ru/>
- 5) [www.book.ru /](http://www.book.ru/)
- 6) Полный интерактивный курс химии Открытая химия 2.6, CD-ROM, 2005 г. Издатель: Новый Диск; Разработчик: Физикон
- 7) Неорганическая химия. Электронный ресурс. М., ООО"ИнтелПро", 2004-2008 год, 1 диск.
- 8) Каталог образовательных интернет-ресурсов <http://www.edu.ru/> Химический каталог: химические ресурсы Рунета <http://www.ximicat.com/> Портал фундаментального химического образования России <http://www.chemnet.ru> XuMuK: сайт о химии для химиков <http://www.xumuk.ru/>
- 9) Химические серверы <http://www.Himhelp.ru>, ChemWeb, ChemExpress Online, ChemNet.com
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>
<http://www.chem.msu.su/rus/teaching/thermo/welcome.html>.
<http://www.alhimik.ru/cafedra/prac/etcet501.html>.
<http://rushim.ru/books/neorganika/neorganika.htm>.
http://narod.ru/disk/6365824001/neorganicheskaja_himija_tret'jakova.rar.html
- 10) Книги по химии <http://chemistry-chemists.com/Uchebniki/Chemistry-books-Neorganika.html>
<http://chemistry-chemists.com/Books/Uchebniki/Pilipenko.rar>
<http://rapidshare.com/files/127084420/ripan-chetjanu.rar.html>
<http://narod.ru/disk/1286050000/ripan-chetjanu.rar.html>
Кудрявцев А.А. Составление химических уравнений
http://www.newlibrary.ru/download/kudrjavcev_a_a/_sostavlenie_himicheskikh_uravnenii.html
Коттон Ф., Уилкинсон Дж. Основы неорганической химии.
<http://gen.lib.rus.ec/search?req=%D0%9A ... %0%BE%D0%BD>
<http://narod.ru/disk/11465880000/chem83.zip.html>
http://www.vargin.mephi.ru/book_him.html

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса (или его раздела/части), практических и/или семинарских занятий, лабораторных работ (практикумов), и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д. Методические указания должны мотивировать студента к самостоятельной работе и не подменять учебную литературу.

Указывается перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий: -рабочие тетради студентов; -наглядные пособия;

-глоссарий (словарь терминов по тематике дисциплины); -тезисы лекций, -раздаточный материал и др.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Задания по самостоятельной работе могут быть оформлены в виде таблицы с указанием конкретного вида самостоятельной работы: -конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;

-проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературы) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;

-работа с нормативными документами и законодательной базой; - поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;

-выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий, курсовых работ (проектов);

-решение задач, упражнений;

-написание рефератов (эссе);

-работа с тестами и вопросами для самопроверки;

-выполнение переводов на иностранные языки/с иностранных языков;

-моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций/ситуаций;

-обработка статистических данных, нормативных материалов;

-анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Общая и неорганическая химия» используются следующие информационные технологии:

- Занятия компьютерного тестирования.
- Демонстрационный материал применением проектора и интерактивной доски.
- Программы пакета Microsoft Office
- каталог образовательных интернет-ресурсов <http://www.edu.ru/> Химический
- каталог: химические ресурсы Рунета <http://www.ximicat.com/> Портал
- фундаментального химического образования России <http://www.chemnet.ru> XuMuK
- сайт о химии для химиков <http://www.xumuk.ru/>
- Химические серверы <http://www.Himhelp.ru>, ChemWeb, ChemExpress Online, ChemNet.com

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

В соответствии с требованиями ФГОС ВО кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий по **потокам** студентов, помещения для лабораторных работ на группу студентов из **12 человек** и вспомогательное помещение для хранения химических реагентов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания ЩЭ (220 В, 2 кВт, в комплекте с УЗО), специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждого двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.). Помещения лабораторных практикумов укомплектованы специальной учебно-лабораторной мебелью (в том числе столами с химически стойкими покрытиями), учебно-научным лабораторным оборудованием, измерительными приборами и химической посудой, в полной мере обеспечивающими выполнение требований программы по неорганической химии. Материально-технические средства для проведения лабораторного практикума по дисциплине неорганическая химия включает в себя: специальное оборудование (комплект электропитания ЩЭ, водоснабжение), лабораторное оборудование (лабораторные весы типа ВЛЭ 250 и ВЛЭ 1100, кондуктометр, термометры, pH-метры, печи трубчатая и муфельная, сушильный шкаф, устройство для сушки посуды, дистиллятор, очки защитные, колбонагреватели, штативы лабораторные, штативы для пробирок), Лабораторная посуда (Стаканы (100, 250 и 500 мл), колбы конические (100 мл), колбы круглодонные (250 мл) колбы плоскодонные (100, 250 и 500 мл), колбы Вюрца (250 и 100 мл), цилиндры мерные (100, 25 и 50 мл), воронки капельные, химические, воронки для хлора, воронки Мюнке, промывалки, U-образные трубы, реакционные трубы, фарфоровые чашки, тигли фарфоровые, холодильники прямой, обратный, воронки лабораторные, дефлегматоры), специальная мебель и оргсредства (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, мультимедиа проектор (переносной) с ноутбуком, экран, стол преподавателя, стул-кресло преподавателя, столы лабораторные прямоугольного профиля с твердым химическим и термически стойким покрытием, табуреты, вытяжные шкафы лабораторные, мойка).