

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.10.2023 13:46:28
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Химии и химической технологии

Оценочные материалы по дисциплине (модулю)

дисциплина

Неорганическая химия

Блок Б1, обязательная часть, Б1.О.12

цикл дисциплины и его часть (обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений)

Направление

04.03.01

Химия

код

наименование направления

Программа

Фундаментальная и прикладная химия

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2023 г.

Разработчик (составитель)

к.п.н., доцент

Файзуллина Н. Р.

ученая степень, должность, ФИО

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)..... | 3 |
| 2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)..... | 9 |
| 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания | 25 |

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

| Формируемая компетенция (с указанием кода) | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине (модулю) | Показатели и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) | | | | Вид оценочного средства |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| | | | неуд. | удовл. | хорошо | отлично | |
| ОПК-2. Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности и химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов | ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности | Обучающийся должен: знать теоретические основы неорганической химии, лежащие в основе химического анализа, а также правила безопасной работы в химической лаборатории; различные методики синтеза неорганических веществ и материалов разной природы, с | Имеет фрагментарное представление о приемах работы с химическими материалами в лабораторных условиях владеет некоторыми приемами работы с химическими материалами в лабораторных условиях, допускает грубые ошибки | В основном знает нормы техники безопасности, правила по охране труда, производственной санитарии и пожарной безопасности при работе в технологических условиях, но испытывает затруднения в их обосновании | В основном знает приемы оказания первой помощи при несчастных случаях в лаборатории и на производстве химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием | Уверенно владеет приемами работы с химическими материалами в лабораторных условиях, знает нормы техники безопасности, правила по охране труда, производственной санитарии и пожарной безопасности при работе в технологических условиях и их обоснование, знает приемы оказания первой | Коллоквиум |

| | | | | | | | |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| с их участием | | учетом имеющихся материальных и инструментальных ограничений | | | | помощи при несчастных случаях в лаборатории и на производстве. | |
| | ОПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик | Обучающийся должен уметь: уметь использовать фундаментальные законы химии в процессе проведения химического анализа и синтеза, при изучении структуры и свойств веществ, использовать существующие методики получения веществ и материалов для решения задач профессиональной деятельности | Использует фрагментарные знания о свойствах химических веществ и материалов для оценки уровня опасности химических веществ и материалов и процессов, связанных с их получением, исследованием, производством опасности химических веществ и материалов и процессов, связанных с их получением, исследованием, производством. | Испытывает существенные затруднения и допускает грубые ошибки при использовании знаний о свойствах химических веществ и материалов для оценки уровня опасности химических веществ и материалов и процессов, связанных с их получением, исследованием, производством оценки уровня опасности химических веществ и материалов и процессов, | В целом умеет использовать знания о свойствах химических веществ и материалов для оценки уровня опасности химических веществ и материалов и процессов, связанных с их получением, исследованием, производством, но допускает ошибки. | Умеет использовать знания о свойствах химических веществ и материалов для оценки уровня опасности химических веществ и материалов и процессов, связанных с их получением, исследованием, производством. | Защита лабораторных работ |

| | | | | | | | |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| | | | | связанных с их получением, исследованием, производством. | | | |
| | ОПК-2.3. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием научного оборудования | Обучающийся должен владеть: навыками проведения химического эксперимента по установлению качественного и количественного состава, химических свойств, способов получения веществ и смесей с соблюдением норм техники безопасности, проведения исследования свойств веществ и материалов с использованием современного научного оборудования | Имеет фрагментарное представление о приемах работы с химическими материалами в лабораторных условиях, не владеет приемами проведения химического эксперимента, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием | Владеет некоторыми приемами работы с химическими материалами в лабораторных условиях, Уверенно владеет приемами работы с химическими материалами в лабораторных условиях, приемами проведения химического эксперимента, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием, но допускает грубые ошибки | В целом владеет приемами работы с химическими материалами в лабораторных условиях, приемами проведения химического эксперимента, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием, но допускает незначительные ошибки | Уверенно владеет приемами работы с химическими материалами в лабораторных условиях, приемами проведения химического эксперимента, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием | Тестирование |

| | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| ПК-2. Проведение научно-исследовательских работ по отдельным разделам темы | ПК-2.1. Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации | Обучающийся должен знать: методы и средства планирования и организации научных исследований, методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в области исследований, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации | Фрагментарные представления о методах и средствах планирования и организации научных исследований; о методах анализа и обобщения отечественного и международного опыта; о методах проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации. | Неполные представления о методах и средствах планирования и организации научных исследований; о методах анализа и обобщения отечественного и международного опыта; о методах проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации. | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах и средствах планирования и организации научных исследований; о методах анализа и обобщения отечественного и международного опыта; о методах проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации. | Сформированные систематические представления о методах и средствах планирования и организации научных исследований; о методах анализа и обобщения отечественного и международного опыта; о методах проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации. | Коллоквиум |
| | ПК-2.2. Оформляет результаты научно-исследовательских работ | Обучающийся должен: уметь оформлять результаты научно-исследовательских работ, оформлять элементы технической документации на | Фрагментарное использование умения применять нормативную документацию в соответствующей области знаний; оформлять | Несистематическое использование умения применять нормативную документацию в соответствующей области знаний; оформлять результаты | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умения применять нормативную документацию в соответствующей области | Сформированное умения применять нормативную документацию в соответствующей области знаний; оформлять результаты | Защита лабораторных работ |

| | | | | | | | |
|--|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| | | основе внедрения результатов научноисследовательских работ, применять методы анализа научнотехнической информации | результаты научно-исследовательских работ; оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ; применять методы анализа научнотехнической информации. | научно-исследовательских работ; оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ; применять методы анализа научнотехнической информации. | знаний; оформлять результаты научно-исследовательских работ; оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ; применять методы анализа научнотехнической информации. | научно-исследовательских работ; оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ; применять методы анализа научнотехнической информации. | |
| | ПК-2.3. Проводит научно-исследовательские работы по отдельным разделам темы | Обучающийся должен: владеть методиками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в данной области исследование и | Отсутствие навыков сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований; проведения работ | Фрагментарное владение навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований; | В целом успешное, но несистематическое владение навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в соответствующей | Успешное и систематическое владение навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в соответствующей области | Тестирование |

| | | | | | | | |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| | | <p>проведение работ по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ</p> | <p>по формированию элементов документации на основе внедрения результатов научноисследовательских работ.</p> | <p>проведения работ по формированию элементов документации на основе внедрения результатов научноисследовательских работ.</p> | <p>области исследований; проведения работ по формированию элементов документации на основе внедрения результатов научноисследовательских работ.</p> | <p>исследований; проведения работ по формированию элементов документации на основе внедрения результатов научноисследовательских работ.</p> | |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-2 на этапе «Знания» (Коллоквиум)

Вопросы к коллоквиуму № 1

1. Формулировка закона сохранения массы и энергии, его математическое выражение.
2. Формулировка закона сохранения массы.
3. Формулировка закона постоянства состава.
4. Формулировка закона кратных отношений.
6. Формулировка закона эквивалентов, его математическое выражение.
7. Определение понятий: моль вещества, относительная молекулярная масса, молярная масса.
8. Определение понятий: эквивалент элемента, молярная масса эквивалента, формула для расчета молярной массы эквивалента элемента.
9. Определение понятий: эквивалент вещества, молярный объем эквивалента газа.
10. Формулы для расчета молярной массы эквивалента основных (четырёх) классов неорганических соединений.
11. Формулировка закона Авогадро, смысл и величина числа Авогадро.
12. Формулировка двух следствий из закона Авогадро.
13. Объем, занимаемый любым газом при нормальных условиях (н.у.). Привести значения давления и температуры при н.у. в системах СИ и СГСЕ.
14. Математическое выражение объединенного газового закона (уравнения Клапейрона).
15. Математическая запись уравнения Менделеева – Клапейрона.
16. Понятие парциального давления газа. Закон парциальных давлений Дальтона.

Вопросы к коллоквиуму №2

1. В каких случаях реакции ионного обмена протекают до конца, в каких случаях реакции ионного обмена в растворах электролитов являются обратимыми, а в каких необратимыми и в каких случаях реакции ионного обмена в растворах электролитов не протекают?
2. Для каких солей гидролиз протекает необратимо? Приведите примеры таких солей. Какие соли не гидролизуются? Почему? Какие соли гидролизуются ступенчато? Приведите примеры таких солей.
3. Объясните процессы, при которых образуются комплексные соединения. Как образуются названия полученных вами комплексных соединений.
4. Какой из реактивов позволит перевести металлическую медь в растворимое состояние: HCl, H₂SO₄(конц), HNO₃(конц), H₂SO₄(разб), ZnSO₄, HI, NaOH, Pb(NO₃)₂? Как можно осуществить следующие превращения: Cu → CuCl₂ → Cu(OH)₂ → CuO → [Cu(NH₃)₄](OH)₂
5. Какая реакция протекает в первой пробирке с нитратом цинка при добавлении раствора хлорида натрия, а в другую пробирку с нитратом свинца иодида калия? Каковы признаки реакций? В каком из двух случаев после центрифугирования вновь образуется осадок?

Вопросы к коллоквиуму №3

1. Какова электронная конфигурация атомов элементов 17-й группы? Какие степени окисления характерны для этих элементов? Приведите примеры соединений этих элементов в различных степенях окисления.

2. Как меняются по группе F-Cl-Br-I: а) радиусы атомов, б) первый потенциал ионизации, в) электроотрицательность атомов? 3
- . Какие из перечисленных соединений встречаются в природе: NaF, CaF₂, NaCl, HCl, KClO₃, Br₂, NaBr, NaBrO₄, NaI, NaIO₃? Как получают галогены в виде простых веществ в промышленности и в лаборатории? Напишите уравнения соответствующих реакций.
4. Как изменяются окислительные свойства в ряду галогенов F₂ Cl₂ Br₂ I₂? Проиллюстрируйте эту закономерность примерами химических реакций. В чем проявляются особенности фтора по сравнению с другими галогенами? Для окислительно-восстановительных процессов напишите электронноионные уравнения полуреакций.
5. Как изменяется в ряду галогеноводородов HF-HCl-HBr-HI: а) межатомное расстояние H-Hal, б) прочность связи, в) кислотные свойства их растворов в воде?
6. Как изменяются восстановительные свойства в ряду галогеноводородов HF-HCl-HBr-HI? Проиллюстрируйте эту закономерность примерами химических реакций. Как получают галогеноводороды? Для окислительно-восстановительных процессов напишите электронно-ионные уравнения полуреакций.
7. Как галогены реагируют с водой? Напишите уравнения соответствующих реакций. Дайте определение реакции диспропорционирования.
8. Каково пространственное строение анионов оксокислот хлора HClO, HClO₂, HClO₃, HClO₄ и название кислот и их солей. Как меняется сила кислот в ряду галогеноводородов?
9. В бюксах без этикеток находятся в виде порошков SeO₂ и Na₂SO₄. Определите содержимое бюксов, используя характерные химические реакции. Напишите уравнения всех предложенных Вами реакций и условия их проведения.
10. Какая из кислот, серная или сернистая, является более сильным окислителем? Ответ подтвердите примерами уравнений реакций.

Вопросы к коллоквиуму №4

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ПК-2 на этапе «Знания» (Коллоквиум)

1. Как определяется плотность раствора. Принцип работы ареометра. Расчет абсолютной и относительная погрешность измеряемой величины.
2. Приготовление растворов заданной концентрации. Типы концентраций растворов. Молярная концентрация. Процентная концентрация.
3. Определение концентрации раствора методом потенциометрического титрованием. Потенциометрическое титрование. Нормальная концентрация. Закон эквивалентов.
4. Амфотерность, гидролиз. Произведение растворимости. Амфотерные свойства соединений. Причины гидролиза солей, направление гидролиза. Произведение растворимости веществ, расчёты. Количественные показатели гидролиза, расчёты.
5. Влияние концентрации на скорость химической реакции. Понятие мгновенной и средней скорости химической реакции. Расчёт скорости реакции. Закон действующих масс.
6. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса и энергия активации. Температурный коэффициент и расчёт скорости реакции.
7. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) – составление уравнений и расстановка коэффициентов. Количественные характеристики ОВР. Капельные реакции. Классы химических соединений. Индикаторные реакции. Электронно-ионный баланс.
8. Комплексные соединения в неорганической химии. Теория строения, изомерия, кинетическая и термодинамическая устойчивость комплексных соединений. Синтез комплекса триоксалатоферрата калия. Катионные, анионные и нейтральные комплексные

соединения. Координационные числа атома-комплексообразователя. Изомерия комплексных соединений.

9. Изучение роданидного комплекса железа методом фотометрии. Теории строения комплексных соединений. Характеристики лигандов. Константы устойчивости комплексных соединений, их типы.

10. Химия переходных элементов. Получение наномолибдоманганата аммония. Изополисоединения Гетерополисоединения Перекись водорода как восстановитель в окислительно-восстановительных реакциях.

Вопросы к коллоквиуму № 5

1. Напишите электронно-графическую формулу атома элемента с указанным порядковым номером. Впишите в таблицу значения квантовых чисел, характеризующих электроны в основном состоянии (в задании указаны номера электронов в порядке заполнения атомных орбиталей)

| Номер электрона | Значение квантовых чисел | | | |
|--------------------|--------------------------|---|-------|-------|
| | n | l | m_l | m_s |

Какие из четырех квантовых чисел определяют энергию электрона в атоме? Какие из них характеризуют форму орбитали и её расположение в пространстве?

2. Укажите тип элемента (s-, p-, d-, f-), он относится к металлам или неметаллам. Укажите валентные электроны атома данного элемента. Каковы его валентные возможности? Если возбужденные состояния возможны для данного атома, то запишите их с помощью электронных формул. Если невозможны, - объясните почему. Сколько неспаренных электронов имеется в атоме в основном состоянии и сколько – в возбужденном состоянии? Сколько вакантных орбиталей имеется в атоме в основном и возбужденном состоянии? Определите высшую и низшую степени окисления атома данного элемента. Какие свойства - окислительные, восстановительные или и те, и другие - будет проявлять атом в высшей, низшей и других степенях окисления?

3. Какие ионы может образовать атом данного элемента? Запишите их электронные формулы. Как изменяются их ионные радиусы? Приведите примеры изоэлектронных частиц.

4. Проанализируйте характер изменения первых пяти энергий (потенциалов) ионизации на основании изменения заряда частицы и её радиуса. Запишите схемы происходящих процессов. Подтвердите, по возможности, выводы справочными значениями энергий ионизации.

5. Определите электронные аналоги элемента и составьте их электронные формулы. Запишите общую электронную формулу валентных электронов для элементов данной подгруппы. Чем объяснить сходство в химических свойствах этих элементов? Как изменяются свойства атомов элементов одной подгруппы (радиусы, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность, окислительно-восстановительные свойства)? Подтвердите свои выводы справочными данными.

6. Как изменяются свойства (см. п.1.5) атомов данного элемента по сравнению с элементами-соседями по периоду? Свои выводы, по возможности, подтвердите справочными данными.

7. Чем отличается взаимодействие между атомами или молекулами за счет ванн-дер-ваальсовых сил от химического взаимодействия?

8. За счет каких связей может осуществляться взаимодействие между молекулами:

а) H_2 и O_2 ; H_2 и H_2O ;

б) NF_3 и BF_3 ; HCl и HCl ;

в) HF и HF N₂ и N₂?

9. Можно ли образование водородных связей между молекулами рассматривать как результат ориентационного взаимодействия сильнополярных молекул?

10. Между молекулами каких веществ могут образовываться водородные связи: HF, HI, H₂O, H₂Te, NH₃, PH₃, CH₄, SiH₄?

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-2 на этапе «Владения» (Тестирование)

Тестовые задания № 1

1. Число электронов, которые содержатся в атоме углерода равно: 1) 6; 2) 12; 3) 8
2. Электронная формула атома $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$. Химический знак этого элемента: 1) C; 2) O; 3) Si
3. Радиусы атомов химических элементов в ряду: хлор, фосфор, алюминий, натрий: 1) увеличиваются; 2) уменьшаются; 3) не изменяются.
4. Химическая связь в молекуле воды: 1) ионная; 2) ковалентная полярная; 3) ковалентная неполярная.
5. Формулы кислотных оксидов: 1) CO₂ и CaO; 2) CO₂ и SO₃; 3) K₂O и Al₂O₃
6. Формула сероводородной кислоты: 1) H₂S; 2) H₂SO₄; 3) H₂SO₃
7. К реакциям обмена относится:
1) CaO + H₂O → Ca(OH)₂; 2) Cu(OH)₂ → CuO + H₂O; 3) KOH + HNO₃ → KNO₃ + H₂O
8. Электролиты, при диссоциации которых образуются катионы металла, и анионы кислотного остатка называются: 1) кислотами; 2) солями; 3) основаниями.
9. Сокращенное ионное уравнение реакции $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ соответствует взаимодействию в растворе: 1) гидроксида калия и соляной кислоты; 2) гидроксида меди (II) и соляной кислоты; 3) гидроксида меди (II) и кремниевой кислоты
10. Осадок образуется при взаимодействии в растворе хлорида железа (II) и: 1) соляной кислоты; 2) гидроксида калия; 3) нитрата меди (II).

Тестовые задания № 2

1. Внутри периода увеличение порядкового номера элемента обычно сопровождается:

- 1) уменьшением атомного радиуса и возрастанием электроотрицательности атома;
- 2) возрастанием атомного радиуса и уменьшением электроотрицательности атома;
- 3) уменьшением атомного радиуса и уменьшением электроотрицательности атома;
- 4) возрастанием атомного радиуса и возрастанием электроотрицательности атома.

2. Элементы расположены в порядке возрастания электроотрицательности в ряду:

- 1) As, Se, Cl, F; 3) Br, P, H, Sb;
- 2) C, I, B, Si; 4) O, Se, Br, Te.

3. Во втором и третьем периодах периодической системы по мере уменьшения размеров атомов элементов:

- 1) размер их ионов также уменьшается;
- 2) электроотрицательность уменьшается;
- 3) металлические свойства элементов ослабевают;
- 4) металлические свойства элементов усиливаются.

4. Элемент с порядковым номером 114 должен обладать свойствами, сходными с:

- 1) платиной; 2) свинцом; 3) мышьяком; 4) ртутью.

5. Неметаллические свойства элементов, расположенных в главных подгруппах периодической системы Д.И.Менделеева, наиболее ярко выражены у тех из них, которые находятся:

- 1) в верхней части подгруппы;
- 2) в нижней части подгруппы;
- 3) в середине подгруппы;
- 4) у всех элементов подгруппы выражены примерно в одинаковой степени.

6. Какой ряд элементов представлен в порядке возрастания атомного радиуса:

- | | |
|------------------|--------------------|
| 1) O, S, Se, Te; | 3) Na, Mo, Al, Si; |
| 2) C, N, O, F; | 4) I, Br, Cl, F. |

7. Металлический характер свойств элементов в ряду Mg-Ca-Sr-Ba:

- | | |
|-----------------|-------------------------------------|
| 1) уменьшается; | 3) не изменяется |
| 2) возрастает; | 4) уменьшается, а затем возрастает. |

8. Неметаллический характер свойств элементов в ряду N-P-As-Sb-Bi:

- | | |
|-----------------|-------------------------------------|
| 1) уменьшается; | 3) не изменяется; |
| 2) возрастает; | 4) уменьшается, а затем возрастает. |

9. Какая пара в указанной совокупности элементов - Ca, P, Si, Ag, Ni, As - обладает наиболее сходными химическими свойствами

- | | | | |
|------------|------------|-----------|-----------|
| 1) Ca, Si; | 2) Ag, Ni; | 3) P, As; | 4) Ni, P. |
|------------|------------|-----------|-----------|

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ПК-2 на этапе «Умения» (Тестирование)

Тестовые задания № 3

1. К основным законам химии относятся:

- 1) закон сохранения массы закон
- 2) всемирного тяготения
- 3) закон постоянства состава
- 4) закон Авогадро
- 5) закон Архимеда
- 6) закон Кулона
- 7) периодический закон

2. Химический элемент - это совокупность атомов

- 1) с одинаковой атомной массой
- 2) с одинаковым числом электронных слоев
- 3) с одинаковым зарядом ядра
- 4) с одинаковым числом нейтронов в ядре
- 5) с одинаковым числом протонов в ядре

3. При одинаковых температуре и давлении равное число молекул содержат

- 1) 4 г N₂ и 4 г N₂O
- 2) 1,8 г H₂O и 1,8 г H₂O₂
- 3) 6,7 л O₂ и 6,7 л O₃
- 4) 2,24 л CO и 2,24 г H₂
- 5) 2 г H₂ и 8 г He
- 6) 1,7 г NH₃ и 2,6 г C₂H₂

4. Расположите соединения в порядке увеличения в них массовой доли водорода

- 1) H₂O
- 2) NH₃
- 3) K₂HPO₄
- 4) C₆H₆

5. Азотистый ангидрид – старое название

- 1) N_2O , оксида азота I
- 2) NO , оксида азота II
- 3) N_2O_3 , оксида азота III
- 4) NO_2 , оксида азота IV
- 5) N_2O_5 , оксида азота V
6. Что такое химический эквивалент веществ
 - 1) Количество вещества, реагирующее с 1 моль газообразного H_2 , или замещающее такое же количество H_2 в его соединениях;
 - 2) Количество вещества, реагирующее с 1 г O_2 , или замещающее такое же количество O_2 в его соединениях;
 - 3) Количество вещества, реагирующее с 1 г H_2O , или замещающее такое же количество H_2O в его соединениях;
 - 4) Количество вещества, реагирующее с 1 моль атомов водорода, или замещающее такое же количество водорода в его соединениях
 - 5) Количество вещества, реагирующее с 1 моль O_2 , или замещающее такое же количество O_2 в его соединениях.
7. Химическое равновесие в системе $FeO_{(т)} + H_{2(г)} \rightleftharpoons Fe_{(т)} + H_2O_{(ж)} + Q$ сместится в сторону образования продуктов реакции при: 1) повышении давления; 2) повышении температуры; 3) понижении давления.
8. Раствор хлороводородной кислоты не может взаимодействовать: 1) с гидроксидом натрия; 2) с углекислым газом; 3) с кальцием.
9. Оксид серы (IV) реагирует: 1) с водой; 2) с угольной кислотой; 3) с кальцием.
10. После выпаривания досуха 40 г раствора осталось 10 г соли. Массовая доля соли в исходном растворе была равна: 1) 5 %, 2) 15 %, 3) 25 %.

Тестовые задания № 4

1. Выберите правильные суждения
 - а) спиртовку можно зажигать от другой спиртовки
 - б) нельзя дуть на спиртовку
 - в) тушить пламя спиртовки можно колпачком
 - г) пробирку с веществом сразу греют в нужном месте.
 - д) при нагревании отверстие пробирки должно быть направлено в сторону от себя и соседей.
2. Что нельзя делать при работе со спиртовкой?
 - а) тушить огонь колпачком
 - б) зажигать спичками
 - в) заполнять этиловым спиртом
 - г) зажигать от другой спиртовки
3. Фарфоровую чашечку нагревают в пламени спиртовки, держа:
 - а) руками
 - б) пробирка-держателем
 - в) щипцами
 - г) шпателем
4. Выберите правильные суждения
Полученную очищенную соль:
 - а) можно попробовать на вкус
 - б) нельзя пробовать на вкус
 - в) можно использовать для приготовления пищи
 - г) необходимо передать лаборанту или учителю
5. Что нужно делать, если разлил раствор вещества:
 - а) сообщить учителю или лаборанту
 - б) убрать с помощью фильтровальной бумаги самостоятельно

- в) сделать вид, что ничего не случилось
 - г) засыпать песком.
6. Пробовать в химической лаборатории на вкус...
- а) можно соду, уксус, соль и некоторые другие вещества, известные из повседневной жизни;
 - б) нельзя ни одно вещество;
 - в) можно все неядовитые вещества.
7. После окончания практической работы необходимо...
- а) убрать после себя рабочее место;
 - б) оставить все вещества и оборудование на столе, чтобы их убрал лаборант;
 - в) все остатки растворов и веществ слить или ссыпать в специальный сосуд;
 - г) вымыть руки.
8. Нагревать пробирку с веществом надо ...
- а) держа ее рукой возле отверстия;
 - б) предварительно закрепив ее в пробиркодержателе;
 - в) сначала всю, перемещая в пламени, а потом — только ту часть, где находится вещество;
 - г) только в той части, где находится вещество.
9. Назовите посуду и оборудование, которые используют:
- а) для переливания жидкостей; б) для нагревания веществ; в) для выпаривания воды из растворов.

Вопросы для защиты лабораторной работы

*Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции **ОПК-2** на этапе «Умения» (Защита лабораторной работы)*

1. Общие правила работы в химической лаборатории.
2. Что следует предпринять, если в лаборатории возник очаг возгорания?
3. Какими нагревательными приборами разрешается пользоваться при перегонке легковоспламеняющихся жидкостей?
4. Правила работы со спиртовками.
5. Расскажите о работе в лаборатории с электрическим током.
6. Какие правила необходимо соблюдать при работе со щелочными металлами?
7. Основные правила работы с токсичными соединениями. Меры безопасности и первая помощь при отравлении.
8. Какие действия следует предпринять при попадании в глаза щелочи (кислоты)?
9. Неотложная помощь при ожогах кислотами.
10. Неотложная помощь при ожогах щелочами.
11. Основные меры предосторожности при работе с бромом.
12. Первая помощь при термических ожогах.
13. Первая помощь при химических ожогах.
14. Первая помощь при порезах, ушибах и иных травмах.
15. Расскажите о работе с приборами, находящимися при пониженном давлении.
16. Правила работы с легковоспламеняющимися жидкостями.

Вопросы для защиты отчета лабораторной работы

1. Написать электронные формулы атомов бора и алюминия. Каковы радиусы атомов и потенциалы ионизации этих элементов? В каком порядке они изменяются в главной подгруппе III группы?
2. Из каких природных соединений получают бор и алюминий? Какие химические или электрохимические процессы при этом используют? Написать уравнение реакции восстановления бора из оксида бора и схему электрохимических процессов, протекающих у электродов при электролитическом производстве алюминия.

3. Написать уравнения реакций получения боридов, боранов, оксида бора и борных кислот. Указать степень окисления бора и условия получения этих соединений.
4. Каково отношение алюминия к кислороду, воде, щелочам? Написать соответствующие уравнения реакций.
5. Написать уравнения реакций взаимодействия алюминия с разбавленными и конц. растворами HCl, H₂SO₄ и HNO₃. Объяснить возникновение пассивности алюминия в конц. холодной HNO₃.
6. Каковы химические свойства оксида и гидроксида алюминия? Написать соответствующие уравнения реакций. Объяснить причину амфотерности гидроксида алюминия.
7. Сравнить химические свойства бора и алюминия, их оксидов и гидроксидов. Объяснить, почему бор и его кислородные соединения по химическим свойствам отличаются от алюминия и от остальных элементов главной подгруппы III группы.
8. Как протекает гидролиз солей алюминия, образованных различными по силе кислотами? Написать соответствующие уравнения реакций в молекулярной и ионной формах.
9. Почему алюминий, находясь в электрохимическом ряду напряжений металлов гораздо левее водорода, не вытесняет водород из воды, но легко вытесняет его из водного раствора щелочи? Какую роль играет щелочь в этом процессе? Написать уравнения реакций этого процесса.
10. Как из алюмокалиевых квасцов получить аммиак, гидроксоалюминат натрия, сульфат бария?

Задания для защиты лабораторной работы

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ПК-2 на этапе «Умения» (Защита отчета по выполненной лабораторной работе)

1. Напишите формулы оксидов, которым соответствуют следующие основания: Mg(OH)₂, LiOH, Fe(OH)₃, Bi(OH)₃, Cu(OH)₂.
2. Напишите формулы оснований, которые соответствуют следующим оксидам: NiO, K₂O, Co₂O₃, CuO.
3. Что такое однокислотные, двухкислотные, трехкислотные, многокислотные основания? Приведите примеры.
4. В каких формах можно записывать формулы амфотерных гидроксидов? Приведите примеры.
5. С какими из следующих веществ будет реагировать оксид углерода (IV): Al, H₂O, MgO, NaCl, AgNO₃, NaOH, ZnO?
6. С какими из следующих веществ будет реагировать оксид цинка: SO₃, P₂O₅, H₃PO₄, CaO, Ba(OH)₂, N₂, NO?
7. С какими из следующих оксидов будет реагировать соляная кислота HCl: SiO₂, CuO, SO₂, Fe₂O₃, P₂O₅, CO₂?
8. С помощью каких реакций можно получить оксид никеля (II) NiO из сульфата никеля (II) NiSO₄?
9. Могут ли одновременно находиться в растворе: LiOH и NaOH, KOH и SO₂, Sr(OH)₂ и NO₂, NaOH и P₂O₅, Ba(OH)₂ и CO₂, Ca(OH)₂ и HCl, NaCl и NaOH, CaCO₃ и CO₂?
10. Какие из перечисленных оснований могут быть получены взаимодействием соответствующего оксида с водой: KOH, NaOH, Cu(OH)₂, Ca(OH)₂, LiOH, Fe(OH)₃, Ni(OH)₂? Напишите уравнения возможных реакций.
11. Какие из приведенных ниже гидроксидов растворяются в щелочах: Mg(OH)₂, Ni(OH)₂, Zn(OH)₂, Cd(OH)₂, Fe(OH)₂, Fe(OH)₃, Al(OH)₃, Ca(OH)₂, Sn(OH)₂?

Задания для защиты лабораторной работы

1. Написать электронные формулы атомов бериллия, магния, кальция, стронция и бария. Как изменяются радиусы атомов, потенциалы ионизации и химические свойства элементов в главной подгруппе группы от бериллия к барию?
2. Написать уравнения реакций получения и уравнения диссоциации гидроксидов бериллия и магния. В чем причина сходства и отличия свойств гидроксидов бериллия и магния?
3. Объяснить, почему гидроксид магния растворяется в растворах солей аммония и какие щелочи следует применять для наиболее полного осаждения ионов.
4. Как можно получить гидроксиды щелочноземельных металлов? Написать уравнения соответствующих реакций. Как изменяется растворимость и сила гидроксидов щелочноземельных металлов.
5. Как изменяется растворимость в воде карбонатов и сульфатов щелочноземельных металлов?
6. Какие вещества сообщают воде «жесткость»? Как можно ее устранить? Написать уравнения соответствующих реакций.
. Как отличить гашеную известь от измельченного в порошок известняка?
7. Прокаливая карбонат кальция на воздухе, можно практически нацело разложить его на CaO и CO₂. Каким образом при той же температуре можно остановить разложение или направить процесс в обратную сторону?
8. Написать уравнения реакций, которые произойдут при добавлении соды к жесткой воде, содержащей Ca(HCO₃)₂, Mg(HCO₃)₂ и CaSO₄.
9. В чем лучше растворяется гипс: в воде или в растворе, содержащем хлорид кальция? Почему?

Задания для защиты лабораторной работы

1. Что означает: а) децимолярный раствор; б) сантиномальный раствор?
2. Сколько воды нужно для приготовления 20%-го раствора, если имеется 200 г сухой соли?
3. Сколько граммов CuSO₄ содержится в 500 мл 4 М раствора?
4. Раствор KOH с концентрацией 15% имеет плотность 1,12 г/мл. Сколько граммов щелочи содержится в 200 мл этого раствора?
5. Определите молярность, молярную концентрацию эквивалента и титр раствора, 2 л которого содержат 9,8 г H₃PO₄.
6. Сколько граммов H₂SO₄ нужно для приготовления 300 мл 1,5 М раствора?
7. Сколько граммов 20%-го раствора HCl нужно для приготовления 3 л 3 н раствора кислоты?
8. Плотность раствора соды (Na₂CO₃) с концентрацией 2 М - 1,14 г/мл. Определите процентную концентрацию этого раствора.
9. В 0,5 л раствора содержится 0,053 кг KCl, плотность раствора $\rho = 1,063$ г/мл. Определите процентную концентрацию раствора хлорида калия.
10. Сколько граммов медного купороса CuSO₄ · 5H₂O нужно взять для приготовления 1 кг 8%-го раствора, считая на безводную соль?

Задания для защиты лабораторной работы

1. Написать электронные формулы атомов лития, натрия, калия, рубидия и цезия. Как изменяются радиусы атомов, потенциалы ионизации и химическая активность простых веществ от лития к цезию?

2. Охарактеризовать отношение щелочных металлов к кислороду, водороду, воде и кислотам. Чем литий по своим свойствам отличается от других щелочных металлов? Дать объяснение.

3. Сравнить физические и химические свойства гидридов щелочных металлов и гидридов неметаллов. Объяснить отличие в свойствах, используя представления о характере химической связи.

4. Написать уравнения реакций получения оксидов и гидроксидов щелочных металлов. Как изменяется растворимость и сила гидроксидов от лития к цезию? Дать объяснение.

5. Составить схемы электрохимических процессов, происходящих при электролизе расплава и раствора хлорида калия. Можно ли восстановить ион K^+ при помощи химических реакций? Дать объяснение.

6. Охарактеризовать строение кристаллов хлорида натрия и хлорида цезия.

Указать тип химической связи, координационные числа натрия и цезия, величины эффективных зарядов. Дать объяснения.

7. Каковы физические и химические свойства солей щелочных металлов (растворимость, отношение к нагреванию, гидролиз, окислительно-восстановительные свойства)?

8. Химически чистый хлорид натрия получают пропуская хлороводород через насыщенный водный раствор поваренной соли. Объяснить, почему таким путем удается очистить соль.

9. Чем объяснить, что растворы едкого натра и едкого кали разъедают стекло, особенно при длительном кипячении? Написать уравнения реакций, обуславливающих разъедание стекла

10. Сколько (при н. у.) оксида углерода (IV) теоретически необходимо для получения гидрокарбоната натрия из 10 л 2 н. раствора NaOH?

Перечень вопросов к экзамену (1 семестр)

1. Химия s-элементов. Водород – уникальный химический элемент. Строение атома, нахождение в природе, получение.
2. Физические, химические свойства, применение водорода.
3. Вода как растворитель и реагент. Строение молекулы воды, свойства.
4. Пероксид водорода. Строение молекулы, физические и химические свойства.
5. Галогены. Общая характеристика элементов, простые вещества: фтор, йод, бром. Применение.
6. Химия хлора. Хлороводород. Соляная кислота. Кислородные соединений хлора.
7. Водородные и кислородные соединения галогенов.
8. Общая характеристика халькогенов. Нахождение в природе, физические свойства, применение.
9. Кислород. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства. Применение. Озон. Строение, получение, свойства, применение.
10. Оксиды. Пероксид водорода.
11. Химия серы. Сероводород. Сульфиды.
12. Оксид серы (IV). Сернистая кислота.
13. Оксид серы (VI). Серная кислота
14. Серная кислота, строение, получение, физические и химические свойства, применение
15. Азот. Общая характеристика элементов. Простое вещество азот: нахождение в природе, физические свойства, применение.

16. Аммиак. Фосфин.
17. Оксиды азота.
18. Азотная и азотистая кислоты. Соли азотной и азотистой кислот.
19. Химия фосфора. Фосфор. Природные соединения. Получение. Аллотропические формы. Соединения с водородом. Фосфин.
20. Кислородные соединения. Фосфористая и фосфорноватистая кислоты. Ортофосфорная, полифосфорные, метафосфорные кислоты. Метафосфаты и полифосфаты. Биологическая значимость фосфора. Удобрения на основе фосфора.
21. Общая характеристика элементов подгруппы углерода. Простое вещество углерод: нахождение в природе, Аллотропические видоизменения: алмаз, графит, карбин и фуллерены. Физические и химические свойства, применение.
22. Водородное соединение углерода.
23. Оксиды углерода. Угольная кислота, соли угольной кислоты.
24. Кремний. Природные соединения. Свойства кремния и его применение. Водородные соединения кремния.
25. Оксиды и кислоты кремния. Силикаты.
26. Химия бора. Соединений бора с водородом. Оксид бора. Борная кислота, тетраборная кислота и их соли.
27. Алюминий, получение и применение. Алюмотермия. Сплавы на основе алюминия. Химические свойства алюминия.
28. f – элементы: нахождение в природе, физические свойства, применение.
29. Actиноиды, лантаноиды: нахождение в природе, физические свойства, применение.
30. Элементы I A группы. Простые вещества: нахождение в природе, физические свойства, применение.
31. Оксиды, гидроксиды элементов I A группы, их свойства.
32. Элементы II A группы. Простые вещества: нахождение в природе, физические свойства, применение.
33. Оксиды, гидроксиды элементов III A группы, их свойства.
34. Номенклатура и классификация неорганических соединений.
35. Оксиды. Оксиды солеобразующие и несолеобразующие. Основные, кислотные (ангидриды), амфотерные оксиды. Номенклатура. Пероксиды (перекиси). Способы получения, химические свойства оксидов.
36. Гидроксиды. Основания. Кислотность оснований. Щелочи. Малорастворимые основания. Номенклатура. Способы получения, химические свойства оснований.
37. Кислоты. Основность кислот. Бескислородные кислоты. Номенклатура кислот. Способы получения, химические свойства кислот.
38. Амфотерные гидроксиды. Соли. Соли средние, кислые, основные. Номенклатура. Смешанные соли. Двойные соли. Способы получения, химические свойства солей.
39. Амфотерность соединений алюминия Оксид и гидроксид. Алюминаты.
40. Металлы. Общая характеристика. Щелочные металлы. Химические свойства щелочных металлов,
41. Соединения щелочных металлов: оксиды, гидроксиды. Их свойства. Способы получения.
42. Общая характеристика щелочноземельных металлов, нахождение в природе, получение, химические свойства простых веществ.
43. Получение, химические свойства соединений щелочноземельных металлов: оксидов, гидроксидов. Жесткость воды.
44. Алюминий. Общая характеристика элементов подгруппы алюминия. Нахождение в природе, получение, химические свойства простых веществ.
45. Нахождение в природе, получение, химические свойства соединений алюминия: оксида, гидроксида.

- 46.Общая характеристика элементов I группы главной подгруппы. Щелочные металлы. Натрий. Положение в периодической системе, строение атома, степени окисления, нахождение в природе, физические, химические свойства, получение, применение.
- 47.Оксид натрия, пероксид натрия, гидроксид натрия. Физические свойства, способы получения, химические свойства.
- 48.Химия как система знаний о веществах и их превращениях. Предмет и задачи химии. Неорганическая химия как одна из основных составляющих химической науки.
- 49.Теория и эксперимент в химии. Основные этапы развития химии. Современное состояние неорганической химии, ее проблемы и значение для развития производства.
50. Основы химической термодинамики. 1й и 2й законы, система, внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, равновесие.
- 51.Растворы, фазовые равновесия, правило фаз Гиббса. Основные понятия о кислотно-основном равновесии.
- 52.Окислительно-восстановительные реакции. Электродный потенциал. Основные формы представления стандартных электродных потенциалов: таблицы, диаграммы Латимера, диаграммы Фроста. Уравнение Нернста. Электролиз.
- 53.Скорость химической реакции. Энергия активации.
- 54.Строение атома. Волновая функция, квантовые числа. Атомные орбитали. Принцип Паули. Химический элемент.
- 55.Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Исторические предпосылки открытия Периодического закона. Приоритет Д.И. Менделеева. Современная формулировка Периодического закона и его интерпретация. Порядок заполнения атомных электронных орбиталей – основа структуры Периодической системы. Структура Периодической системы. Закономерности изменения фундаментальных свойств атомов. Явление поляризации. Правила Фаянса. Диагональное сходство элементов в Периодической системе. Периодический закон Д.И. Менделеева как основа развития неорганической химии, его философское значение. Перспективы развития Периодической системы.
- 56.Основные типы химической связи. Основные понятия о методах валентных связей и молекулярных орбиталей.
- 57.Комплексные (координационные) соединения. Основные понятия. А. Вернер – создатель первой теории строения комплексных соединений. Изомерия комплексных соединений. Строение комплексных соединений. Строение комплексных соединений с позиций метода валентных связей. Низкоспиновые и высокоспиновые комплексы. Гибридизация орбиталей центрального атома при образовании комплексов.
- 58.Основные положения теории кристаллического поля (ТКП). Использование ТКП для объяснения магнитных и спектральных свойств комплексов. Спектрохимический ряд лигандов. Энергия стабилизации кристаллическим полем и ее влияние на свойства комплексных соединений. Представление о теории поля лигандов (ТПЛ). Сравнение возможностей метода валентных связей, теории кристаллического поля и теории поля лигандов в описании строения комплексных соединений. Термодинамическая и кинетическая устойчивость комплексных соединений. Константы устойчивости. Основные типы реакций с участием КС.
- 59.Конденсированное состояние вещества. Основные понятия кристаллохимии. Основные типы кристаллических структур простых веществ. Простейшие структуры бинарных соединений. Закономерности в изменении свойств твердых веществ с ионным типом связи.
- 60.Введение в электронное строение кристаллов (зонная модель). Понятия о зонах: валентной, проводимости и запрещенной. Электропроводность. Металлы, полупроводники, диэлектрики. Молекулярные кристаллы. Кластеры. Ультрадисперсные системы, наночастицы. Стеклообразное состояние.

Перечень вопросов к экзамену (2 семестр)

1. Общая характеристика элементов I-ой группы побочной подгруппы. Положение в периодической системе, строение атома, степени окисления, нахождение в природе, физические, химические свойства, получение, применение.
2. Простые вещества элементов I-ой группы побочной подгруппы: медь, серебро, золото. Их физические, химические свойства. Оксиды и гидроксиды элементов I-ой группы побочной подгруппы.
3. Общая характеристика элементов II-ой группы побочной подгруппы. Положение в периодической системе, строение атома, степени окисления, нахождение в природе, физические, химические свойства, получение, применение.
4. Простые вещества элементов II-ой группы побочной подгруппы: цинк, кадмий, ртуть. Их физические, химические свойства.
5. Соединения элементов II-ой группы побочной подгруппы: оксиды и гидроксиды соли цинка, кадмия, ртути.
6. Химические свойства d-элементов III-группы побочной подгруппы: скандия, индия.
7. Лантан и лантаноиды. Актиний и актиноиды. Общая характеристика. Проблематичность химической аналогии актиноидов и лантаноидов.
8. Краткие сведения о химии тория. Важнейшие соединения и их свойства: оксид, гидроксид, галогениды, оксогалогениды, простые и комплексные соли. Химия урана. Соединения урана в различных степенях окисления. Галогениды, оксиды урана. Амфотерность кислородных соединений урана (VI). Синтез трансурановых элементов. Химия нептуния, плутония, америция. Важнейшие соединения: оксиды, гидроксиды, галогениды. Основные степени окисления. Закономерности изменения окислительно-восстановительных свойств в ряду U, Np, Pu, Am. Химия водных растворов: комплексообразование, диспропорционирование.
9. Общая характеристика элементов IV-ой группы побочной подгруппы. Положение в периодической системе, строение атома, степени окисления, нахождение в природе, физические, химические свойства, получение, применение.
10. Титан. Положение в периодической системе, строение атома, степени окисления, нахождение в природе, физические, химические свойства, получение, применение. Титан как простое вещество.
11. Соединения титана: оксиды и гидроксиды титана.
12. Цирконий. Положение в периодической системе, строение атома, степени окисления, нахождение в природе, физические, химические свойства, получение, применение. Цирконий как простое вещество.
13. Общая характеристика элементов V-ой группы побочной подгруппы. Положение в периодической системе, строение атома, степени окисления, нахождение в природе, физические, химические свойства, получение, применение.
14. Ванадий. Положение в периодической системе, строение атома, степени окисления, нахождение в природе, физические, химические свойства, получение, применение. Ванадий как простое вещество.
15. Соединения ванадия и ниобия II, III, IV, V валентного.
16. Общая характеристика элементов VI-ой группы побочной подгруппы: хрома, молибдена, вольфрама. Положение в периодической системе, строение атома, степени окисления, нахождение в природе, физические, химические свойства, получение, применение.
17. Хром как простое вещество. Его физические, химические свойства, способы получения, применение. Соединения хрома II и III валентного: оксид, гидроксид, соли.

Восстановительные свойства соединений двухвалентного хрома. Химия Cr(III): гидролиз акваиона, амфотерность гидроксида.

18. Хромат калия. Физические и химические свойства. Соединения Cr(VI): хроматы и бихроматы, кислотно-основные равновесия в водных растворах. Сопоставление кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений Cr (II), (III), (VI). Комплексные соединения и двойные соли хрома. Пероксидные производные. Хром в неустойчивых степенях окисления.

19. Дихромат калия. Физические и химические свойства.

20. Общая характеристика элементов VII-ой группы побочной подгруппы: марганца и др. Положение в периодической системе, строение атома, степени окисления, нахождение в природе, физические, химические свойства, получение, применение.

21. Свойства оксида марганца и манганата калия. Важнейшие соединения марганца (II), (III), (IV), (VI), (VII). Влияние pH раствора на окислительно-восстановительные процессы, протекающие с участием соединений марганца. Необычные степени окисления марганца.

22. Перманганат калия. Его физические и химические свойства.

23. Общая характеристика элементов семейства железа. Положение в периодической системе, строение атома, степени окисления, нахождение в природе, физические, химические свойства, получение, применение. Роль железа в биологических процессах. Применение соединений триады железа.

24. Железо как простое вещество. Строение атома железа, его физические и химические свойства. Оксиды железа.

25. Соединения II, III- валентного железа. Их физические и химические свойства. Изменение устойчивости соединений с низшими и высшими степенями окисления в ряду Fe–Ni. Основные классы соединений: оксиды, гидроксиды, соли, комплексные соединения. Сопоставление кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений Fe (II), (III), (VI). Влияние комплексообразования на окислительно-восстановительные процессы в растворах, содержащих Fe(II) и Fe(III).

26. Инертные элементы, благородные газы. Общая характеристика элементов, строение атома, строение простого вещества, химические свойства. Неустойчивость двухатомных молекул инертных газов. История открытия соединений инертных газов. Клатраты. Фториды, комплексные соединения. Кислородные соединения. Окислительные свойства фторидных и кислородных соединений. Особенности химической связи в соединениях инертных газов. Применение инертных газов.

27. Семейства платины. Роль отечественных ученых в изучении химии платиновых элементов. Общая характеристика элементов, строение атома, строение простого вещества. Физические и химические свойства, применение платиновых металлов. Способы перевода их в раствор. Закономерности в изменении устойчивости характерных степеней окисления в соединениях платиновых элементов. Галогениды, оксиды, гидратированные оксиды, комплексы. Значение комплексных соединений в химии платиновых элементов. Платина – важнейший представитель семейства платиновых элементов. Применение соединений платиновых элементов в химической технологии и медицине.

28. Сравнение устойчивости комплексных соединений кобальта (II) и (III). Условия стабилизации Co(III). Карбонилы, нитрозосоединения. Ферроцен. Сравнительная характеристика химии железа, кобальта и никеля.

29. Краткие сведения о химии технеция. Важнейшие соединения рения. Сопоставление кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений марганца и его аналогов в различных степенях окисления. Сравнение свойств соединений VIIA и VIIB групп. Применение соединений марганца, технеция, рения.

30. Получение Мо. Получение Мои W. Металлическое состояние. Оксиды молибдена (VI) и вольфрама (VI). Молибденовая и вольфрамовая кислоты. Молибдаты и вольфраматы I–IV групп. Двойные, тройные молибдаты и вольфраматы. Изополи- и гетерополикислоты и

и W. Металлическое состояние. Оксиды молибдена (VI) и вольфрама (VI). Молибденовая и вольфрамовая кислоты. Молибдаты и вольфраматы I-IV групп. Двойные, тройные молибдаты и вольфраматы. Изополи- и гетерополикислоты и Общая характеристика. Валентные состояния элементов VIB группы. Сравнение химических свойств элементов VIA и VIB групп Периодической системы.

31. Понятия химии твердого тела. Основные типы реакций с участием твердого тела. Зависимость дефектного состава кристаллов от условий синтеза. Влияние дефектов на свойства кристаллов и кинетику твердофазных превращений.

32. Современные неорганические материалы. Материалы для водородной энергетики.

33. Супрамолекулярная химия. Наноматериалы и нанотехнология.

34. Биологическая неорганическая химия. Организация биологической клетки. Неорганические вещества в биологической клетке.

35. Понятие о процессах переноса неорганических частиц. Каталитические процессы. Сенсоры.

36. Основные группы методов исследования неорганических веществ. Информация, получаемая с помощью различных методов. Дифракционные методы исследования. Спектральные методы исследования. Магнетохимия. Термические методы исследования.

37. Неорганический синтез и химический анализ: препаративные методы изучения состава, строения и свойства веществ.

38. Принципы физико-химических методов исследования растворов неорганических соединений - оптическая и рентгеновская спектроскопия, криоскопия, эбулиоскопия, рН-метрия, потенциометрия, ЯМР-спектроскопия (узких линий), калориметрия. Кинетические методы исследования.

39. Понятия о физико-химических методах исследования твердого вещества - рентгенофазовый и рентгеноструктурный анализ, нейтронография, магнетохимия, термохимические методы, термический анализ, спектроскопия – УФ-, ИК-, оптическая, ЯМР широких линий, ЯГР-спектроскопия, определение давления пара. Методы радиоактивных индикаторов.

40. Понятие о физико-химическом анализе. Приемы физико-химического анализа (диаграммы состояний, их простейшие формы).

41. Компьютеризация исследований. Понятие о методах математического моделирования и планирования эксперимента

Курсовая работа

Курс «Неорганическая химия» завершается выполнением курсовой работы по синтезу одного или нескольких неорганических соединений и их идентификации доступными для студента 1-го курса методами. Полученные вещества могут быть исследованы уже известными студенту способами.

Курсовая работа включает составление обзора литературы по методам синтеза и свойствам получаемых соединений с использованием оригинальной литературы. При составлении обзора литературы студент должен освоить основные принципы поиска научной информации. Экспериментальная часть работы включает в себя перечень необходимых реактивов и оборудования, применяемые методы исследования, методику синтеза веществ, описание процессов идентификации веществ и исследования свойств, обсуждение полученных результатов. Выводы по курсовой работе отражают полученные результаты. Защита курсовой работы проводится в ходе беседы с преподавателем, либо студент выступает перед сокурсниками своей группы.

Литература для курсовой работы:

Примерные темы курсовых работ

1. Аквакомплексы в роли кислот;
2. Актиноиды
3. Аминные комплексы платины и палладия
4. Агрегатные состояния вещества
5. Безотходные технологии
6. Бинарные соединения
7. Важнейшие соединения редкоземельных металлов
8. Взаимодействие алюминия с оксидами металлов (алюмотермия)
9. Вода в роли окислителя
10. Восстановление оксидов азота аммиаком
11. Галогены и их соединения в быту и технике
12. Гидроксиокомплексы
13. Горение магния в диоксиде углерода
14. Дейтерий и окись дейтерия
15. Алюминий
16. Благородные металлы
17. Золото
18. Инертные газы
19. Свойства хрома и его соединений
20. Лантаноиды
21. Ртуть и её соединения
22. Свойства и структура воды
23. Серебро
24. Соединения азота
25. Кислород
26. Шиханы
27. Химия морской воды
28. Комплексообразование нитратов редкоземельных элементов с органическими лигандами
29. Физические методы определения взаимодействия веществ в растворе.
30. Определение цинка и меди в водопроводной воде.
31. Кислородные соединения углерода.
32. Соединения серы, влияние на окружающую среду.
33. Состав газовой фазы над фторидами платины
34. Тяжелые металлы, их воздействие на окружающую среду
35. Окислительные возможности оксидов при получении галогенов в твердофазных реакциях
36. Распространенность радиоактивных элементов в природных объектах.
37. Теоретическое исследование механизма реакции протонирования комплексов переходных элементов
38. Исследование активации нуклеофильной и электрофильной активности молекул в комплексах переходных элементов
39. Кислотность и основность неорганических соединений в квантовой химии.
40. Построение корреляционных диаграмм
41. Синтез дисульфида цинка и изучение его свойств
42. Синтез октагидрата пероксида бария и изучение его свойств
43. Синтез гексахлороп्लомбата(II) аммония и изучение его свойств
44. Синтез гексагидрата хлорида алюминия и изучение его свойств

45. Синтез дигидрата хлорида дихлоротетрааквахрома (III) и изучение его свойств
46. Синтез гексагидроксокупрата(II) стронция и изучение его свойств
47. Синтез моногидрата оксосульфатотетраакваванадия (IV) и изучение его свойств
48. Радиоактивные элементы
49. Соединение переменного состава
50. Водородные соединения металлов. Неорганические полимеры.
51. Методы получения веществ особой чистоты
52. Современное состояние вопроса о валентности
53. Развитие теории химической связи
54. Комплексные соединения элементов VIБ подгруппы
55. Комплексные соединения элементов семейства железа
56. Методы получения металлов
57. Водород - основа химической технологии и энергетики будущего
58. Химический состав Земли и космоса
59. Химия неорганических перекисных соединений
60. Соединения серы и окружающая среда
61. Семейство лантанидов
62. Рений и его соединения.
63. Химия атмосферного озона
64. Керамика - материал будущего
65. Проблема связывания азота. 20. Бионеорганическая химия и медицина
66. Металлы живого организма.
67. Соединения со связью металл-металл
68. Сплавы и научно-технический прогресс
69. Нитриды и фосфиды металлов
70. Коррозия металлов и методы защиты от коррозии.
71. Полупроводниковые материалы
72. Ванадий в природе и технике
73. Меченые атомы в народном хозяйстве
74. Седьмой период. Каким он будет?
75. Необычные свойства обычной воды
76. Инертные (благородные) газы
77. Платиновые металлы.
78. Лантаноиды: химия и перспективы применения в промышленности.
79. Неорганическая химия и медицина.
80. История и перспективы развития периодического закона. 36. Применение комплексных соединений.
81. Нобелевские лауреаты по неорганической химии. 38. Радиоактивные изотопы и их применение.
82. Способы получения металлов.
83. Азот в природе.
84. Геохимия.
85. Неорганические полимеры.
86. Ванадий и научно-технический прогресс.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания

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

Рейтинг-план дисциплины на 1-й семестр

| Виды учебной деятельности студентов | Балл за конкретное задание | Число заданий за семестр и баллы за каждое задание | Баллы | |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------|-------------|--------------|
| | | | Минимальный | Максимальный |
| Модуль 1 | | | | |
| Текущий контроль | | | 0 | 35 |
| 1. Сдача коллоквиумов | 5 | 2 | 0 | 10 |
| 2. Выполнение и защита отчета выполненной лабораторной работы | 5 | 3 | 0 | 15 |
| Рубежный контроль | | | | |
| Тестирование | 10 | 1 | 0 | 10 |
| Модуль 2 | | | | |
| Текущий контроль | | | 0 | 35 |
| 1. Сдача коллоквиумов | 5 | 2 | 0 | 10 |
| 2. Выполнение и защита отчета выполненной лабораторной работы | 5 | 3 | 0 | 15 |
| Рубежный контроль | | | | |
| Тестирование | 10 | 1 | 0 | 10 |
| Итоговый контроль | | | | |
| 2. Экзамен (письменно) | 30 | 1 | 0 | 30 |
| Поощрительные/отрицательные баллы | | | | |
| 1. Активность на занятиях | – | – | 0 | плюс 10 |
| 2. Пропуски занятий | 0,5-1 | 1-50% | 0 | минус 10 |

Рейтинг-план дисциплины на 2 семестр

| Виды учебной деятельности студентов | Балл за конкретное задание | Число заданий за семестр и баллы за каждое задание | Баллы | |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------|-------------|--------------|
| | | | Минимальный | Максимальный |
| Модуль 1 | | | | |
| Текущий контроль | | | 0 | 35 |
| 1. Сдача коллоквиумов. | 5 | 2 | 0 | 10 |
| 2. Выполнение и защита отчета выполненной лабораторной работы | 5 | 3 | 0 | 15 |
| Рубежный контроль | | | | |
| Тестирование | 10 | 1 | 0 | 10 |
| Модуль 2 | | | | |
| Текущий контроль | | | 0 | 20 |
| 1. Сдача коллоквиумов. | 5 | 2 | 0 | 10 |
| 3. Выполнение и защита отчета выполненной лабораторной работы | 5 | 3 | 0 | 15 |
| Рубежный контроль | | | | |
| Тестирование | 10 | 1 | 0 | 10 |
| Итоговый контроль | | | | |
| 1. Экзамен (письменно) | 30 | 1 | 0 | 30 |
| Поощрительные/отрицательные баллы | | | | |
| 1. Активность на занятиях | – | – | 0 | плюс 10 |

| | | | | |
|---------------------|-------|-------|---|----------|
| 2. Пропуски занятий | 0,5-1 | 1-50% | 0 | минус 10 |
|---------------------|-------|-------|---|----------|

Результаты обучения по дисциплине (модулю) у обучающихся оцениваются по итогам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80-100%; «удовлетворительно» – выполнено 40-80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0-40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

$$\text{Рейтинговый балл} = k \times \text{Максимальный балл},$$

где $k = 0,2$ при уровне освоения «неудовлетворительно», $k = 0,4$ при уровне освоения «удовлетворительно», $k = 0,8$ при уровне освоения «хорошо» и $k = 1$ при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов УУНиТ:

На экзамене выставляется оценка:

- отлично - при накоплении от 80 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- хорошо - при накоплении от 60 до 79 рейтинговых баллов,
- удовлетворительно - при накоплении от 45 до 59 рейтинговых баллов,
- неудовлетворительно - при накоплении менее 45 рейтинговых баллов.

При получении на экзамене оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», на зачёте оценки «зачтено» считается, что результаты обучения по дисциплине (модулю) достигнуты и компетенции на этапе изучения дисциплины (модуля) сформированы.