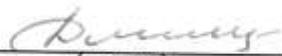


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГАОУ ВО «МГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой химии


(подпись) Дякина Т.А.

« 15 » 06 20 22 год

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

при изучении учебной дисциплины (модуля)
Б1.О.17 Общая и неорганическая химия

Направление подготовки	<u>20.03.01 Техносферная безопасность</u>
Направленность (профиль)	<u>Экологическая безопасность предприятия</u>
Разработчик(и)	<u>Долгопятова Н.В., канд.техн.наук, доцент</u>

Мурманск
2022

Фонд оценочных средств учебной дисциплины (модуля)

1. Характеристика результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы освоения компетенций	Уровень освоения компетенции			
		<i>Ниже порогового</i>	<i>Пороговый</i>	<i>Продвинутый</i>	<i>Высокий</i>
ПК-2 Способен принимать участие в проведении научно-исследовательских работ по профилю деятельности	ИД-2 _{ПК-2} Использует методы химического анализа, навыки проведения испытаний и обработки экспериментальных результатов	Частичная способность использовать методы химического анализа, навыки проведения испытаний и обработки экспериментальных результатов	В целом успешная, но не систематическая способность использовать методы химического анализа, навыки проведения испытаний и обработки экспериментальных результатов	В целом успешная, но содержащая отдельные пробелы способность использовать методы химического анализа, навыки проведения испытаний и обработки экспериментальных результатов	Успешное и систематическое применение использования методов химического анализа, навыков проведения испытаний и обработки экспериментальных результатов

2. Перечень оценочных средств для контроля сформированности компетенций в рамках дисциплины

2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- комплект заданий для выполнения лабораторных работ с описанием методик эксперимента, правилами оформления отчета и вопросами для защиты;
- типовые задания по вариантам для выполнения контрольной работы.

2.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине в форме:

- экзамена.

Перечень компетенций	Индикаторы достижений компетенций	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
ПК-2 Способен принимать участие в проведении научно-исследовательских работ по профилю деятельности	ИД-2 _{ПК-2} Использует методы химического анализа, навыки проведения испытаний и обработки экспериментальных результатов	Задания лабораторных работ и их защита. Контрольная работа.	Экзаменационные билеты

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

3.1. Критерии и шкала оценки и лабораторных работ.

Перечень, планы и методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям, выполнению, оформлению результатов и защите лабораторных работ представлены в методических указаниях по дисциплине.

Компетенция ПК-2 формируемая и оцениваемая на лабораторных работах	
Уровень сформированности	Критерии оценивания

Знаний	Умений	Навыков	
<p>Сформированные систематические знания базовых понятий общей и неорганической химии и закономерности химических процессов с участием неорганических веществ;</p> <p>– общих принципов систематизации и представления информации, особенностей представления данных химического эксперимента</p> <p>– правил обработки и оформления результатов работы</p> <p>– техники безопасности при работе в химической лаборатории</p> <p>– приемов выполнения стандартных лабораторных операций при изучении химических свойств и закономерностей веществ по предлагаемым методикам</p>	<p>Сформированное умение</p> <p>- проводить исследования по заданным методикам и анализировать результаты экспериментов</p> <p>- определять продукты реакций неорганических веществ по известным исходным веществам; выполнять исходные вычисления, итоговые расчеты; самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по неорганической химии, базами данных по общей и неорганической химии</p> <p>– проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам; проводить стандартные измерения, обрабатывать результаты эксперимента; планировать эксперимент на основе анализа литературных данных, анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы.</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков проведения исследований по заданным методикам</p> <p>–описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона</p> <p>–проведения химического эксперимента и методами оформления его результатов; техникой работы с химической посудой, взвешиванием веществ и сбором установок для выполнения опытов</p> <p>–работы в химической лаборатории с реактивами и физическими установками с соблюдением норм техники безопасности и требований охраны труда в лабораторных условиях;</p> <p>- оформления лабораторных отчетов.</p>	<p>Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторным работам подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.</p>
<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания базовых понятий общей и неорганической химии и закономерности химических процессов с участием неорганических веществ;</p> <p>– общих принципов систематизации и представления информации, особенностей представления данных химического эксперимента</p> <p>– правил обработки и</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умение</p> <p>- проводить исследования по заданным методикам и анализировать результаты экспериментов</p> <p>- определять продукты реакций неорганических веществ по известным исходным веществам; выполнять исходные вычисления, итоговые рас-</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков проведения исследований по заданным методикам</p> <p>–описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона</p> <p>–проведения химического эксперимента и методами оформления его результатов; техникой работы с химической посудой,</p>	<p>Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работам, выполнены.</p>

<p>оформления результатов работы</p> <ul style="list-style-type: none"> – техники безопасности при работе в химической лаборатории – приемов выполнения стандартных лабораторных операций при изучении химических свойств и закономерностей веществ по предлагаемым методикам 	<p>четы; самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по неорганической химии, базами данных по общей и неорганической химии</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам; проводить стандартные измерения, обрабатывать результаты эксперимента; планировать эксперимент на основе анализа литературных данных, анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы. 	<p>взвешиванием веществ и сбором установок для выполнения опытов</p> <ul style="list-style-type: none"> – работы в химической лаборатории с реактивами и физическими установками с соблюдением норм техники безопасности и требований охраны труда в лабораторных условиях; - оформления лабораторных отчетов. 	
<p>Общие, но не структурированные знания базовых понятий общей и неорганической химии и закономерности химических процессов с участием неорганических веществ;</p> <ul style="list-style-type: none"> – общих принципов систематизации и представления информации, особенностей представления данных химического эксперимента – правил обработки и оформления результатов работы – техники безопасности при работе в химической лаборатории – приемов выполнения стандартных лабораторных операций при изучении химических свойств и закономерностей веществ по предлагаемым методикам 	<p>В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить исследования по заданным методикам и анализировать результаты экспериментов - определять продукты реакций неорганических веществ по известным исходным веществам; выполнять исходные вычисления, итоговые расчеты; самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по неорганической химии, базами данных по общей и неорганической химии – проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам; проводить стандартные измерения, обрабатывать результаты эксперимента; планировать эксперимент на ос- 	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков проведения исследований по заданным методикам</p> <ul style="list-style-type: none"> – описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона – проведения химического эксперимента и методами оформления его результатов; техникой работы с химической посудой, взвешиванием веществ и сбором установок для выполнения опытов – работы в химической лаборатории с реактивами и физическими установками с соблюдением норм техники безопасности и требований охраны труда в лабораторных условиях; - оформления лабораторных отчетов. 	<p>Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения заданий практических и лабораторных работ. Большинство требований, предъявляемых к заданиям, выполнены.</p>

	нове анализа литературных данных, анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы.		
Фрагментарные знания о базовых понятиях общей и неорганической химии и закономерности химических процессов с участием неорганических веществ; – об общих принципах систематизации и представления информации, особенностях представления данных химического эксперимента – правилах обработки и оформления результатов работы – технике безопасности при работе в химической лаборатории – приемов выполнения стандартных лабораторных операций при изучении химических свойств и закономерностей веществ по предлагаемым методикам	Частично освоенное умение - проводить исследование по заданным методикам и анализировать результаты экспериментов - определять продукты реакций неорганических веществ по известным исходным веществам; выполнять исходные вычисления, итоговые расчеты; самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по неорганической химии, базами данных по общей и неорганической химии – проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам; проводить стандартные измерения, обрабатывать результаты эксперимента; планировать эксперимент на основе анализа литературных данных, анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы.	Фрагментарное применение навыков проведения исследований по заданным методикам –описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона –проведения химического эксперимента и методами оформления его результатов; техникой работы с химической посудой, взвешиванием веществ и сбором установок для выполнения опытов –работы в химической лаборатории с реактивами и физическими установками с соблюдением норм техники безопасности и требований охраны труда в лабораторных условиях; - оформления лабораторных отчетов.	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

Баллы	Критерии оценивания
48 («отлично»)	100%-ное посещение лабораторных занятий, выполнение работ, оформление отчетов, активное участие в обсуждении тем занятий и высокий уровень ответов на поставленные вопросы, демонстрирующий глубокое усвоение материала.
40 («хорошо»)	100%-ное посещение практических и лабораторных занятий, оформление отчетов, участие в обсуждении тем занятий. При правильном понимании обсуждаемых вопро-

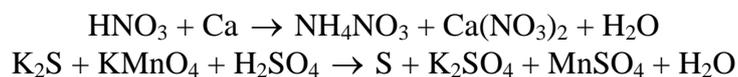
	сов допущены незначительные ошибки.
36 («удовлетворительно»)	75-100%-ное посещение лабораторных занятий, выполнение работ, оформление отчетов и участие в обсуждении тем занятий. Ответы демонстрируют средний уровень понимания обсуждаемых вопросов, не обладают необходимой глубиной и полнотой, допускаются ошибки.
0 («неудовлетворительно»)	Пропуск всех занятий по неуважительной причине или неучастие в обсуждении вопросов на практических и лабораторных занятиях, отсутствие оформления отчетов по выполненным работам. Постоянный отказ от обсуждения изучаемых тем, низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания.

3.2 Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Контрольная работа предназначена для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

1. Сколько граммов K_2SO_3 потребуется для приготовления 10л 5%-го (по массе) раствора ($\rho = 1,15$ г/мл) ?
2. Найти массовую долю азотной кислоты в растворе, в 1 л которого содержится 300 г HNO_3 ($\rho = 1,2$ г/мл).
3. Напишите молекулярное и ионные уравнения гидролиза $Al_2(SO_4)_3$ по первой ступени.
4. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций (ионно-электронным методом), протекающих по схемам:



Укажите для каждой реакции окислитель и восстановитель, какое вещество окисляется, какое восстанавливается.

5. Составьте схему медно-цинкового гальванического элемента, рассчитайте его ЭДС.
6. Электролиз раствора нитрата серебра проводили при силе тока 2 А в течение 4 ч. Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах. Какая масса серебра выделилась на катоде, и какой объем газа (н.у.) выделяется на аноде.
7. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов с кислородной и водородной деполяризацией при коррозии пары магний-никель. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов.
8. Охарактеризуйте отношение олова и свинца к щелочам. Напишите уравнения соответствующих реакций в молекулярной и ионной формах.
9. Напишите уравнения реакций между алюминием и раствором щелочи с образованием в одном случае тетрагидроксоалюмината натрия.
10. Почему горящий магний нельзя тушить водой? Напишите соответствующие уравнения реакций.

Компетенции (часть компетенции), формируемая и оцениваемая с помощью контрольного задания

ПК-2. Реализуется в части ИД-2_{ПК-2} Использует ... навыки обработки экспериментальных результатов

Уровень сформированности			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
<i>Сформированные систематические знания о базовых понятиях общей и неорганической химии и закономерности химических процессов с участием неорганических веществ</i>	<i>Сформированное умение определять продукты реакций неорганических веществ по известным исходным веществам; выполнять исходные вычисления, итоговые расчеты; самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по неорганической химии, базами данных по общей и неорганической химии</i>	<i>Успешное и систематическое применение навыков описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона</i>	Контрольная работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
<i>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о базовых понятиях общей и неорганической химии и закономерности химических процессов с участием неорганических веществ</i>	<i>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умение определять продукты реакций неорганических веществ по известным исходным веществам; выполнять исходные вычисления, итоговые расчеты; самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по неорганической химии, базами данных по общей и неорганической химии</i>	<i>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона</i>	Контрольная работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
<i>Общие, но не структурированные знания о базовых понятиях общей и неорганической химии и закономерности химических процессов с участием неорганических веществ</i>	<i>В целом успешно, но не систематически осуществляемые навыки определять продукты реакций неорганических веществ по известным исходным веществам; выполнять исходные вычисления, итоговые расчеты; самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по неорганической химии, базами данных по общей и неорганической химии</i>	<i>В целом успешное, но не систематическое применение навыков описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона</i>	В контрольной работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
<i>Знания о базовых понятиях общей и неорганической химии и закономерности химических процессов с участием неорганических веществ не сформированы</i>	<i>Умения определять продукты реакций неорганических веществ по известным исходным веществам; выполнять исходные вычисления, итоговые расчеты; самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по неорганической химии, базами данных по общей и неорганической химии отсутствуют</i>	<i>Навыки описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона отсутствуют</i>	Контрольная работа не выполнена.

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации

4.1 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины на экзамене.

Оценка	Критерии оценки
18 («отлично»)	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.
16 («хорошо»)	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
14 («удовлетворительно»)	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
0 («неудовлетворительно»)	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

4.2 Список вопросов к экзамену.

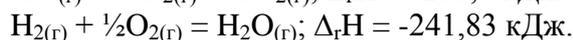
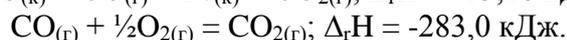
1. Периодическая система элементов Менделеева. Структура периодической системы. Периодические свойства элементов.
2. Основные типы химической связи. Ионная связь. Металлическая связь. Ковалентная (полярная, неполярная) связь.
3. Комплексные соединения: механизм образования, природа химической связи, структура, свойства, номенклатура. Комплексообразователи. Лиганды. Роль комплексных соединений в природе.
4. Агрегатные состояния вещества. Газообразное состояние. Законы идеальных газов. Жидкое состояние вещества.
5. Основные понятия химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Энтальпия. Стандартные теплоты образования и сгорания химических соединений.
6. Термохимия. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса.
7. Энтропия и её изменение при химических процессах. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса и её изменение при химических процессах. Условие самопроизвольного протекания химических реакций.
8. Скорость химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от концентраций. Закон действующих масс. Константа скорости реакции.

9. Зависимость скорости химических реакций от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Катализ.
10. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Факторы, влияющие на смещение равновесия: температура, давление, концентрация реагентов. Принцип Ле-Шателье.
11. Растворы, как многокомпонентные системы. Классификация растворов. Способы выражения состава растворов.
12. Растворы электролитов. Слабые и сильные электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации.
13. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Кислотно-основные индикаторы.
14. Произведение растворимости. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза.
15. Окислительно-восстановительные процессы. Окислители и восстановители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций по методам электронного баланса и полуреакций.
16. Гальванические элементы. ЭДС гальванического элемента и его измерение. Уравнение Нернста.
17. Законы Фарадея. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Применение электролиза.
18. Коррозия металлов. Основные виды коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Методы защиты металлов от коррозии.
19. Физические и химические свойства воды. Роль воды в природе. Показатели качества воды.
20. Простые вещества. Структура, физические и химические свойства.
21. Бинарные соединения. Характеристика, кислотно-основные свойства.
22. Химия s-элементов. Общие закономерности, степени окисления.
23. Водород. Простое вещество. Способы получения, химические свойства, применение.
24. Литий, натрий, калий. Способы получения, химические свойства, применение. Соединения щелочных металлов, их химические свойства.
25. Химия p-элементов. Общие закономерности, изменения свойств, степени окисления.
26. Бор, алюминий, подгруппа галлия. Способы получения, химические свойства, применение.
27. Углерод, кремний, подгруппа германия. Способы получения, химические свойства, применение.
28. Азот, фосфор, подгруппа мышьяка. Способы получения, химические свойства, применение.
29. Кислород, сера, подгруппа селена. Способы получения, химические свойства, применение.
30. Фтор, хлор, подгруппа брома. Способы получения, химические свойства, применение.
31. Химия d-элементов. Общие закономерности, изменение свойств, степени окисления.
32. Элементы подгруппы меди. Способы получения, химические свойства, применение.
33. Элементы подгруппы железа. Способы получения, химические свойства, применение.
34. Элементы подгруппы цинка. Способы получения, химические свойства, применение.

4.3 Список типовых заданий к экзамену:

1. Может ли энтропия вещества быть величиной отрицательной?
2. Может ли изменение энтропии в реакции быть величиной отрицательной?
3. Каков знак ΔS^0 процесса плавления вещества?
4. Каков знак ΔS^0 процесса конденсации паров какого-либо вещества?

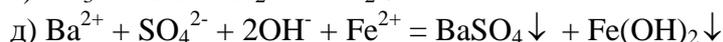
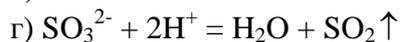
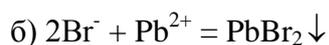
5. Приведите примеры реакций, для которых: а) ΔS^0 положительно; б) ΔS^0 отрицательно; в) ΔS^0 близко к нулю.
6. Вычислите, какое количество теплоты выделится при восстановлении Fe_2O_3 металлическим алюминием, если было получено 335,1 г железа.
7. Газообразный этиловый спирт $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ можно получить при взаимодействии этилена $\text{C}_2\text{H}_4(\text{r})$ и водяных паров. Напишите термохимическое уравнение этой реакции, вычислив ее тепловой эффект.
8. Вычислите тепловой эффект реакции восстановления оксида железа (II) водородом, исходя из следующих термохимических уравнений:



9. При взаимодействии газообразных сероводорода и диоксида углерода образуются пары воды и сероуглерод $\text{CS}_{2(\text{r})}$. Напишите термохимическое уравнение этой реакции, вычислив ее тепловой эффект.
10. Напишите термохимическое уравнение реакции между $\text{CO}_{(\text{r})}$ и водородом, в результате которой образуются $\text{CH}_{4(\text{r})}$ и $\text{H}_2\text{O}_{(\text{r})}$. Сколько теплоты выделится при этой реакции, если было получено 67,2 дм³ метана в пересчете на нормальные условия?
11. Тепловой эффект какой реакции равен теплоте образования NO ? Вычислите теплоту образования NO , исходя из следующих термохимических уравнений:

$$4\text{NH}_{3(\text{r})} + 5\text{O}_{2(\text{r})} = 4\text{NO}_{(\text{r})} + 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}; \Delta_r H = -1168,80 \text{ кДж.}$$

$$4\text{NH}_{3(\text{r})} + 3\text{O}_{2(\text{r})} = 2\text{N}_{2(\text{r})} + 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}; \Delta_r H = -1530,28 \text{ кДж.}$$
12. Определите, как изменится скорость реакции окисления оксида азота (II), имеющая третий порядок, $2\text{NO}_{(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} \rightarrow 2\text{NO}_{2(\text{r})}$, при уменьшении концентрации оксида азота (II) в 3 раза.
13. Вычислите массу хлорида калия, необходимую для приготовления 250 мл 0,1 М раствора KCl .
14. Вычислите массу хлорида алюминия, необходимую для приготовления 500 мл 0,10 н. раствора AlCl_3 .
15. Определите молярную долю растворенного вещества, а также молярную концентрацию, молярную концентрацию эквивалентов и молярную концентрации следующих растворов: а) 70 %-й серной кислоты ($\rho = 1,62$ г/мл); б) 40 %-го едкого натра ($\rho = 1,43$ г/мл); в) 20 %-й фосфорной кислоты ($\rho = 1,11$ г/мл).
16. Какой объем воды надо выпарить из 500 мл 4 %-го раствора соли ($\rho = 1,04$ г/мл), чтобы получить раствор с массовой долей соли 0,16?
17. Составьте молекулярные и ионные уравнения следующих реакций, протекающих в растворах между следующими веществами:
 - а) сульфидом натрия и нитратом меди (II);
 - б) ацетатом калия и серной кислотой;
 - в) серной кислотой и гидроксидом цинка;
 - г) гидроксидом цинка и гидроксидом натрия;
 - д) гидроксидом натрия и гидросульфидом натрия;
 - е) сульфидом железа (II) и соляной кислотой;
 - ж) соляной кислотой и карбонатом кальция;
 - з) азотной кислотой и гидроксидом калия;
 - и) гидроксидом калия и хлоридом аммония.
18. Составьте молекулярные уравнения следующих реакций, протекающих в водных растворах, по их ионным уравнениям:
 - а) $\text{S}^{2-} + \text{Cu}^{2+} = \text{CuS} \downarrow$



19. Составьте схему работы гальванического элемента, образованного железом и свинцом, погруженными в 0,005 М растворы их солей. Рассчитайте ЭДС этого элемента и изменение величины энергии Гиббса.
20. Как должны быть составлены гальванические элементы, чтобы в них протекали реакции:
- а) $\text{Cd} + \text{CuSO}_4 = \text{CdSO}_4 + \text{Cu}$
б) $2\text{Au}^{3+} + 3\text{H}_2 = 2\text{Au} + 6\text{H}^+$
в) $\text{Zn} + 2\text{Fe}^{3+} = \text{Zn}^{2+} + 2\text{Fe}^{2+}$
21. Гальваническая цепь составлена магниевыми электродами, погруженными в растворы MgSO_4 разной концентрации: $\text{Mg} | \text{MgSO}_4(2\text{M}) || \text{MgSO}_4(0,001\text{н.}) | \text{Mg}$. Рассчитайте ЭДС этого гальванического элемента.
22. Составьте уравнения реакций, происходящих на электродах при электролизе: а) раствора KCl ; б) расплава KCl . Рассчитайте массу веществ, выделившихся на катоде в случаях а) и б) при прохождении тока 26,8 А в течение 10 ч.
23. В двух электролизерах с графитовыми электродами происходит электролиз: а) раствора гидроксида натрия; б) расплава гидроксида натрия. Напишите уравнения электродных реакций.
24. Перечислите методы защиты металлов от коррозии. Охарактеризуйте каждый метод.
25. Какие металлы (Fe , Ag , Ca) будут разрушаться в атмосфере влажного воздуха, насыщенного диоксидом углерода? Ответ дайте на основании вычисления ΔG_{298}^0 соответствующих процессов.
26. Алюминий склепан с медью. Какой из металлов будет подвергаться коррозии, если эти металлы попадут в кислотную среду? Составьте схему гальванического элемента, образующегося при этом.
27. Железо покрыто никелем. Какой из металлов будет корродировать в случае разрушения поверхности покрытия? Коррозия происходит в кислотной среде. Составьте схему гальванического элемента, образующегося при этом.

4.4 Типовой вариант экзаменационного билета:

1. Сформулируйте закон Гесса, следствия из закона Гесса.
2. Напишите выражение для скоростей реакций, протекающих по схеме $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{AB}$ если: а) А и В – вещества, находящиеся в растворе; б) А – твердое вещество, В – газ или вещество, находящееся в растворе; в) А и В – газообразные вещества.
3. Сколько граммов Na_2SO_3 потребуется для приготовления 5 л 8%-го (по массе) раствора ($\rho = 1,075$ г/мл) ?
4. Как происходит коррозия цинка, находящегося в контакте с кадмием, в нейтральном и кислотных растворах? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов.
5. Химия р- элементов. Общие закономерности, изменения свойств, степени окисления.

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине, то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки:

Уровень сформированности компетенции ПК-2	Итоговая оценка по дисциплине	Суммарные баллы по дисциплине, в том числе	Критерии оценивания
<i>Высокий</i>	<i>Отлично</i>	91-100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<i>Продвинутый</i>	<i>Хорошо</i>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<i>Пороговый</i>	<i>Удовлетворительно</i>	60-80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<i>Ниже порогового</i>	<i>Неудовлетворительно</i>	59 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенций

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций.

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций (части компетенций).

Код и наименование компетенции (части компетенции)	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Задание для оценки сформированности компетенции
Компетенция ПК-2. Способен принимать участие в проведении научно-исследовательских работ по профилю деятельности	ИД-2 _{ПК-2} Использует методы химического анализа, навыки проведения испытаний и обработки экспериментальных результатов Знать: Реакционная способность веществ: периодическая система элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, виды химической связи, химические системы: растворы, электрохимические системы, химическая кинетика, энергетика химических процессов, химическое равновесие, скорость реакций и методы ее регулирования, методы количественного анализа, основы химии элементов	вопросы и практические задания
	Уметь: - использовать знания о химических свойствах веществ и базовых химических законах при решении профессиональных задач; - использовать основные способы обработки экспериментальных данных.	вопросы и практические задания
	Владеть: – навыками описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона; - навыками выполнения химических расчетов	вопросы и практические задания

--	--	--

5.1. Комплекс заданий сформирован таким образом, чтобы осуществить процедуру проверки одной компетенции у обучающегося в течение 5-10 минут в письменной или устной формах.

Содержание комплекса заданий по вариантам (не менее 5):

Вариант 1

1. Атому элемента ванадий соответствует электронная конфигурация:

- 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$ 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^3$
 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4d^5$ 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

2. Одновременно не могут находиться в растворе вещества набора

- 1) K_2CO_3 и HCl 2) K_2CO_3 и $NaCl$
 3) Na_2CO_3 и K_2SO_4 4) Na_2CO_3 и $NaNO_3$

3. Оба вещества - водород и хлор - взаимодействуют с:

- 1) Водой; 2) аммиаком; 3) кальцием; 4) гидроксидом кальция

4. Для реакции $Mg(OH)_{2(к)} \square MgO_{(к)} + H_2O_{(г)}$ рассчитайте: энтальпию реакции; количество теплоты выделяющейся или поглощающейся в результате реакции, если реагирует 100 г $Mg(OH)_2$; энтропию реакции; энергию Гиббса реакции и укажите направление протекания реакции при стандартных условиях.

- 1) 61,07; - 139,77; 52,48; 55,3
 2) 31,7; - 19,57; 82,47; 55,63
 3) 3) 81,07; - 139,77; 152,48; 35,63

5. При гидролизе какой соли в водном растворе $pH < 7$?

- 1) BaF_2
 2) $ZnCl_2$
 3) Na_2S
 4) CH_3COONH_4

Вариант 2

1. Электронная конфигурация $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$ соответствует атому элемента:

- 1) кальций 2) цинк 3) алюминий 4) скандий

2. Одновременно не могут находиться в растворе вещества набора

- 1) $Ba(NO_3)_2$ и H_2SO_4 2) $BaCl_2$ и $NaNO_3$
 3) $BaCl_2$ и $NaBr$ 4) $Ba(NO_3)_2$ и KI

3. Для молекулярного уравнения $KNO_3 + KOH + Fe = KNO_2 + K_2FeO_4 + H_2O$ сумма коэффициентов равна:

- 1) 11 2) 12 3) 13 4) 14

4. В каких случаях первый металл вытесняет второй из раствора его соли?

- 1) Ca и Zn ; 2) Zn и Ag ; 3) Fe и Cu ; 4) Fe и Mg

5. Для реакции $CaCO_{3(к)} \square CaO_{(к)} + CO_{2(г)}$

рассчитайте: энтальпию реакции; количество теплоты выделяющейся или поглощающейся в результате реакции, если реагирует 250 г $CaCO_3$; энтропию реакции; энергию Гиббса реакции и укажите направление протекания реакции при стандартных условиях.

- 1) 177,89; - 444,73; 160,45; 130,07
 2) 17,89; - 44,73; 190,45; 180,07

3) 77,89; - 44,73; 160,45; 170,07

Вариант 3

1. Элемент, у атома которого валентные электроны ... $3s^23p^5$ – это:

1) алюминий 2) фосфор 3) мышьяк 4) хлор

2. Одновременно могут находиться в растворе вещества набора

1) CuCl_2 и K_2SO_4 2) CuCl_2 и KOH

3) CuCl_2 и K_2S 4) CuCl_2 и $\text{Ca}(\text{OH})_2$

3. Кислород можно распознать:

1) индикатором; 2) по запаху; 3) тлеющей лучиной; 4) известковой водой.

7. Какие металлы реагируют с водой при обычных условиях?

1) натрий; 2) цинк; 3) барий; 4) медь

4. Для реакции $\text{C}_2\text{H}_{2(\text{r})} + \text{H}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_{4(\text{r})}$

рассчитайте: энтальпию реакции; количество теплоты выделяющейся или поглощающейся в результате реакции, если реагирует 10 л C_2H_2 ; энтропию реакции; энергию Гиббса реакции и укажите направление протекания реакции при стандартных условиях.

1) - 176,47; 79,41; - 111,96; - 143,10

2) 176,47; 79,41; - 11,96; - 14,10

3) - 176,47; 79,41; 11,96; 143,10

5. При гидролизе каких солей в водном растворе $\text{pH} < 7$?

1) BeSO_4

2) KClO_4

3) Li_2CO_3

Вариант 4

1. Какой из газов не способен гореть в атмосфере кислорода?

1) метан; 2) угарный газ; 3) водород; 4) углекислый газ

2. Отметьте схему реакции, в которой оксид серы (IV) окислитель:

1) $\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \dots$;

2) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$;

3) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \dots$;

4) $\text{SO}_2 + \text{CaO} \rightarrow$

3. В каких случаях первый металл вытесняет второй из раствора его соли?

1) Ca и Zn; 2) Zn и Ag; 3) Fe и Cu; 4) Fe и Mg

4. Для реакции $\text{PbO}_{2(\text{к})} + \text{H}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons \text{Pb}_{(\text{к})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{r})}$

рассчитайте: энтальпию реакции; количество теплоты выделяющейся или поглощающейся в результате реакции, если реагирует 30 г PbO_2 ; энтропию реакции; энергию Гиббса реакции и укажите направление протекания реакции при стандартных условиях.

-207,06; 2,88; 146,17; 238,7

-207,06; 25,88; 106,17; -238,7

-247,06; 25,88; 16,17; 238,7

5. Какова реакция водного раствора хлорида цинка?

кислая

нейтральная

слабощелочная

сильнощелочная

Вариант 5

1. Одновременно могут находиться в растворе вещества набора

1) KOH и P_2O_5 2) KOH и BaCl_2

- 3) H_2SO_4 и $BaCl_2$ 4) KCl и $AgNO_3$
2. Для молекулярного уравнения $KClO_3 + K_2CO_3 + Cr_2O_3 = KCl + CO_2 + K_2CrO_4$ сумма коэффициентов равна:
 1) 6 2) 9 3) 12 4) 15
3. Серная кислота может образоваться:
 1) при растворении оксида серы (IV) в воде в отсутствие кислорода
 2) в результате окисления кислородом сернистой кислоты
 3) при растворении оксида серы (VI) в воде
 4) в результате реакции между растворами сульфата калия и хлороводорода
4. Какова реакция водного раствора хлорида цинка?
 кислая
 нейтральная
 слабощелочная
 сильнощелочная
5. Какие из защитных покрытий являются анодными по отношению к защищаемому металлу?
 Fe покрыто Cd
 Fe покрыто Al
 Cr покрыт Cu
 Al покрыт Au

Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы)	Критерии оценки
5 «отлично»	90-100 % правильных ответов
4 «хорошо»	70-89 % правильных ответов
3 «удовлетворительно»	50-69 % правильных ответов
2 «неудовлетворительно»	49% и меньше правильных ответов

Сформированность компетенций у обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой.

5.2 Алгоритм, критерии и шкала оценивания сформированности компетенции

Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочное средство	Результаты оценивания задания *	Результат оценивания этапа формирования компетенции **	Результат оценивания сформированности компетенции (части компетенций)***
Компетенция ПК-2				
Знать:	вопросы и практические задания	2, 3, 4, 5	Среднее арифметическое баллов, набранных по всем заданиям проверки сформированности компетенции	Среднее арифметическое баллов, набранных по всем этапам формирования компетенции
Уметь: экспериментальных данных.	вопросы и практические задания	2, 3, 4, 5	Среднее арифметическое баллов, набранных по всем заданиям проверки сформированности компетенции	
Владеть:	вопросы и практические задания	2, 3, 4, 5	Среднее арифметическое баллов, набранных по всем заданиям проверки сформированности компетенции	

* Оценка результатов выполнения каждого задания проводится по шкале от 2 до 5 баллов: (5 - «отлично», 4 - «хорошо», 3 - «удовлетворительно» и 2 - «неудовлетворительно»).

** Оценка сформированности компетенции по каждому этапу (индикатору) предполагает расчет среднего арифметического баллов, набранных по всем заданиям проверки этапа сформированности компетенции.

*** Результаты оценивания сформированности компетенции в целом или ее части (согласно РП) определяются как среднее арифметическое баллов, набранных по всем этапам формирования компетенции.

Уровень сформированности компетенции в целом или ее части оценивается по шкале от 2 до 5 баллов:

менее 2,5 баллов – уровень сформированности компетенции ниже порогового;

2,5-3,4 балла – пороговый уровень сформированности компетенции;

3,5-4,4 балла – продвинутый уровень, компетенция сформирована в полном объеме;

4,5-5 баллов – высокий уровень сформированности компетенции.

Общая характеристика уровня сформированности компетенций

Уровень	Характеристика уровня
<i>Высокий</i>	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
<i>Продвинутый</i>	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
<i>Базовый</i>	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки
<i>Не освоены</i>	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки