МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
Ю.В. Сомова

02.02.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ХИМИЯ

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль/специализация) программы
Горные машины и оборудование

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Химии
Курс	1

Магнитогорск
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Химии 28.01.2026, протокол № 4

Зав. кафедрой _____ Е.А. Волкова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС 02.02.2026 г. протокол № 4

Председатель _____ Ю.В. Сомова

Согласовано:
Зав. кафедрой Горных машин и транспортно-технологических комплексов

_____ А.И. Курочкин

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры Химии, к. с.-х. н. _____ И.А. Долматова

Рецензент:
зав. кафедрой ТСиСА, д.т.н. _____ И.Ю. Мезин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ Е.А. Волкова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ Е.А. Волкова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ Е.А. Волкова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ Е.А. Волкова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2031 - 2032 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ Е.А. Волкова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2032 - 2033 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ Е.А. Волкова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2033 - 2034 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ Е.А. Волкова

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Химия» является формирование фундаментальных знаний в области современной химии, включающих основные понятия, законы и закономерности, описывающие свойства химических соединений; развитие навыков самостоятельной работы, необходимых для применения химических знаний при изучении специальных дисциплин и дальнейшей практической деятельности.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Химия входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в результате получения среднего (полного) общего образования по дисциплинам «Химия», «Физика», «Математика».

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Геология

Безопасность жизнедеятельности

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Химия» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 6,4 акад. часов:

– аудиторная – 6 акад. часов;

– внеаудиторная – 0,4 акад. часов;

– самостоятельная работа – 133,7 акад. часов;

– в форме практической подготовки – 0 акад. час;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. час

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Химия								
1.1 1. Химическая термодинамика	1	2	2		26	оформление отчета по лабораторной работе; - решение домашнего задания № 1; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Защита лабораторной работы. Домашнее задание № 1. Тестирование.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
1.2 2. Химическая кинетика					24	оформление отчета по лабораторной работе; - решение домашнего задания № 2; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Защита лабораторной работы. Домашнее задание № 2. Тестирование.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
1.3 3. Растворы			2		29,15	- оформление отчета по лабораторной работе; - решение домашнего задания № 3; -	Защита лабораторной работы. Домашнее задание № 3. Тестирование.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

						самостоятельное изучение учебной и научной литературы.		
1.4 4. Дисперсные системы	1				6	оформление отчета по лабораторной работе; - решение домашнего задания № 4; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Защита лабораторной работы. Домашнее задание № 4. Тестирование.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
1.5 5. Окислительно-восстановительные процессы					26	оформление отчета по лабораторной работе; - решение домашнего задания № 5; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Защита лабораторной работы. Домашнее задание № 5. Тестирование.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
1.6 6. Электрохимические системы					22,55	оформление отчета по лабораторной работе; - решение домашнего задания № 6; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Защита лабораторной работы. Домашнее задание № 6. Тестирование.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		2	4		133,7			
Итого за семестр		2	4		133,7		зачёт	
Итого по дисциплине		2	4		133,7		зачет	

5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Химия» применяется традиционная информационно-коммуникационная образовательные технологии.

Лекции проходят как в информационной форме, где имеет место последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами, так и в форме лекций-беседы или диалога с аудиторией, лекций с применением элементов «мозговой атаки», лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается студентам для самостоятельного изучения, для подготовки вопросов лектору, таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия.

Особое место в процессе преподавания дисциплины «Химия» занимают лекции с использованием демонстрационного химического эксперимента, который позволяет наиболее полно реализовать метод проблемного обучения через постановку проблем с помощью демонстраций явлений, реакций или процессов. Возможно объединение в лекционном изложении приемов мысленного и реального эксперимента, что дает возможность формировать знания более высокой степени обобщенности.

Для реализации информационно-коммуникационной образовательной технологии проводятся лекции-визуализации, в ходе которых изложение теоретического материала сопровождается презентацией.

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных работ, в ходе которых учебная работа проводится с реальными химическими веществами. На лабораторных работах выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме. Проведение лабораторных работ необходимо предварять инструктажем по правилам безопасной работы в химической лаборатории. Основным условием допуска студентов к лабораторной работе является их обязательная подготовка к ней с составлением теоретического введения. При проведении лабораторных занятий используется метод контекстного обучения, который позволяет усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его применением. Кроме того, целесообразно использовать технологию коллективного взаимообучения (парную работу) трех видов: статическая пара, динамическая пара, вариационная пара; совмещая ее с технологией модульного обучения. Выполнив эксперимент, обучающиеся формулируют обобщенные выводы по серии опытов, используя приемы аналогии и сравнения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя самые разнообразные формы учебной деятельности: выполнение домашних заданий, завершение оформления лабораторных работ, подготовка к практикуму, изучение основного и дополнительного материала по учебникам и пособиям, чтение и проработка научной литературы в библиотеке, написание рефератов и курсовых работ, подготовка к коллоквиумам, зачетам, итоговой аттестации.

Самостоятельная работа обучающихся должна быть направлена на закрепления теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к лабораторным занятиям, выполнение домашних заданий и подготовку к рубежному и заключительному контролю. Помимо этого, обучающиеся представляют результаты своей самостоятельной работы в виде презентаций.

При проведении рубежного и заключительного контроля основными задачами, стоящими перед преподавателем, являются: выявление степени правильности, объема, глубины знаний, умений, навыков, полученных при изучении курса наряду с выявлением степени самостоятельности в применении полученных знаний, умений и навыков.

Современные интерактивные средства позволяют экспериментировать с новыми формами контроля. Обучающимся предлагаются тесты и задачи в

электронном виде, с автоматизированной системой проверки. В отличие от обычного тестирования такой способ контроля позволяет студентам в любое время пройти тест, проанализировать ошибки и пройти тест вторично.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Гельфман, М. И. Химия : учебник / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов. — 4-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-0200-7. —Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://reader.lanbook.com/book/21022 (дата обращения: 15.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Н. С. Ахметов. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 744 с. — ISBN 978-5-507-50851-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/481298 (дата обращения: 18.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Коляда, Л. Г. Химия : учебное пособие / Л. Г. Коляда, Л. Г. Тарасюк ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1190 (дата обращения: 15.01.2026). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Муллина, Э. Р. Основные классы неорганических соединений : учебное пособие [для вузов] / Э. Р. Муллина ; Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2022. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20274 (дата обращения: 15.01.2026). - ISBN 978-5-9967-2553-3. - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Муллина, Э. Р. Химическая термодинамика : практикум / Э. Р. Муллина, О. А. Мишурина ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2884 (дата обращения: 15.01.2026). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

4. Мишурина, О. А. Химическая кинетика. Состояние химического равновесия : практикум / О. А. Мишурина, Э. Р. Муллина, О. В. Ершова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20698 (дата обращения:

ROM.

5. Медяник, Н. Л. Растворы : практикум / Н. Л. Медяник, Э. Р. Муллина, О. А. Мишурина ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2605 (дата обращения: 15.01.2026). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

6. Медяник, Н. Л. Дисперсные системы : практикум / Н. Л. Медяник, Э. Р. Муллина, О. А. Мишурина ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20681 (дата обращения: 15.01.2026). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

7. Муллина, Э. Р. Окислительно-восстановительные реакции : практикум [для вузов] / Э. Р. Муллина, О. А. Мишурина ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2885 (дата обращения: 15.01.2026). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

8. Коляда, Л. Г. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии : учебное пособие / Л. Г. Коляда, Э. Р. Муллина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 58 с. : ил., табл. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/159 (дата обращения: 15.01.2026). - Макрообъект. - Текст : электронный.

9. Муллина, Э. Р. Электрохимия : практикум [для вузов] / Э. Р. Муллина, О. А. Мишурина ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2886 (дата обращения: 15.01.2026). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

10. Коровин, Н.В. Общая химия: учеб. для технических направ. и спец. вузов /Н.В. Коровин –9-е изд., перераб.- М.: Высш. шк., 2007.- 557 с.: ил. - ISBN 978-5-06-004403-4. - Текст: непосредственный.

11. Краткий справочник физико-химических величин / сост.: Н. М. Барон, А. М. Пономарева, А. А. Равдель, З. Н. Тимофеева; под ред. А. А. Равделя, А. М. Пономаревой. - 10-е изд., испр. и доп. - СПб. : Иван Федоров, 2003. - 238 с. : ил. - ISBN 5-8194-0071-2. - Текст: непосредственный.

12. Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология: научно-технический журнал – ISSN 0579-2991.

в) Методические указания:

1. Мишурина, О.А. Энергетика химических процессов: методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Химия» для обучающихся всех направлений подготовки и специальностей дневной формы обучения / О.А. Мишурина; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2023. – 11 с. – Текст : непосредственный.

2. Коляда, Л.Г. Химическая термодинамика: методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Химия» для обучающихся всех направлений подготовки и специальностей всех форм обучения / Л.Г. Коляда; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2023. – 18 с. – Текст : непосредственный.

3. Коляда, Л.Г. Скорость химических реакций и химическое равновесие: Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Химия» для обучающихся всех направлений подготовки и специальностей всех форм обучения / Л.Г. Коляда, Е.В. Тарасюк; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2023. –8 с. – Текст : непосредственный.

4. Родионова, Н.И. Химическая кинетика. Химическое равновесие: методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Химия» для обучающихся всех направлений подготовки и специальностей всех форм обучения / Н.И. Родионова, А.П. Пономарев; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2023. – 20 с. – Текст : непосредственный.

5. Чупрова, Л.В. Растворы: методическая разработка к лабораторным работам по дисциплине «Химия» для обучающихся всех направлений подготовки и специальностей всех форм обучения / Л.В. Чупрова, Т.М. Куликова; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2023. – 41 с. – Текст : непосредственный.

6. Чупрова, Л.В. Растворы: методическая разработка к самостоятельной работе по дисциплине «Химия» для обучающихся по всем направлениям подготовки и специальностям всех форм обучения / Л.В. Чупрова, Э.Р. Муллина, О.А. Мишурина; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2023. – 26 с. – Текст : непосредственный.

7. Коляда, Л.Г. Коллоидные растворы: методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Химия» для обучающихся по всем направлениям подготовки и специальностям всех форм обучения / Л.Г. Коляда, Л.А. Бодьян; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2023. – 9 с. – Текст : непосредственный.

8. Коляда, Л.Г. Окислительно-восстановительные реакции: методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Химия» для обучающихся всех направлений подготовки и специальностей всех форм обучения / Л.Г. Коляда, Е.В. Тарасюк; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. – 10 с. – Текст : непосредственный.

9. Коляда, Л.Г. Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы: методическая разработка к самостоятельной работе для обучающихся по всем направлениям подготовки и специальностям всех форм обучения / Л.Г. Коляда, Е.В. Тарасюк, Э.Р. Муллина; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2017. – 41 с. – Текст : непосредственный.

10. Мишурина, О.А. Электрохимические процессы: методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Химия» для обучающихся по всем направлениям подготовки и специальностям всех форм обучения / О.А. Мишурина, Н.И. Родионова; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2023. – 13 с. – Текст : непосредственный.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий ООО «ИВИС»	https://eivis.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Оснащение аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

2. Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций.

Оснащение аудитории: Наглядные материалы: таблицы, схемы, плакаты.

3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся и проведения промежуточной аттестации.

Оснащение аудитории: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

4. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Оснащение аудитории: Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования. Инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся подразделяется на аудиторную, которая происходит как во время лабораторных занятий, так и на плановых консультациях, и на внеаудиторную, происходящую во время подготовки обучающимися отчетов по лабораторным занятиям и при выполнении домашних заданий.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся предполагает прохождение тестирования по каждому разделу дисциплины. Тесты включают теоретические и практические задания, ответы на которые требуют глубокого понимания изученного материала. Максимальное количество баллов в каждой теме курса – 10.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; оформления отчетов по лабораторным работам и выполнения домашних заданий.

Примерный перечень лабораторных работ

Лабораторная работа №1 «Свойства основных классов неорганических соединений»

Лабораторная работа №2 «Определение энтальпии растворения и энергии кристаллической решетки»

Лабораторная работа №3 «Скорость химических реакций»

Лабораторная работа №4 «Приготовление раствора и установление его точной концентрации»

Лабораторная работа №5 «Электролитическая диссоциация»

Лабораторная работа № 6 «Гидролиз солей»

Лабораторная работа №7 «Комплексные соединения»

Лабораторная работа №8 «Коллоидные растворы»

Лабораторная работа №9 «Окислительно-восстановительные реакции»

Лабораторная работа №10«Электрохимические процессы»

Лабораторная работа №10 «Коррозия металлов»

Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ

«Свойства основных классов неорганических соединений»

1. Что такое оксиды? Их классификация. Номенклатура.
2. Перечислите основные химические свойства оксидов.
3. Что такое основания? Их классификация. Номенклатура.
4. Перечислите основные химические свойства оснований.
5. Что такое кислоты? Их классификация. Номенклатура.
6. Перечислите основные химические свойства кислот.
7. Что называют солями. Их классификация. Номенклатура.
8. Перечислите основные химические свойства солей.
9. Какая генетическая связь существует между классами неорганических соединений?

«Определение энтальпии растворения и энергии кристаллической решетки»

1. Основы химической термодинамики: понятие системы, виды систем.
2. Термодинамические параметры и функции состояния системы.
3. Энтальпия образования вещества.
4. Тепловой эффект химической реакции.
5. Факторы, влияющие на тепловой эффект химической реакции.

6. Сформулируйте Закон Гесса.
7. Какие следствия вытекают из закона Гесса.
8. Энтропия как функция состояния системы.

«Скорость химических реакций»

1. Что изучает химическая кинетика?
2. Дайте определение скорости гомогенной и гетерогенной реакций.
3. От каких факторов зависит скорость химической реакции?
4. Дайте определение закона действия масс.
5. Что называют константой скорости?
6. От каких факторов зависит константа скорости? Сформулируйте правило Вант-Гоффа.
7. Что называют температурным коэффициентом? Какие он может иметь значения?
8. Почему повышение температуры увеличивает скорость реакции?

«Приготовление раствора и установление его точной концентрации»

1. Перечислите основные способы выражения концентрации растворов.
2. Как рассчитать молярную концентрацию раствора, если известна эквивалентная концентрация?
3. Как рассчитать массу раствора, если известна массовая доля растворённого вещества в растворе и масса воды.
4. Что такое эквивалент вещества?
5. Как рассчитать молярную массу эквивалента вещества?
6. В каких единицах измеряется титр растворённого вещества?

«Электролитическая диссоциация»

1. Какие вещества называются электролитами?
2. Что такое электролитическая диссоциация?
3. Что называют степенью диссоциации электролита?
4. Какие электролиты относятся к сильным?
5. В каком случае реакции ионного обмена протекают необратимо?
6. Какие вещества в ионных уравнениях записывают в ионном виде?
7. Как диссоциируют амфотерные электролиты?

«Гидролиз солей»

1. Что такое гидролиз солей?
2. Какие соли подвергаются гидролизу?
3. Как определить среду раствора соли?
4. Что такое индикаторы?
5. Количественная характеристика гидролиза.
6. Как рассчитать константу гидролиза?
7. Какие факторы влияют на смещение равновесия реакции гидролиза соли?
8. При каких условиях можно усилить гидролиз соли?
9. Как можно ослабить гидролиз?

«Комплексные соединения»

1. Что такое комплексные соединения?
2. Классификация комплексных соединений.
3. Приведите реакция получения комплексных соединений.
4. Какие ионы могут быть комплексообразователями?

5. Как диссоциируют в растворе комплексные соединения?
6. Что такое константа нестойкости комплексного соединения?
7. Что характеризует константа нестойкости комплексного соединения?

«Дисперсные системы»

1. Дайте определение дисперсной системы. Приведите примеры.
2. Классификация дисперсных систем.
3. Способы получения коллоидных растворов.
4. Строение коллоидных частиц.
5. Устойчивость коллоидных систем.
6. Коагуляция коллоидов.
7. Коагуляция коллоидных растворов электролитами.
8. Правило Шульце – Гарди. Коагулирующая способность.
9. Взаимная коагуляция.

«Окислительно-восстановительные реакции»

1. Какие реакции называют окислительно-восстановительными?
2. Что называют окислением и восстановлением?
3. Что называют окислителем и восстановителем?
4. Назовите вещества, известные как сильные окислители.
5. Назовите вещества, известные как сильные восстановители.
6. Какие реакции относятся к реакциям диспропорционирования?
7. Какие реакции относятся к внутримолекулярному окислению - восстановлению?
8. Какие реакции относятся к межмолекулярному окислению - восстановлению?

«Электрохимические процессы»

1. Электрохимические системы. Классификация электрохимических процессов.
2. Гальванический элемент Даниэля – Якоби.
3. Электродвижущая сила гальванического элемента.
4. Измерение электродных потенциалов. Ряд стандартных электродных потенциалов. Свойства металлов в соответствии с их положением в ряду напряжений.
5. Уравнение Нернста.
6. Электролиз расплавов и растворов. Катодные и анодные процессы.
7. Объединенный закон Фарадея. Выход по току.

«Коррозия металлов»

1. Что такое коррозия?
2. Какие виды коррозии вам известны?
3. Электрохимическая коррозия. Анодное окисление металла и катодное восстановление окислителя.
4. Перечислите способы защиты металлов от коррозии.
5. Почему возросла скорость выделения водорода при добавлении соли?
6. Сравните результаты опытов по коррозии при контакте железа и цинка, и железа и медной проволоки в дистиллированной и «морской» воде. Где процесс протекает быстрее и чем вы это объясните?

Варианты тематических домашних заданий для самостоятельной работы студентов по темам

<u>Домашнее задание № 1</u>

по теме «Химическая термодинамика»

В домашнем задании по теме «Химическая термодинамика»: первая задача оценивается в 2,5 балла; вторая – в 1,5 балла; третья – в 1 балл.

Задача №1

Для реакции $CH_{4\,(г)} + CO_{2\,(г)} = 2\ CO_{\,(г)} + 2\ H_{2\,(г)}$ определите возможное направление самопроизвольного течения реакции при стандартных условиях и при температуре T = 927 ^{0}C, если тепловой эффект реакции до заданной температуры не изменится. Укажите: а) выделяется или поглощается энергия в ходе реакции; б) причину найденного изменения энтропии. Рассчитайте температуру начала реакции.

Задача №2

Вычислите тепловой эффект реакции: $CaC_{2\,(к)} + 2\ H_2O_{(г)} = Ca(OH)_{2\,(к)} + C_2H_{2\,(г)}$, пользуясь стандартными теплотами образования реагирующих веществ. Сколько теплоты выделится или поглотится при образовании 2,24 л C_2H_2?

Задача №3

По термохимическим уравнениям рассчитайте тепловой эффект реакции:
$H_{2\,(г)} + CO_{2\,(г)} = CO_{\,(г)} + H_2O_{(г)}$. Термохимические уравнения:

а) $H_{2\,(г)} + ½\ O_{2\,(г)} = H_2O_{\,(г)}$, ΔH = -241,9 кДж;

б) $2\ CO_{\,(г)} + O_{2\,(г)} = 2\ CO_{2\,(г)}$, ΔH = -566,2 кДж.

Домашнее задание № 2
по теме «Химическая кинетика»

В домашнем задании по теме «Химическая кинетика»: первая задача оценивается в 1,5 балла; вторая – в 0,5 балла; третья, четвертая и пятая – в 1 балл.

Задача №1

Реакция протекает по уравнению: $O_{2\,(г)} + 2\ CO_{\,(г)} = 2\ CO_{2\,(г)}$. Начальные концентрации реагирующих веществ равны: $[O_2]$ = 1,2 моль/л, [CO]= 0,8 моль/л. Во сколько раз изменится скорость прямой реакции, когда прореагирует 30% CO? Во сколько раз изменятся скорости примой и обратной реакции, если увеличить давление в системе в два раза?

Задача №2

При температуре 40 ^{0}C некоторое количество вещества вступает в реакцию за 20мин. Рассчитайте время, при котором это же количество вещества вступит в реакцию при температуре 200 ^{0}C, если температурный коэффициент скорости реакции равен 2. Во сколько раз изменится при этом скорость реакции?

Задача №3

Найдите начальные концентрации исходных веществ и константу равновесия реакции:
$Fe_{\,(т)} + H_2O_{\,(ж)} = FeO_{\,(т)} + H_{2\,(г)}$, если равновесные концентрации реагирующих веществ равны: $[H_2O]$=0,3моль/л, $[H_2]$ = 0,4 моль/л.

Задача №4

Для реакционной системы: $CO_{\,(г)} + H_2O_{\,(г)} = CO_{2\,(г)} + H_{2\,(г)}$ начальные концентрации равны: $[H_2O]$ = 0,5 моль/л, [CO] = 0,6 моль/л. Определите концентрации всех веществ в момент равновесия, если константа равновесия равна 1,45.

Задача №5

Выразите через концентрации реагентов константы равновесия следующих реакций:

$N_{2(г)} + 3\ H_{2(г)} = 2\ NH_{3(г)}$, ΔH = -92,2 кДж;

$CO_{2(г)} + C_{\,(т)} = 2\ CO_{(г)}$, ΔH = +160,5 кДж;

$CO_{(г)} + H_2O_{(г)} = CO_{2\,(г)} + H_{2(г)}$, ΔH = -41,1 кДж.

Укажите направление смещения химического равновесия этих реакций: а) при понижении температуры, если давление постоянно; б) при повышении давления, если температура постоянна.

Домашнее задание № 3
по теме «Растворы»

В домашнем задании по теме «Растворы»: первая, вторая, третья и пятая задачи оценивается в 1 балл; четвертая и шестая – в 0,5 балла.

Задача №1

В каком объеме воды следует растворить 135г $SnCl_2$ для получения 3М раствора хлорида олова (II) с плотностью р = 1,405 г/мл?

Рассчитайте: а) массовую долю вещества в растворе; б) молярную концентрацию эквивалента; в) моляльность; г) титр; д) мольную долю вещества в растворе.

Задача №2

Закончите молекулярные и напишите сокращенные ионные уравнения реакций взаимодействия следующих веществ:

$HBr + NaOH \rightarrow$

$AgNO_3 + H_2S \rightarrow$

$MgCl_2 + KOH \rightarrow$

$CaF_2 + HCl \rightarrow$

$Sb(OH)_3 + H_2SO_4 \rightarrow$

$Sb(OH)_3 + NaOH \rightarrow$

Задача №3

Составьте по два молекулярных уравнения реакций к следующим ионным:

$Ba^{2+} + CrO_4^{2-} \rightarrow BaCrO_4$;

$NH_4^+ + OH^- \rightarrow NH_4OH$;

$ZnS + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_2S$

Задача №4

Вычислите pH 0,05М раствора серной кислоты.

Задача №5

Какие из следующих солей подвергаются гидролизу: Na_2SiO_3. $Cu(NO_3)_2$. KBr? Составьте ионные и молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей. Какое значение pH ($\leq$ или $\geq$ 7) имеют растворы этих солей?

Задача №6

Найдите произведение растворимости $PbCl_2$, если в 200 мл воды растворяется 2,17 г этого соединения.

Домашнее задание № 4
по теме «Дисперсные системы»

Задача 1

Золь получен путем смешивания раствора А и раствора В. Определите заряд частиц полученного золя и напишите формулу его мицеллы.

Вар.	Золь	Раствор А	V_A, мл	С, моль/л	Раствор В	V_B, мл	С, моль/л
1	$PbSO_4$	$Pb(NO_3)_2$	20	0,001 н.	K_2SO_4	10	0,04 М

Задача №2

Напишите формулу мицеллы золя, полученного при постепенном приливании к водному раствору первой соли, взятой в избытке, разбавленного раствора второй соли. Укажите знак заряда коллоидной частицы. Какой из электролитов является наиболее экономичным коагулятором этого золя?

Вар.	Раствор 1	Раствор 2	Коагулятор
1	$AgNO_3$	Kl	NH_4CI; K_2SO_4; $FeCI_3$

Задача №3

Вычислить порог коагуляции раствора сульфата натрия, если добавление 0,003 л 0,1 н. Na_2SO_4 вызывает коагуляцию 0,015 л золя?

Домашнее задание № 5
по теме «Окислительно-восстановительные процессы»

В домашнем задании по теме «Окислительно-восстановительные процессы»: первая задача оценивается в 1,5 балла; вторая – в 2,5 балла; третья – в 1 балл.

Задача №1

Подберите коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций. Укажите тип каждой реакции.

Рассчитайте электродвижущую силу и определите направление самопроизвольного протекания первой реакции при стандартных условиях, используя значения окислительно-восстановительных потенциалов:

$HJ + H_3PO_4 \rightarrow J_2 + H_3PO_3 + H_2O$

$HNO_2 \rightarrow HNO_3 + NO + H_2O$

$H[AuCl_4] + H_2O_2 + NaOH \rightarrow Au + NaCl + O_2 + H_2O$

$NH_4ReO_4 + H_2 \rightarrow Re + NH_3 + H_2O$

$KBrO \rightarrow O_2 + KBr$

Задача №2

Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:

$KMnO_4 + NaNO_2 + H_2O \rightarrow$

$NaCrO_2 + H_2O_2 + NaOH \rightarrow$

$Bi(OH)_3 + Na_2S_2O_8 + NaOH \rightarrow$

$Bi_2O_3 + C \rightarrow$

$Mg + HNO_{3\,(разб)} \rightarrow$

Задача №3

Даны две окислительно-восстановительные пары: KNO_2, KNO_3; и $Pb(NO_3)_2$, PbO_2. Пользуясь таблицей стандартных окислительно-восстановительных потенциалов, составьте уравнение возможной реакции в указанной среде (HNO_3). Рассчитайте значение электродвижущей силы реакции.

Домашнее задание № 6
по теме «Электрохимические системы»

В домашнем задании по теме «Электрохимические системы»: первая задача оценивается в 1 балл; вторая – в 1,5 балла; третья – в 2,5 балла.

Задача №1

Составьте электронно-ионные уравнения электродных процессов и молекулярное уравнение токообразующей реакции, протекающей при работе гальванического элемента $Co/Co(NO_3)_2$ // $Al(NO_3)_3/Al$. Рассчитайте ЭДС (Е) гальванического элемента при стандартных условиях.

Приняв потенциал анода равным стандартному значению, рассчитайте концентрацию катионов металла в катодном растворе, при которой ЭДС гальванического элемента уменьшится на 0,02В.

Задача №2

Приведите схемы электродных процессов и молекулярные уравнения реакций, протекающих при электрохимической коррозии гальванопары Co/Ni: а) в кислой среде; б) во влажном воздухе.

Определите убыль массы анода при коррозии в кислой среде за 20 мин, если скорость коррозии составила 0,01 г/ч.

Задача №3

Составьте электронно-ионные уравнения электродных процессов (анод инертный) и молекулярное уравнение реакции, происходящей при электролизе:

а) расплава NaOH;

б) раствора $CoSO_4$.

Вычислите фактическое количество металла, полученного на катоде при электролизе $Co(NO_3)_2$, если электролиз проводили в течении 1 ч. Выход металла по току составил 85%.

Укажите возможные причины уменьшения выхода металла по сравнению с расчетным.

Варианты тематических тестовых заданий для текущего контроля по темам

Химическая термодинамика

В тестах по теме «Химическая термодинамика»: первые шесть заданий оцениваются в 0,5 балла, седьмое – в 1 балл, а восьмое, девятое и десятое задания – в 2 балла.

Тест № 1

1. При рассмотрении химической реакции *система* означает:
   а) исходные реагенты
   б) продукты химической реакции
   в) реакционный сосуд
   г) исходные реагенты и продукты реакции
2. Первый закон (первое начало) термодинамики математически записывается так:
   а) $PV = \upsilon RT$ в) $K = A_{exp} (- E_A / RT)$
   б) $K = R / N_A$ г) $\Delta U = Q - W$
3. В экзотермической реакции:
   а) энтальпия реакционной системы повышается ($\Delta H > 0$)
   б) тепловой эффект реакции отрицателен ($Q < 0$)
   в) энтальпия реакционной системы уменьшается ($\Delta H < 0$)
   г) давление реакционной системы повышается
4. Стандартные тепловые эффекты принято обозначать:
   а) ΔUст в) $Q_{101,3}^{273}$
   б) $\Delta H°_{298}$ г) ΔHст
5. Какие из приведенных реакций являются эндотермическими?
   а) $1/2\ N_2 + 3/2\ H_2 = NH_3$, $\Delta H = -46$ КДж/моль
   б) $H_2 + 4/2\ O_2 = H_2O$, $\Delta H = -242$ КДж/моль
   в) $1/2\ N_2 + 1/2\ O_2 = NO$, $\Delta H = 90$ КДж/моль
   г) $1/2\ H_2 + 1/2\ I_2 = HI$, $\Delta H = 26$ КДж/моль
6. Какая из написанных ниже реакций отвечает теплоте образования оксида азота (||) в стандартных условиях?
   а) $1/2\ N_2 + O = NO$ в) $1/2\ N_2 + 1/2\ O_2 = NO$
   б) $N + 1/2\ O_2 = NO$ г) $NH_3 + 5/2\ O_2 = 2\ NO + 3\ H_2O$
7. При восстановлении 16г оксида меди(||) по реакции :
   $CuO_{(к)} + C_{(графит)} = Cu_{(к)} + Co_{(г)}$, поглотилось 22 кДж теплоты.
   Энтальпия образования оксида меди (||) равна:
   а) 110 в)220,5
   б) -200,5 г)735

8. Для реакции $NiO_{(к)} + C_{(графит)} = Ni_{(к)} + CO_{(г)}$. Определите возможное направление самопроизвольного течения реакции при стандартных условиях и при температуре 627°С.

Вещество	$\Delta H°_{298}$ (КДж/моль)	$S°_{298}$ (Дж/моль*К)
$NiO_{(к)}$	–239,7	38
$C_{(графит)}$	0	5,74
$Ni_{(к)}$	0	29,9
$CO_{(г)}$	–110,5	197,4

В ответе укажите значения энергии Гиббса при стандартных условиях, при температуре 627°С и температуру начала реакции

а) 74,5;- 3600; 70,4К в)148; 36; 511К

б) 74,5; -36; 704К г) 225; 78; 279К

9. Как изменяется энтропия при разложении карбоната кальция?

а) увеличивается в) не уменьшается

б) уменьшается г) не знаю

10. Данная реакция:

$2KClO_{3\,(ТВ)} \rightarrow 2KCl_{(ТВ)} + 3O_{2\,(г)}$ $\Delta H<O$

может самопроизвольно протекать

а) в прямом направлении в) не может протекать

б) в обратном направлении г) не знаю

Химическая кинетика

В тестах по теме «Химическая кинетика»: первое, второе, третье, четвертое и пятое задания оцениваются в 0,5 балла; шестое, седьмое, восьмое, девятое и десятое – в 1 балл, а одиннадцатое – в 2,5 балла.

Тест № 1

1. Раздел химии, изучающий скорости и механизмы химических реакций, называется

а) химическая термодинамика

б) термохимия

в) химическая кинетика

2. Скорость химической реакции – это …

а) время, за которое полностью расходуется одно из исходных веществ

б) изменение количества вещества реагентов (или продуктов) реакции в единицу времени в единице объема

в) количество вещества продуктов реакции к моменту окончания реакции

3. В каких единицах выражается скорость химической реакции?

а) моль $л^{-1} с^{-1}$

б) безразмерная величина

в) $моль^2$ с

4. От каких факторов зависит скорость химических реакций?

а) от природы реагирующих веществ

б) от температуры

в) от объема реакционного сосуда

5. Состояние химического равновесия обратимых процессов количественно характеризуется …

а) равновесными концентрациями продуктов реакции

б) энергией активизации

в) константой равновесия

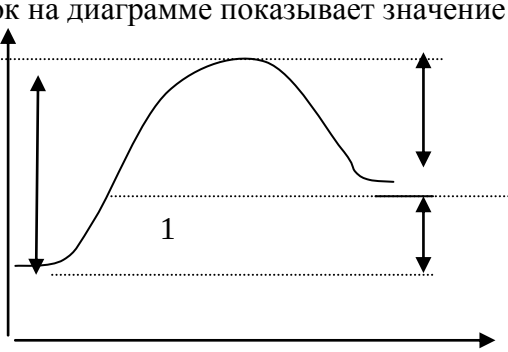
6. Как записывается выражение для скорости реакции

$4\,NO_{(г)} + 6\,H_2O = 4\,NH_{3\,(г)} + 5\,O_{2\,(г)}$

а) $V = k[NO]^4[H_2O]$ б) $V = k[NH_3][O_2]$ в) $V = k[NO]^4[H_2O]^6$

7. Как запишется выражение для константы равновесия реакции A + 2 B = C +D?
   а) $K_P = [C][D] / [A][B]^2$
   б) $K_P = [C][D] / [A][B]$
   в) $K_P = [A][B]^2 / [C][D]$
8. Какой отрезок на диаграмме показывает значение теплового эффекта реакции?

а) 1
б) 2
в) 3



9. Что можно сказать о реакции, изображенной на диаграмме к вопросу 8?
а) экзотермическая реакция
б) эндотермическая реакция
в) реакция описывает состояние равновесия
10. Равновесие реакции $Fe_3O_4 + 4CO = 3Fe + 4CO_2$, $\Delta H>0$
смещается влево.
а) при понижении температуры
б) при повышении температуры
в) при повышении давления
11. Для реакции $C_{(к)} + 2\ H_{2\ (г)} = CH_{4\ (г)}$ при некоторой температуре константа равновесия равна 0,8. Равновесная концентрация водорода равна 1,2 моль/л. Вычислите исходную концентрацию водорода.
а) 1,2
б) 3,5
в) 5,0

Растворы

В тестах по теме «Растворы»: первое задание оценивается в 1 балл; второе, третье, четвертое, пятое и шестое задания - в 1,5 балла; седьмое, восьмое, девятое и десятое – в 0,5 балла.

Тест №1

1. Для уравнения реакции $Cu\ SO_4 + KOH \rightarrow\ldots$ сокращенное ионное уравнение запишется в виде
1) $2K^+ + SO_4^{2-} = K_2SO_4$
2) $Cu^{2+} + SO_4^{2-} + 2K^+ + 2OH^- = Cu(OH)_2\downarrow + K_2SO_4$
3) $CuSO_4 + 2OH^- = Cu(OH)_2\downarrow + SO_4^{2-}$
4) $Cu^{2+} + 2OH^- = Cu(OH)_2\downarrow$

2. Масса (в г) хлорида натрия в 300 мл 0,2 М раствора равна
   1) 0,8 2) 3,51 3) 20 4) 1,24

3. Значение РН 0,1 М раствора $HClO_4$ равно
   1) 1 2) 2 3) 11 4) 13

4. Для подавления гидролиза хлорида хрома (III) следует
1) добавить соляную кислоту
2) добавить щелочь
3) разбавить раствор водой
4) повысить температуру

5. В разбавленном растворе, приготовленным из гидросульфата кальция и воды, сумма коэффициентов в уравнении необратимой диссоциации растворенного вещества – это

1) 3 2) 4 3) 5 4) 6

6. Растворимость оксалата серебра равна $3{,}27\cdot10^{-3}$ г/ 100г H_2O. Определите произведение растворимости $Ag_2C_2O_4$

1) $5\cdot10^{-12}$ 2) $1{,}16\cdot10^{-8}$ 3) $10{,}7\cdot10^{-6}$ 4) $2{,}31\cdot10^{-8}$

7. Массовая доля растворенного вещества – это отношение

1) массы вещества к массе воды
2) количества вещества к объему воды
3) массы вещества к массе раствора
4) количества вещества к объему раствора

8. К слабым электролитам относится …

1) гидроксид аммония
2) гидроксид калия
3) хлорид кальция
4) марганцовая кислота

9. Известно, что водные растворы многих солей могут иметь щелочную или кислую среду. Причиной этого является …

1) электролиз солей
2) диспропорционирование солей
3) гидратирование солей
4) гидролиз солей

10.Значение РН чистой воды при 25^oC составляет

1) 1 2) 7 3) 0 4) 10

Магнитогорский технический университет им. Г.И.Носова

Дисперсные системы

В тестах по теме «Дисперсные системы»: первое, второе, третье и четвертое задания оцениваются в 1 балл; пятое и шестое задания - в 3 балла.

Тест №1

1. Укажите размеры частиц коллоидных систем
   1) меньше 1 нм
   2) больше 100 нм
   3) от 1 нм до 100 нм
2. Какие ионы способны вызвать коагуляцию коллоида, частицы которого имеют положительный заряд?
   1) катионы
   2) анионы
   3) полярные молекул
3. Для какого электролита порог коагуляции коллоида с положительно заряженной частицей должен быть наименьшим?
   1) хлорид калия
   2) сульфат калия
   3) ортофосфат калия
4. Мицелла золя имеет строение: $\{[Fe(OH)_3]_m\ n\ Fe^{3+}\cdot(3n-x)\ Cl^-\}\ x\ Cl^-$

какой электролит играет роль ионного стабилизатора?

   1) хлорид железа (lll)
   2) вода
   3) гидроксид калия

5. При взаимодействии 20 мл 0,001Н нитрата свинца (ll) с 10 мл 0,02Н сульфата калия образуется золь сульфата свинца (ll). К какому электроду должны перемещаться частицы дисперсной фазы при электролизе?
   1) находятся в состоянии динамического равновесия
   2) к катоду
   3) к аноду
6. В две колбы налито по 50 мл золя гидроксида железа. Для того чтобы вызвать коагуляцию золя потребовалось добавить: в первую – 5,3 мл 1Н раствора хлорида калия; в другую – 18,7 мл 0,001Н раствора фосфата натрия. Вычислите порог коагуляции каждого электролита.

Окислительно-восстановительные процессы

В тестах по теме «Окислительно-восстановительные процессы»: первое, второе, третье, четвертое и пятое задания оцениваются в 0,5 балла; шестое – в 1 балл; седьмое и восьмое – в 2 балла, а девятое – в 2,5 баллов.

Тест № 1

1. Окислитель – это атом, молекула или ион, который …
   1) увеличивает свою степень окисления
   2) принимает электроны
   3) отдает свои электроны
2. Процесс восстановления имеет место в случае, когда …
   1) нейтральные атомы превращаются в положительно-заряженные ионы
   2) положительный заряд иона уменьшается
   3) отрицательный заряд иона увеличивается
3. Из представленных ниже реакций к ОВР диспропорционирования принадлежит …
   1) $S + 2HNO_3 = H_2SO_4 + 2NO$
   2) $2H_2O_2 = 2H_2O + O_2$
   3) $Mg + S = MgS$
4. К восстановителям относятся …
   1) металлы, водород, углерод
   2) активные неметаллы
   3) элементы, находящиеся в средней части периодической системы
5. Степени окисления кислорода а) в воде и б) в пероксиде водорода соответственно равны …
   1) а) – 2; б) – 2
   2) а) – 2; б) + 2
   3) а) – 2; б) – 1
6. Перманганат калия в ОВР, протекающих в кислой среде, восстанавливается до …
   1) катиона Mn^{2+}
   2) манганат-иона MnO_4^{2-}
   3) оксида марганца (II) MnO
7. В реакции, протекающей по схеме $Cr_2S_3 + KNO_3 \rightarrow K_2CrO_4 + K_2SO_4 + NO$ окислению подвергаются следующие элементы …
   1) азот и сера
   2) сера и хром
   3) хром и азот
8. Сумма коэффициентов в реакции, приведенной в вопросе № 7 равна …
   1) 26 2) 18 3) 35
9. Сумма коэффициентов в реакции $KMnO_4 + HCl_{конц.} \rightarrow$ … равна
   1) 30 2) 26 3) 35

Электрохимические системы

В тестах по теме «Электрохимические системы»: первое, второе и пятое задания оцениваются в 1 балл; третье и четвертое задания– в 1,5 балла; шестое и седьмое – в 2 балла.

Тест №1

1. Электродный потенциал определяют по уравнению …
1) Нернста
2) Менделеева-Клапейрона
3) Больцмана
4) Аррениуса
2. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента $Mg|MgSO_4||CuSO_4|Cu$ при стандартных условиях
1) – 2,03
2) – 2,71
3) 2,71
4) 0,81
3. Какие продукты образуются на катоде при электролизе раствора нитрата серебра?
1) водород
2) серебро
3) азотная кислота
4) кислород
4. Укажите сумму коэффициентов в уравнении электролиза раствора нитрата меди (II)
1) 12
2) 11
3) 10
4) 8
5. Какая из приведенных окислительно-восстановительных реакций протекает самопроизвольно в прямом направлении?
1). $FeSO_4 + Cu \rightarrow$…
2) $CuSO_4 + Fe \rightarrow$…
3) $CuSO_4 + Na \rightarrow$…
4) $HCI + Cu \rightarrow$…
6. Вычислите массу цинка, полученного при электролизе сульфата цинка, который проводили в течение 20 сек при силе тока 1А
1) $2{,}1 \cdot 10^{-4}$
2) 0,05
3) 0,013
4) $6{,}7 \cdot 10^{-3}$
7. Приведите схемы электродных процессов и молекулярное уравнение реакции, протекающей при электрохимической коррозии гальванопары Zn|Mg в сернокислой среде. В ответе укажите сумму коэффициентов в молекулярном уравнении.
1) 6
2) 5
3) 4
4) 8

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УК -1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
УК-1.1:	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	***Перечень теоретических вопросов:*** 1. Основы химической термодинамики: система, термодинамические параметры системы, функции состояния системы. Первый закон термодинамики. 2. Энергетика химических процессов. 3. Энтальпия. Закон Гесса и следствия из него. 4. Энтропия. Уравнение Больцмана. Второй и третий законы термодинамики. 5. Энергия Гиббса. Направления химических процессов. 6. Химическая кинетика. Скорость химической реакции. Средняя и истинная скорости реакции. Кинетическая кривая. 7. Скорость реакции и методы её регулирования. 8. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. 9. Энергия активации. Активированный комплекс. Уравнение Аррениуса. 10. Катализаторы и каталитические системы. Гомогенный катализ. 11. Катализаторы и каталитические системы. Гетерогенный катализ. 12. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. 13. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. 14. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. 15. Растворы электролитов. Степень и константа электролитической диссоциации. Закон разбавления Оствальда. 16. Диссоциация кислот, оснований, солей. Амфотерные электролиты. 17. Растворимость. Произведение растворимости. Условие образования и растворения осадков. 18. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. pH. 19. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. 20. Дисперсные системы. Классификация. Лиофильные и лиофобные коллоиды. 21. Строение коллоидных частиц. 22. Коагуляция коллоидных растворов. 23. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Классификация окислительно-восстановительных реакций. 24. Электрохимические системы. Законы Фарадея. Электродный потенциал.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		25. Гальванический элемент Даниэля Якоби. 26. Электрохимические системы: электролиз расплавов. Применение электролиза. 27. Электролиз. Анодный и катодный процессы при электролизе растворов. Применение электролиза. 28. Коррозия. Виды коррозии. Способы защиты металлов от коррозии. ***Примерные практические задания:*** 1. Определите термодинамическую возможность протекания реакции $CaO_{(к)} + 2\ C_{(к)} = CaC_{2\ (к)} + CO_{(г)}$, $\Delta H_r = 460$ кДж при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции, если S(CaO)=38 Дж/моль·К; S(C)=6 Дж/моль·К; $S(CaC_2)$= 70 Дж/моль·К; S(CO)=197 Дж/моль·К. 2. Гомогенная реакция протекает по уравнению $H_{2\ (г)} + I_{2\ (г)} = 2\ HI_{(г)}$. Начальная концентрация водорода 2,1 моль/л, иода 1,5 моль/л. Во сколько раз изменится скорость реакции, когда прореагирует 30% водорода? 3. В 2 л раствора гидроксида кальция содержится 478,8 г $Ca(OH)_2$. Плотность раствора 1,14 г/мл. Рассчитайте следующие концентрации получившегося раствора: $\omega(Ca(OH)_2)$; C_M; $C_{эк}$; C_m; $N(Ca(OH)_2)$ и N (H_2O); Т. 4. Определите продукты реакции в следующих взаимодействиях. Напишите их в молекулярной и ионной формах: $Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow$, $K_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$, $H_2S + KOH \rightarrow$. 5. Написать ионные и молекулярные уравнения реакций гидролиза солей: K_3PO_4; Na_2SO_4; $ZnCl_2$. 6. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций: $K_2Cr_2O_7 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$, $KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2O \rightarrow$. 7. Написать электронные уравнения электродных процессов, уравнение суммарной токообразующей реакции, вычислить ЭДС гальванического элемента, если концентрации ионов металлов равны: $[Al^{3+}]$=0,001 моль/л, $[Co^{2+}]$=0,1 моль/л.
УК-1.2:	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения	***Примерные практические задания*** 1. Для реакции $CH_{4\ (г)} + CO_{2\ (г)} = 2\ CO_{\ (г)} + 2\ H_{2\ (г)}$ определите возможное направление самопроизвольного течения реакции при стандартных условиях и при температуре $T = 927^0C$, если тепловой эффект реакции до заданной температуры не изменится. Укажите: а) выделяется или поглощается энергия в ходе реакции; б) причину найденного изменения энтропии. Рассчитайте температуру начала реакции.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	2. Выразите через концентрации реагентов константы равновесия следующих реакций $N_{2(г)} + 3\ H_{2(г)} = 2\ NH_{3(г)}$, $\Delta H = -92{,}2$ кДж. Укажите направление смещения химического равновесия этих реакций: а) при понижении температуры, если давление постоянно; б) при повышении давления, если температура постоянна. 3. Сколько миллилитров 96%-ного раствора серной кислоты с плотностью 1,84 г/мл потребуется для приготовления 2 л 0,25М раствора? 4. Какие из следующих солей подвергаются гидролизу: Na_2SiO_3. $Cu(NO_3)_2$. KBr? Составьте ионные и молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей. Какое значение pH (≤ или≥ 7) имеют растворы этих солей? 5. Золь гидроксида магния получен путем смешивания 0,02 л 0,01н. раствора $MgCl_2$ и 0,028 л 0,005 н. раствора NaOH. Определите заряд частиц полученного золя и напишите формулу его мицеллы. 6. Рассчитайте электродвижущую силу и определите направление самопроизвольного протекания реакции при стандартных условиях, используя значения окислительно-восстановительных потенциалов $HJ + H_3PO_4 \rightarrow J_2 + H_3PO_3 + H_2O$. 7. Приведите схемы электродных процессов и молекулярные уравнения реакций, протекающих при электрохимической коррозии гальванопары Co/Ni: а) в кислой среде; б) во влажном воздухе. Определите убыль массы анода при коррозии в кислой среде за 20 мин, если скорость коррозии составила 0,01 г/ч. 8. Составьте электронно-ионные уравнения электродных процессов (анод инертный) и молекулярное уравнение реакции, происходящей при электролизе раствора $CoSO_4$. Вычислите фактическое количество металла, полученного на катоде при электролизе $Co(NO_3)_2$, если электролиз проводили в течении 1 ч. Выход металла по току составил 85%. Укажите возможные причины уменьшения выхода металла по сравнению с расчетным.
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их	***Примерные практические задания:*** 1. Определить, с какими из указанных ниже веществ может взаимодействовать раствор гидроксида калия: йодоводородная кислота, хлорид меди (II), оксид углерода (IV), оксид свинца (II), гидроксид алюминия, гидроксид аммония. Составьте уравнения возможных реакций в молекулярной и ионно-молекулярной формах. 2. Определите возможность восстановления оксида железа Fe_3O_4 углеродом при стандартных условиях, и температуре 1100 К. Реакция восстановления Fe_3O_4: $Fe_3O_{4(к)} + 4C_{(к)} = 3Fe_{(к)} + 4CO_{(г)}$

<table>
<tr><th>Код индикатора</th><th>Индикатор достижения компетенции</th><th>Оценочные средства</th></tr>
<tr><td></td><td>устранения</td><td>
3. Температурный коэффициент реакции равен 2,5. Как изменится скорость реакции: а) при повышении температуры от 60 до 100°С; б) при охлаждении реакционной смеси от 50 до 30°С?
4. Для обратимой реакции $Fe_3O_{4(K)} + H_{2(г)} = 3FeO_{(K)} + H_2O_{(Г)}$ запишите выражение константы равновесия ΔН°, кДж = + 69,8. Предложите способы увеличения концентрации продуктов реакции.
5. При прокаливании металлического титана образуется белый порошок, который растворяется в концентрированной серной кислоте и сплавляется со щелочью. Что представляет собой это соединение? Напишите уравнения всех указанных реакций.
6. Сколько миллилитров 96%-ного раствора серной кислоты с плотностью 1,84 г/мл потребуется для приготовления 2 л 0,25М раствора?
7. Какие вещества и в каком количестве выделятся при прохождении 48250 Кл электричества через раствор хлорида марганца (II)? Составьте схему электролиза этого раствора.
8. Алюминий склепан с медью. Какой из металлов будет корродировать в среде серной кислоты и атмосфере влажного воздуха? Составьте схемы электрохимической коррозии.
9. Провести анализ влияния концентрации на скорость химической реакции $Na_2S_2O_3 + H_2SO_4 = S + SO_2 + Na_2SO_4 + H_2O$ по экспериментальным данным. Провести обработку полученных данных с использованием современных информационных технологий. Результаты оптов представить в виде таблицы 1.
Таблица 1
<table>
<tr><th rowspan="2">Номер опыта</th><th colspan="3">Объем, мл</th><th rowspan="2">Концентрация $Na_2S_2O_3$, 10^{-2} моль/л</th><th rowspan="2">Время появления мути, с</th><th rowspan="2">Скорость реакции, 10^2, $с^{-1}$</th></tr>
<tr><th>$Na_2S_2O_3$</th><th>H_2O</th><th>H_2SO_4</th></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>7</td><td>2</td><td>1,3</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>2</td><td>6</td><td>2</td><td>2,6</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>3</td><td>5</td><td>2</td><td>3,9</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>2</td><td>5,2</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>5</td><td>3</td><td>2</td><td>6,5</td><td></td><td></td></tr>
</table>
По данным таблицы 1 построить график зависимости скорости реакции от концентрации тиосульфата натрия, отложив на оси абсцисс концентрацию $Na_2S_2O_3$, а на оси ординат –
</td></tr>
</table>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		скорость реакции. Сделать вывод о зависимости скорости реакции от концентрации тиосульфата натрия.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания зачета:

«зачтено» - обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации;

«не зачтено» - обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.