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)

ОБЩАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль/специализация) программы
Маркшейдерское дело

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Химии
Курс	1, 2
Семестр	2, 3

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 г., 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 Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых

_____ И.А. Гришин

Рабочая программа составлена:

Доцент кафедры Химии, канд.хим.наук _____ Е.В. Тарасюк

Рецензент:

Доцент МиХТ, канд.хим.наук _____ С.А. Крылова

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Общая 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 Общая химия входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Химия в объеме средней образовательной школы.

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

Безопасность жизнедеятельности

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Общая 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 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 109,15 акад. часов:
– аудиторная – 105 акад. часов;
– внеаудиторная – 4,15 акад. часов;
– самостоятельная работа – 35,15 акад. часов;
– в форме практической подготовки – 0 акад. час;
– подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - зачет, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	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. Раздел 1								
1.1 Основные понятия и законы химии. Строение атома. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.	2	8	6		4,05	Самостоятельное изучение учебной литературы. Оформление отчета по лабораторной работе.	Защита лабораторной работы. Тестирование.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
1.2 Химическая термодинамика.		2	6		2	Оформление отчета по лабораторной работе. Выполнение домашнего задания № 1. Самостоятельное изучение учебной литературы.	Защита лабораторной работы. Сдача домашнего задания № 1. Тестирование.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
1.3 Химическая кинетика. Химическое равновесие.		2	6		2	Оформление отчета по лабораторной работе. Выполнение домашнего задания № 2. Самостоятельное изучение учебной литературы.	Защита лабораторной работы. Сдача домашнего задания № 2. Тестирование.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
1.4 Растворы.		3	10		8	Оформление отчета по лабораторной работе.	Защита лабораторной работы. Сдача домашнего	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

						Выполнение домашнего задания № 3. Самостоятельное изучение учебной литературы.	задания № 3. Тестирование.	
1.5 Комплексные соединения.	2	2	6			Оформление отчета по лабораторной работе. Выполнение домашнего задания № 4. Самостоятельное изучение учебной литературы.	Защита лабораторной работы. Сдача домашнего задания № 4.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		17	34		20,05			
Итого за семестр		17	34		16,05		зачёт	
2. Раздел 2								
2.1 Дисперсные системы	3	2	10		5,2	Оформление отчета по лабораторной работе. Выполнение домашнего задания № 5. Самостоятельное изучение учебной литературы.	Защита лабораторной работы. Сдача домашнего задания № 5. Тестирование.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
2.2 Окислительно-восстановительные процессы.		6	8		4	Оформление отчета по лабораторной работе. Выполнение домашнего задания № 6. Самостоятельное изучение учебной литературы.	Защита лабораторной работы. Сдача домашнего задания № 6. Тестирование.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
2.3 Основы электрохимии.		6	12		4,9	Оформление отчета по лабораторной работе. Выполнение домашнего задания № 7. Самостоятельное изучение учебной литературы.	Защита лабораторной работы. Сдача домашнего задания № 7. Тестирование.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
2.4 Полимеры.		4	6		1	Оформление отчета по лабораторной работе. Самостоятельно	Защита лабораторной работы. Тестирование.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

						е изучение учебной литературы.		
Итого по разделу		18	36		15,1			
Итого за семестр		18	36		15,1		экзамен	
Итого по дисциплине		35	70		35,15		зачет, экзамен	

5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Общая 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.

В лекции могут использоваться элементы проблемного изложения. Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. Такая лекция представляет собой занятие, предполагающее инициированное преподавателем привлечение аудитории к решению крупной научной проблемы, раскрывает возможные пути ее решения, показывает теоретическую и практическую значимость достижений. На проблемной лекции новое знание вводится как неизвестное для студентов. Полученная информация усваивается как личностное открытие еще не известного для себя знания.

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, обучающийся формулируют обобщенные выводы по серии опытов, используя приемы аналогии и сравнения.

Самостоятельная работа студентов является одним из наиболее эффективных средств развития потребности к будущему самообразованию. Самостоятельная работа студентов 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 студентов 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.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Химия» включает решение задач и выполнение заданий репродуктивного характера по алгоритму, предложенному преподавателем.

План-график, литература, материалы к лекциям и лабораторным работам, тесты для текущего контроля, вопросы для итогового контроля выложены для самостоятельной работы обучающихся на образовательном портале ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова».

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/210221 (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: 15.01.2026). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-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: 15.01.2025). - 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: 15.01.2025). - 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: 15.01.2025). - 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: 15.01.2025). - 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: 15.01.2025). - 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
7Zip	свободно	бессрочно
Браузер Yandex	свободно	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

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, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение аудитории: оборудование для выполнения лабораторных работ, химическая посуда, реактивы. Наглядные материалы: таблицы, схемы, плакаты.

3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение аудитории: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, Chemcraft Windows, 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, выполнения домашних заданий.

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 «Смещение ионного равновесия в растворе малорастворимого электролита»

Лабораторная работа №8 «Комплексные соединения»

Лабораторная работа №9 «Коллоидные растворы»

Лабораторная работа №10 «Определение оптических свойств коллоидов»

Лабораторная работа №11 «Окислительно-восстановительные реакции»

Лабораторная работа №12«Электрохимические процессы»

Лабораторная работа №13 «Коррозия металлов»

Лабораторная работа №14 «Идентификация полимеров»

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?

«Смещение ионного равновесия в растворе малорастворимого электролита»

1. Что такое растворимость вещества?
2. Что такое произведение растворимости?
3. От чего зависит образование осадка в растворах электролитов?
4. При каких условиях можно растворить осадок?
5. Что такое произведение фактических концентраций?
6. Как с точки зрения смещения ионного равновесия в растворе малорастворимого электролита объяснить возможность растворения осадка?

«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.

«Определение оптических свойств коллоидов»

1. Что такое нанотехнология?
2. Каковы перспективы применения нанотехнологий?
3. Для каких целей используют наночастиц серебра?
4. Какие методы получения наночастиц Вам известны?
5. В чем особенность получение наночастиц серебра методом фотолиза?
6. Какие методы используют для оценки размеров частиц в золях?
7. Что такое оптическая плотность? На каком приборе ее определяют?
8. Какой метод получения частиц использован в лабораторной работе?
9. Для чего вводят восстановители при синтезе частиц?
10. Зачем золь обрабатывают раствором гидроксида аммония?
11. Как оценивается агрегативная устойчивость золей?

«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?
9. В чем суть метода электронного баланса?

«Электрохимические процессы»

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

«Коррозия металлов»

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

«Идентификация полимеров»

1. Что называют полимерами и олигомерами?
2. По каким признакам классифицируются полимеры?
3. Из каких соединений получают полимеры?
4. В результате каких реакций можно получить полимеры?
5. Приведите примеры реакций полимеризации и поликонденсации.
6. Какими методами можно идентифицировать полимеры?
7. В чем суть первичной идентификации полимеров?
8. Где применяются полимеры?

Варианты домашних заданий для внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по темам

Домашнее задание № 1
по теме: «Химическая термодинамика»

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 Т = 927 ^{0}С, 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) $H_{2\,(г)} + ½\,O_{2\,(г)} = H_2O_{\,(г)}$, $\Delta H = -241{,}9$ кДж;

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

Домашнее задание № 2
по теме «Химическая кинетика»

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}С некоторое количество вещества вступает в реакцию за 20мин. Рассчитайте время, при котором это же количество вещества вступит в реакцию при температуре 200 ^{0}С, 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: $[H_2O] = 0{,}3$моль/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:

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

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

$CO_{(г)} + H_2O_{(г)} = CO_{2\,(г)} + H_{2(г)}$, $\Delta H = -41{,}1$ 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»

Задача №1

В каком объеме воды следует растворить 135 г $SnCl_2$ для получения 3 М раствора хлорида олова (II) с плотностью ρ=1,405 г/мл? Для приготовленного раствора рассчитать: а) массовую долю $SnCl_2$; б) молярную концентрацию эквивалента; в) моляльность; г) титр; д) мольную долю $SnCl_2$.

Задача №2

Сколько мл 15%-го раствора Na_2CO_3 плотностью 1,16 г/см^3 потребуется для приготовления 120 мл 0,45 М раствора Na_2CO_3?

Задача №3

Закончить молекулярные и написать сокращенные ионные уравнения реакций взаимодействия следующих веществ:

$HBr + NaOH \rightarrow$ $\quad\quad$ $AgNO_3 + H_2S \rightarrow$

$Fe_2(SO_4)_3 + KOH \rightarrow$ $\quad\quad$ $MgCl_2 + (NH_4)_2C_2O_4 \rightarrow$

$Sb(OH)_3 + H_2SO_4 \rightarrow$ $\quad\quad$ $Sb(OH)_3 + NaOH \rightarrow$

Задача №4.

Вычислить pH 0,05 М раствора серной кислоты.

Задача №5.

Какие из следующих солей подвергаются гидролизу: Na_2SO_3, $Cu(NO_3)_2$, KBr? Составить ионные и молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей. Какое значение pH (≥7, ≤7) имеют растворы этих солей?

Задача №6.

Найти 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»

Задача №1

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

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

$HNO_2 \rightarrow HNO_3 + NO + H_2O$

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

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

$KBrO \rightarrow O_2 + KBr$

Задача №2

Составьте уравнения окислительно-восстановительной реакции. Методом электронного баланса подберите коэффициенты. Укажите окислитель и восстановитель.

$KMnO_4 + NaNO_2 + H_2O \rightarrow$

$NaCrO_2 + H_2O_2 + NaOH \rightarrow$

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

$Bi_2O_3 + C \rightarrow$

$Mg + HNO_{3\,(разб)} \rightarrow$

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»

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

Основные классы неорганических соединений

В тестах содержится десять вопросов, которые оцениваются в 1 балл.

Тест 1

1. Число нейтронов в ядре равно: (Выберите один ответ:)
1. числу электронов
2. сумме числа протонов и электронов
3. разности относительной атомной массы и числа протонов в ядре
4. порядковому номеру
2. В состав атомного ядра входят: (Выберите один ответ:)
1. электроны и протоны
2. нейтроны и электроны
3. нейтроны и протоны
4.протоны, нейтроны и электроны
3. В каком ряду химические элементы расположены в порядке возрастания их атомных радиусов? (Выберите один ответ:)
1. B, Si, N
2. N, B, C
3. N, P, As
4. Na, Mg, K
4. Окончание электронной формулы …$5s^2 5p^3$. Укажите положение элемента в периодической системе: период, группу, подгруппу, назовите элемент. (Выберите один ответ:)
1. 5 период, 5 группа, побочная подгруппа, теллур
2. 5 период, 5 группа, главная подгруппа, сурьма
3. 5 период, 5 группа, побочная подгруппа, ниобий
5. Электронная формула атома цинка в возбужденном состоянии: (Выберите один ответ:)
1. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10} 4p^1$
2. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$
3. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^9 4p^1$
6. Чему равно значение главного квантового числа? (Выберите один ответ:)
1. числу протонов
2. числу электронов
3. числу атомных орбиталей
4. числу подуровней
7. В каком соединении N имеет наименьшую степень окисления? (Выберите один ответ:)
1. NH_3
2. N_2O
3. KNO_2
4. HNO_3
8. В ряду оксидов Na2O→ MgO→ SO2 свойства изменяются от: (Выберите один ответ:)

1. основных к кислотным
2. кислотных к амфотерным
3. амфотерных к основным
4. кислотных к основным

9. В атоме фосфора число электронных слоев равно: (Выберите один ответ:)
   1. 3
   2. 4
   3. 2
   4. 5
10. Какая орбиталь имеет сферическую форму? (Выберите один ответ:)
   1. f
   2. d
   3. p
   4. s

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

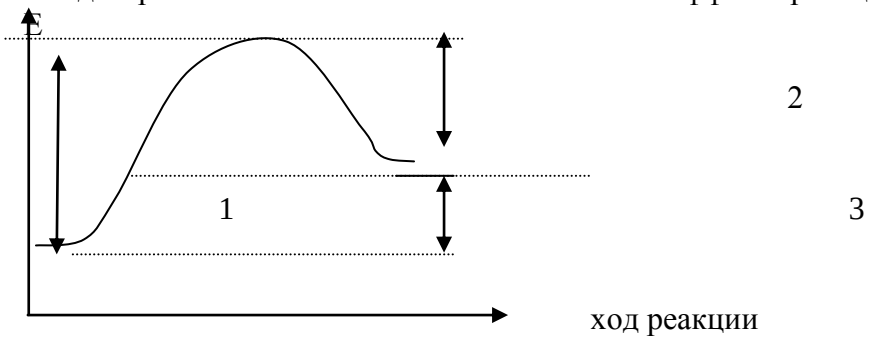
В тестах по теме «Химическая кинетика»: первое, второе, третье, четвертое и пятое задания оцениваются в 0,5 балла; шестое, седьмое, восьмое, девятое и десятое – в 1 балл, а одиннадцатое – в 2,5 балла.

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 $3{,}27 \cdot 10^{-3}$ г/ 100г H_2O. Определите произведение растворимости $Ag_2C_2O_4$

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

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 PH чистой воды при 25^oC составляет

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

Коллоидные растворы

В тестах по теме «Дисперсные системы»: 1-8 задания оцениваются в 0,5 балл, 9-10 - в 2,5 балла.

Тест №1

1. Дисперсность - это...(Выберите один ответ)
   1. диаметр частиц дисперсной фазы
   2. величина, обратная поперечному размеру частиц дисперсной фазы
   3. общая масса частиц дисперсной фазы.
2. Что такое порог коагуляции? (Выберите один ответ:)
   1. наибольшая концентрация электролита, вызывающая коагуляцию золя
   2. наименьшая концентрация золя, вызывающая коагуляцию
   3. наименьшая концентрация электролита, вызывающая коагуляцию золя
3. Какими способами можно вызвать коагуляцию? (Выберите один или несколько ответ)
   1. охлаждение
   2. добавление электролита
   3. нагревание
   4. смешивание двух коллоидов с разноименными заряженными частицами
4. Для золя хлорида серебра, полученного реакцией $AgNO_3+NaCl(изб)=AgCl+NaNO_3$, наилучшим коагулирующим действием будет обладать раствор …(Выберите один ответ)
   1. $MgSO_4$
   2. $AlCl_3$

3. K_3PO_4
4. KCl

5. Пороги коагуляции электролитов для золя иодида серебра оказались равными: C_K (нитрата калия) = 260 ммоль/л, C_K (нитрата алюминия) = 0,087 ммоль/л. Какой заряд будут иметь частицы данного золя? (Выберите один ответ)

1. положительный заряд
2. отрицательный заряд
3. частицы золя не имеют заряда

6. Коллоидная частица золя гидроксида железа (III), образующаяся при гидролизе его хлорида, в постоянном электрическом поле будет …(Выберите один ответ)

1. двигаться к катоду
2. совершать колебательные движения
3. двигаться к аноду
4. остается неподвижной

7. Мицелла золя имеет строение $\{[AgCl]_m \cdot nCl^- \cdot (n—x)K^+\}^{x+} xK^+$. Какие ионы играют роль противоионов? (Выберите один ответ)

1. хлорид ионы
2. ионы калия
3. ионы серебра

8. Мицелла золя имеет строение $\{[AgBr]_m \cdot nAg^+ (n—x) NO_3—\}^{x+} xNO_3^-$Укажите, какое вещество является ионным стабилизатором? (Выберите один ответ)

1. нитрат серебра
2. бромид натрия
3. бромид серебра

9. Представьте условными формулами строение мицеллы золя гидроксида никеля $Ni(OH)_2$, полученного при взаимодействии 5 мл 0,001 Н раствора гидроксида натрияс 10 мл 0,002 М хлорида никеля (ll). Какое вещество выполняет функцию ионного стабилизатора? (Выберите один ответ)

1. NaOH
2. H_2O
3. $NiCl_2$

10. Коагуляция 100 мл золя протекает при добавлении 10,5 мл 1Н раствора хлорида калия, либо 37,0 мл 0,001Н раствора фосфата натрия. Вычислите порог коагуляции электролитов.

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 $KMnO_4 + HCI_{конц.} \rightarrow$ … 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). $FeSO_4 + Cu \rightarrow\ldots$
   2) $CuSO_4 + Fe \rightarrow\ldots$
   3) $CuSO_4 + Na \rightarrow\ldots$
   4) $HCI + Cu \rightarrow\ldots$
6. Вычислите массу цинка, полученного при электролизе сульфата цинка, который проводили в течение 20 сек при силе тока 1А
   1) $2{,}1\cdot10^{-4}$
   2) 0,05
   3) 0,013
   4) $6{,}7\cdot10^{-3}$
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

Полимеры

Задания с выбором одного правильного ответа (за каждый правильный ответ — 1 балл).

1. Полимеры — это:
a. низкомолекулярные соединения;
b. высокомолекулярные соединения, состоящие из множества повторяющихся звеньев;
c. смеси неорганических веществ;
d. простые вещества.

2. Мономеры — это:
a. конечные продукты реакции полимеризации;
b. вещества, образующиеся в ходе реакции поликонденсации;
c. низкомолекулярные вещества, из которых образуются полимеры;
d. структурные фрагменты внутри макромолекулы.

3. Какой тип реакции лежит в основе получения полиэтилена из этилена?
a. реакция замещения;
b. реакция обмена;
c. реакция полимеризации;
d. реакция поликонденсации.

4. Какое волокно относится к синтетическим?
a. лён;
b. шерсть;
c. шёлк;
d. капрон.

5. Что такое степень полимеризации?
a. масса полимера;

b. количество мономерных звеньев в макромолекуле;
c. температура, при которой протекает реакция полимеризации;
d. скорость реакции образования полимера.

6. Какой полимер обладает высокой химической стойкостью и используется для создания антипригарных покрытий?
a. полиэтилен;
b. полистирол;
c. тефлон (политетрафторэтилен);
d. поливинилхлорид.

7. Натуральный каучук получают из:
a. нефти;
b. природного газа;
c. сока гевеи (каучукового дерева);
d. целлюлозы.

8. При вулканизации каучука добавляют:
a. фосфор;
b. серу;
c. кислород;
d. азот.

9. Какой полимер используется для изготовления прозрачных изделий (наприм ер, оргстекла)?
a. полистирол;
b. полиэтилентерефталат;
c. полиметилметакрилат;
d. полипропилен.

10. К природным полимерам относится:
a. полиэтилен;
b. целлюлоза;
c. капрон;
d. лавсан.

Приложение 2

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине «Общая химия» 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. Периодический закон Д.И. Менделеева и строение атомов элементов. 2. Структура периодической системы. Электронные семейства. 3. Принципы очередности заполнения атомных орбиталей электронами. 4. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. 5. Оксиды. Их классификация. Номенклатура. Способы получения и химические свойства. 6. Основания. Их классификация. Номенклатура. Способы получения и химические свойства. 7. Кислоты. Их классификация. Номенклатура. Способы получения и химические свойства. 8. Соли. Их классификация. Номенклатура. Способы получения и химические свойства. 9. Химические системы, параметры и функции их состояния. 10. Первый закон термодинамики. 11. Тепловой эффект химической реакции. Энтальпия. Энтальпия образования веществ. 12. Закон Гесса и его следствия. 13. Энтропия. Второй и третий законы термодинамики. 14. Энергия Гиббса – критерий направленности химических реакций в закрытых системах. 15. Скорость химической реакции и факторы, влияющие на нее. 16. Закон действия масс. Молекулярность и порядок реакции. 17. Правило Вант-Гоффа. 18. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. 19. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. 20. Колебательные реакции. 21. Химическое равновесие, константа равновесия.

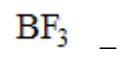
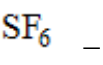
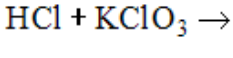
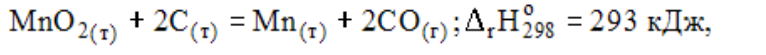
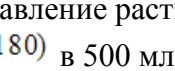
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		22. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. 23. Фазовое равновесие. 24. Способы выражения концентраций в растворах: массовая доля, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалентов, моляльная концентрация, мольная доля, титр. 25. Растворы электролитов. Степень и константа электролитической диссоциации. Закон разбавления Оствальда. 26. Диссоциация кислот, оснований, солей. Амфотерные электролиты. 27. Растворимость. Произведение растворимости. Условие образования и растворения осадков. 28. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. pH. 29. Кислотно-основные свойства веществ. 30. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. 31. Дисперсные системы. Классификация. Лиофильные и лиофобные коллоиды. 32. Строение коллоидных частиц. 33. Свойства коллоидных растворов. 34. Коагуляция коллоидных растворов. 35. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Классификация окислительно-восстановительных реакций. 36. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методами электронного баланса. 37. Окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. 38. Направление окислительно-восстановительных реакций. 39. Электрохимические системы. Электродный потенциал. 40. Гальванический элемент Даниэля Якоби. 41. Электрохимические системы: электролиз расплавов. Применение электролиза. 42. Электролиз. Анодный и катодный процессы при электролизе растворов. Применение электролиза. 43. Законы Фарадея. 44. Коррозия. Виды коррозии. Способы защиты металлов от коррозии. 45. Полимеры и олигомеры. 46. Реакционная способность веществ: химия и периодическая система элементов. 47. Ионная химическая связь. Металлическая связь. 48. Ковалентная химическая связь. Водородная связь.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		49. Комплементарность. 50. Химическая идентификация веществ. Установление химического состава веществ. Аналитический сигнал. 51. Качественный и количественный анализ. 52. Физико-химические методы анализа. 53. Химические методы анализа. **Примерный тест контроля знаний:** ***Блок 1.*** Задание 1 (укажите один вариант ответа). Число нейтронов совпадает с числом протонов в ядре атома изотопа … Варианты ответов: • 1) $^{24}_{12}Mg$, 2) $^{23}_{11}Na$, 3) $^{39}_{19}K$, 4) $^{27}_{13}Al$. Задание 2 (укажите один вариант ответа). Формула молекулы вещества, в которой реализуется только ковалентный полярный тип связи, имеет вид … Варианты ответов: 1) CO, 2) CaO, 3) O_2 , 4) $Na_2CO_{3/}$ Задание 3 (укажите один вариант ответа). Формула оксида, при растворении которого в воде образуется кислота общей формулы $НЭО_3$, имеет вид … Варианты ответов: 1) N_2O_5 , 2) SO_2 , 3) N_2O_3 , 4) $CO_{2/}$ Задание 4 (укажите один вариант ответа). Наибольшее число ионов образуется при диссоциации в воде 1 моль соли, формула которой … Варианты ответов: 1) $FeCl_3$, 2) $FeSO_4$, 3) $Ca(NO_3)_2$, 4) $CaCl_2$. Задание 5 (укажите один вариант ответа). К окислительно-восстановительным относится реакция, схема которой имеет вид … Варианты ответов: • 1) $Fe + HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$ • 2) $Fe_2O_3 + HCl \rightarrow FeCl_3 + H_2O$ • 3) $FeCl_3 + NaOH \rightarrow Fe(OH)_3 + NaCl$ • 4) $FeS + HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2S$ Задание 6 (укажите один вариант ответа). Формула вещества, 0,01 М раствор которого характеризуется наибольшим значением pH, имеет вид …

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Варианты ответов: 1) $NaOH$, 2) $NaHCO_3$, 3) Na_2SO_4, 4) $Fe(OH)_2$. Задание 7 (укажите один вариант ответа). Основным отличием реакций поликонденсации от процессов полимеризации является … Варианты ответов: • 1) образование побочных низкомолекулярных продуктов • 2) отсутствие побочных низкомолекулярных продуктов • 3) образование высокопрочных полимеров • 4) образование продуктов нелинейного строения Задание 8 (укажите один вариант ответа). Процесс, протекающий при постоянном значении температуры в системе, называется … Варианты ответов: • 1) изотермическим • 2) изобарическим • 3) адиабатическим • 4) изохорическим Задание 9 (укажите один вариант ответа). При увеличении давления в системе в 3 раза скорость элементарной гомогенной реакции $N_{2(г)} + O_{2(г)} = 2NO_{(г)}$ _____ раз. Варианты ответов: • 1) увеличится в 9 • 2) увеличится в 6 • 3) уменьшится в 9 • 4) уменьшится в 6 Задание 10 (укажите один вариант ответа). При нарушении оловянного покрытия на железном изделии в кислой среде на аноде будет протекать реакция, уравнение которой имеет вид … Варианты ответов: • 1) $Fe^0 - 2e = Fe^{2+}$ • 2) $Fe^{2+} + 2e = Fe^0$ • 3) $2H^+ + 2e = H_2^0$ • 4) $Sn^0 - 2e = Sn^{2+}$
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации,	***Примерные практические задания:*** 1. Написать электронные уравнения электродных процессов, уравнение суммарной токообразующей реакции, вычислить ЭДС гальванического элемента, если концентрации ионов металлов равны: $[Al^{3+}]=0,001$

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	моль/л, $[Co^{2+}]$=0,1 моль/л. 2. Написать ионные и молекулярные уравнения реакций гидролиза солей: K_3PO_4; Na_2SO_4; $ZnCl_2$. 3. Закончить уравнения реакций, написав их в молекулярной и ионной формах: $Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow$, $K_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$, $H_2S + KOH \rightarrow$. 4. В 2 л раствора гидроксида кальция содержится 478,8 г $Ca(OH)_2$. Плотность раствора 1,14 г/мл. Рассчитайте: $\omega(Ca(OH)_2)$; C_M; $C_{эк}$; C_m; $N(Ca(OH)_2)$ и $N(H_2O)$; Т. 5. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций: $K_2Cr_2O_7 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$, $KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2O \rightarrow$. 6. Написать электронные уравнения электродных процессов, уравнение суммарной токообразующей реакции, вычислить ЭДС гальванического элемента, если концентрации ионов металлов равны: $[Mn^{2+}]$=0,01 моль/л, $[Au^{3+}]$=0,1 моль/л. 7. Закончить уравнения реакций, написав их в молекулярной и ионной формах: $NH_4OH + HNO_3 \rightarrow$, $Zn(OH)_2 + NaOH \rightarrow$, $AlPO_4 + Na_2SO_4 \rightarrow$. 8. Написать уравнения реакций гидролиза в молекулярном и ионном виде: $Al_2(SO_4)_3$, KCl, Na_2SO_3. 9. Написать электронные уравнения электродных процессов, уравнение суммарной токообразующей реакции, вычислить ЭДС гальванического элемента, если концентрации ионов металлов равны: $[Zn^{2+}]$=0,01 моль/л, $[Cu^{+}]$=1,0 моль/л. 10. Сульфат алюминия массой 36,4 г растворили в 100 г воды. Плотность полученного раствора 1,32 г/мл. Рассчитайте: $\omega(Al_2(SO_4)_3)$; C_M; $C_{эк}$; C_m; $N(Al_2(SO_4)_3)$ и $N(H_2O)$; Т. 11. Определите термодинамическую возможность протекания реакции $CS_{2\,(ж)} + 3\ O_{2(г)} = = CO_{2\,(г)} + 2\ SO_{2\,(г)}$, ΔH_r = -1075 кДж при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции, если $S(CS_2)$=151 Дж/моль·К; $S(O_2)$=205 Дж/моль·К; $S(CO_2)$= 213 Дж/моль·К; $S(SO_2)$=248 Дж/моль·К. 12. Реакция идет по уравнению: $2\ H_{2\,(г)} + S_{2\,(г)} = 2\ H_2S_{(г)}$. Начальная концентрация водорода 2 моль/л, серы 1,5 моль/л. Определите во сколько раз изменится скорость реакции к моменту, когда прореагирует 0,7 моль/л водорода? 13. Определите термодинамическую возможность протекания реакции $2\ ZnS_{(к)} + 3\ O_{2(г)} =$ $= 2\ ZnO_{(к)} + 2\ SO_{2\,(г)}$, ΔH_r = -890 кДж при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции,

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		если S(ZnS)=58 Дж/моль·К; $S(O_2)$=205 Дж/моль·К; S(ZnO)= 44 Дж/моль·К; $S(SO_2)$=248 Дж/моль·К. 14. Начальные концентрации исходных веществ в реакции: 2 $SO_{2\,(г)}$ + $O_{2\,(г)}$ = 2 $SO_{3\,(г)}$ были равны 1,8 моль/л SO_2 и 2,4 моль/л O_2. Во сколько раз изменится скорость реакции к моменту, когда прореагирует 0,8 моль/л SO_2? 15. В растворе ортофосфорной кислоты массой 1200 г и плотностью 1,153 г/мл содержится 312 г H_3PO_4. Рассчитайте: $\omega(H_3PO_4)$; C_M; $C_{эк}$; C_m; $N(H_3PO_4)$ и $N(H_2O)$; Т. 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 Т =927^0С, 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. 16. Выразите через концентрации реагентов константы равновесия следующих реакций $N_{2(г)}$ + 3 $H_{2(г)}$ = 2 $NH_{3(г),}$ ΔH = -92,2 кДж. Укажите направление смещения химического равновесия этих реакций: а) при понижении температуры, если давление постоянно; б) при повышении давления, если температура постоянна. 17. Рассчитайте электродвижущую силу и определите направление самопроизвольного протекания реакции при стандартных условиях, используя значения окислительно-восстановительных потенциалов HJ + H_3PO_4 → J_2 + H_3PO_3 + H_2O. 18. 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. 19. 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. **Тестовые задания:** ***Блок 2.***

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Задание 13 (перенесите варианты ответа в задание). Установите соответствие между формулой молекулы или иона и типом гибридизации валентных орбиталей центрального атома.  _ ,  _ ,  _ Варианты ответов: 1) , 2) , 3) , 4) , 5) . Задание 14 (выберите не менее двух вариантов). Для окислительно-восстановительной реакции  коэффициенты перед веществом-окислителем и веществом-восстановителем равны ____ и ____, соответственно. Варианты ответов: 1) 1, 2) 6, 3) 3, 4) 5. Задание 15 (введите ответ). Объем 0,1 М раствора  необходимый для нейтрализации раствора гидроксида бария, содержащего 0,171 г  равен ____ мл. (Ответ привести с точностью до целого значения.) Задание 16 (выберите не менее двух вариантов). Согласно термохимическому уравнению  для получения 275 г марганца потребуется ____ кДж теплоты, при этом выделится _____ л оксида углерода (II) (н.у.). Варианты ответов: 1) 1465, 2) 224, 3) 2930, 4) 112. Задание 17 (введите ответ). Осмотическое давление раствора, содержащего 27 г глюкозы  в 500 мл раствора при 298 К, равно _____ кПа. (Ответ привести с точностью до целого значения; R = 8,31 Дж/моль·К.) Задание 18 (выберите не менее двух вариантов). Дымовая завеса относится к дисперсным системам, в которых дисперсная фаза находится в _____ состоянии, а дисперсионная среда – в _____ агрегатном состоянии. Варианты ответов: 1) твердом, 2) газообразном, 3) жидком, 4) гелеобразном.
УК-1.3	Разрабатывает и	**Примерные практические задания:**

<table>
<tr><th>Код индикатора</th><th>Индикатор достижения компетенции</th><th>Оценочные средства</th></tr>
<tr><td></td><td>содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения</td><td>
Задание 1.
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></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></tr>
<tr><td>2</td><td>2</td><td>6</td><td>2</td><td>2,6</td></tr>
<tr><td>3</td><td>3</td><td>5</td><td>2</td><td>3,9</td></tr>
<tr><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>2</td><td>5,2</td></tr>
<tr><td>5</td><td>5</td><td>3</td><td>2</td><td>6,5</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 – скорость реакции.
Сделать вывод о зависимости скорости реакции от концентрации тиосульфата натрия.

Тестовые задания:
Блок 3.
Кейс-задание (Общее задание).
Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, поверхностно-активные вещества (ПАВ) и другие загрязнители окружающей среды. Они в виде взвеси поступают на очистные сооружения. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, коагуляции, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть реализованы или использованы повторно.
Задание 1 (укажите один вариант ответа).
В процессе очистки промышленных сточных вод происходит образование коллоидных растворов. Для их разрушения и коагуляции обычно применяются растворы электролитов. Если исходные сточные воды содержали поверхностно-активные вещества на основе алкилсульфонатов общей формулы RSO_3Na (ПАВ анионоактивного характера), то наибольшей коагулирующей способностью будет обладать раствор …
Варианты ответов: 1) $Cr(NO_3)_3$, 2) $(NH_4)_2Cr_2O_7$, 3)
</td></tr>
</table>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		$Cu(NO_3)_3$, 4) Na_3PO_4. **Задание 2** (введите ответ). Для осаждения большинства ионов тяжелых металлов из сточных растворов часто применяется гидроксид кальция (гашеная известь). Если годовой объем очищаемой воды равен 2000 $м^3$, а содержание в нем ионов Cu^{2+} составляет 160 $мг/дм^3$, то с учетом 10 %-го избытка реагента, необходимого для полного осаждения, расход гидроксида кальция составит ____ кг в год. (Ответ привести с точностью до целых; $A_r(Cu) = 64$.) Задание 3 (введите ответ). Наиболее технологичным и эффективным способом выделения металлов из растворов является электролиз. Если годовой объем очищаемой воды равен 1000 $м^3$, а содержание в нем ионов Cd^{2+} составляет 13,2 $мг/дм^3$, то время, необходимое для выделения всего кадмия электролизом при силе тока 13,16 А и выходе по току 100 %, составит _____ суток. (Ответ привести с точностью до целых; $A_r(Cd) = 112$; $F = 96500$ Кл/моль.)

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Общая химия» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета во 2 семестре и экзамена в 3 семестре.

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.

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

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – 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.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.