



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

03.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки (специальность)

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль/специализация) программы
Химия и биология

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

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

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Химии
15.01.2025, протокол № 4

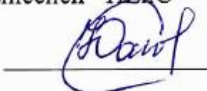
Зав. кафедрой



Н.Л. Медяник

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
03.02.2025 г. протокол № 3

Председатель



Ю.В. Сомова

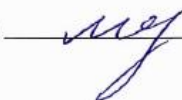
Рабочая программа составлена:
д-р техн. наук, зав. кафедрой Химии,



Н.Л. Медяник

Рецензент:

д-р техн. наук, зав. кафедрой ТСиСА



И.Ю. Мезин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.Л. Медяник

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.Л. Медяник

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.Л. Медяник

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.Л. Медяник

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.Л. Медяник

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия» является формирование целостного научного мировоззрения на основе изучения теоретических основ органической химии, а также получения ими конкретных знаний, необходимых для профессиональной подготовки: закономерностей протекания процессов, важнейших свойств органических соединений, основных методов их синтеза, практического применения методов теоретического и экспериментального исследования в химических системах

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Общая и неорганическая химия входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Знания, полученные в ходе изучения школьного курса "Химия"

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

Биохимия

Безопасность жизнедеятельности

Органический синтез

Химия окружающей среды

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Общая и неорганическая химия» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
УК-1.2	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов
УК-1.3	При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения
ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний
ОПК-8.1	Планирует и проводит научные исследования в области педагогической деятельности
ОПК-8.2	Использует специальные научные знания для повышения эффективности педагогической деятельности

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 129,2 академических часов;
- аудиторная – 122 академических часов;
- внеаудиторная – 7,2 академических часов;
- самостоятельная работа – 15,4 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;
- подготовка к экзамену – 71,4 академических часов

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Общая химия								
1.1 Основные понятия и теоретические представления в химии	1	1	2/2И			самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Проверка конспекта лекции. Решение задач по теме	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
1.2 Основные законы химии		1	2/2И			самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка конспекта лекции. Решение задач по теме	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
1.3 Строение атома		1			1,2	самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка конспекта лекции. Решение задач по теме	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
1.4 Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева		1			1	самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка конспекта лекции. Решение задач по теме	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
1.5 Химическая связь		1			1	самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка конспекта лекции. Решение задач по теме	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
1.6 Теории химической связи		1	4/2И		1	оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и научной	Проверка конспекта лекции. Решение задач. Отчет по ЛР №1 «ТБ при работе в химической лаборатории. Химическая посуда	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2

						литературы		
1.7 Основы химической термодинамики	1	1			1	оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка конспекта лекции. Решение задач. Отчет по ЛР №2 «Термодинамические процессы в растворах	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
1.8 Скорость химической реакции. Химическое равновесие		1	2/2И			оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Проверка конспекта лекции. Решение задач. Отчет по ЛР №3 «Скорость химических реакций»	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
1.9 Растворы. Коллигативные свойства растворов		1	2		1	оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Проверка конспекта лекции. Решение задач. Отчет по ЛР №4 «Приготовление растворов	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
1.10 Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури		2	2/1,6И		1	оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Проверка конспекта лекции. Решение задач. Отчет по ЛР №5 «Растворы электролитов	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
1.11 Ионное произведение воды. рН. Гидролиз солей		1/1И	2/2И		1	оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка конспекта лекции. Решение задач. Отчет по ЛР №6 «Гидролиз солей	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
1.12 Растворимость. Произведение растворимости		1/1И	2/2И		1	самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка конспекта лекции. Решение задач по теме	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
1.13 Дисперсные системы. Коллоидные растворы		1	2/2И		1	оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельно	Проверка конспекта лекции. Решение задач. Отчет по ЛР №7 «Коллоидные растворы	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2

						е изучение учебной и научной литературы.		
1.14 Окислительно-восстановительные реакции	1	2/2И	4		2	оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Проверка конспекта лекции. Решение задач. Отчет по ЛР №8 «ОВР».	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
1.15 Электрохимия		2	6		1	оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Проверка конспекта лекции. Решение задач. Отчет по ЛР №9 «Электрохимия	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
1.16 Комплексные соединения			6/2И		1,9	оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Проверка конспекта лекции. Решение задач. Отчет по ЛР №10 «Комплексные соединения	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итого по разделу		18/4 И	36/17,6 И		15,1			
Итого за семестр		18/4 И	36/17,6 И		15,1		экзамен	
2. Неорганическая химия								
2.1 Водород	2	2	2			самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Проверка конспекта лекции. Решение задач	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
2.2 Галогены		2	2/2И			оформление отчета по лабораторной работе; самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка конспекта лекции. Решение задач. Отчет по ЛР №11 «Галогены».	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
2.3 Характеристика элементов подгруппы VIA (O, S, Se, Te, Po)		2	2			оформление отчета по лабораторной работе; самостоятельное изучение учебной и научной	Проверка конспекта лекции. Решение задач. Отчет по ЛР №12 «Халькогены».	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2

						литературы		
2.4 Характеристика элементов подгруппы VA (N, P, As, Sb, Bi)	2	2	2/2И			оформление отчета по лабораторной работе; самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка конспекта лекции. Решение задач. Отчет по ЛР №13 «Свойства элементов VA группы».	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
2.5 Характеристика элементов подгруппы IVA (C, Si, Ge, Sn, Pb)		2	2/2И			самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка конспекта лекции. Решение задач.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
2.6 Характеристика элементов подгруппы I-III A		2	2/2И			оформление отчета по лабораторной работе; самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка конспекта лекции. Решение задач. Отчет по ЛР №14 «Свойства элементов I-III A группы	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
2.7 Характеристика элементов подгруппы VIIIA (инертные газы)		2	2			самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка конспекта лекции. Решение задач.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
2.8 Характеристика элементов (VIIB) подгруппы марганца		4	6/2И			оформление отчета по лабораторной работе; самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка конспекта лекции. Решение задач. Отчет по ЛР №15 «Свойства элементов (VIIB) подгруппы марганца	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
2.9 Характеристика элементов (VIIB) подгруппы железа		6	4/2И			оформление отчета по лабораторной работе; самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка конспекта лекции. Решение задач. Отчет по ЛР №16 «Свойства элементов (VIIB) подгруппы железа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
2.10 Характеристика элементов подгруппы ванадия (VB) и хрома (VIB)		4	4/2И			оформление отчета по лабораторной работе; самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка конспекта лекции. Решение задач. Отчет по ЛР №17 «Свойства элементов подгруппы хрома (VIB)».	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
2.11 Характеристика элементов подгруппы скандия (IIIB) и титана (IVB)		2	2/2И			самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка конспекта лекции. Решение задач	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
2.12 Элементы подгруппы		4	4/1И		0,3	оформление	Проверка	УК-1.1, УК-

меди (ІВ) и цинка (ІІВ)						отчета по лабораторной работе; самостоятельное изучение учебной и научной литературы	конспекта лекции. Решение задач. Отчет по ЛР №18 «Свойства элементов подгруппы меди (ІВ) и цинка (ІІВ)	1.2, УК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итого по разделу		34	34/17И		0,3			
Итого за семестр		34	34/17И		0,3		экзамен	
Итого по дисциплине		52/4 И	70/34,6 И		15,4		экзамен	

5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Общая и неорганическая химия» применяется традиционная информационно-коммуникационные 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. Для реализации информационно-коммуникационной образовательной технологии проводятся лекции-визуализации, в ходе которых изложение теоретического материала сопровождается презентацией. На лабораторных практикумах 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, студенты 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, подготовка к защите лабораторных работ, 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.

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. Студентам 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. Суворов А. В. Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / Андрей Владимирович Суворов, Алексей Борисович Никольский ; А. В. Суворов, А. Б. Никольский. - 6-е изд. - Москва : Юрайт, 2023. - 343 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/512754> (дата обращения: 29.09.2023). - URL: <https://urait.ru/bcode/512754>. - URL: <https://urait.ru/book/cover/D25FEDEF-D46C-4D71-B498-FFF7E144A09F>. - ISBN 978-5-534-09094-9.
2. Никольский А. Б. Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / Алексей Борисович Никольский, Андрей Владимирович Суворов ; А. Б. Никольский, А. В. Суворов. - 6-е изд. - Москва : Юрайт, 2023. - 378 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/512755> (дата обращения: 29.09.2023). - URL: <https://urait.ru/bcode/512755>. - URL: <https://urait.ru/book/cover/C09CBA0B-E813-4B58-9794-5EF56AC7C1CB>. - ISBN 978-5-534-09096-3.

б) Дополнительная литература:

1. 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://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=4027.pdf&show=dcatalogues/1/1532656/4027.pdf&view=true>(дата обращения: 14.02.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
2. 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://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3850.pdf&show=dcatalogues/1/1530463/3850.pdf&view=true> (дата обращения: 14.02.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
3. 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://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1147.pdf&show=dcatalogues/1/1121163/1147.pdf&view=true> (дата обращения: 14.02.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.
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://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3851.pdf&show=dcatalogues/1/1530464/3851.pdf&view=true> (дата обращения: 14.02.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

5. 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.

6. 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.

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, 2016. – 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, 2020. – 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, 2020. –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, 2020. – 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, 2020. – 41 с. – Текст.

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, 2017. – 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, 2017. – 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, 2017. – 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

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/M/P0109/Web

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

2. Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: оборудование для выполнения лабораторных работ, химическая посуда, реактивы.

3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: 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: стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования
Инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

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.

Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа №1 «ТБ при работе в химической лаборатории. Химическая посуда»

Лабораторная работа №2 «Термодинамические процессы в растворах»

Лабораторная работа №3 «Скорость химических реакций»

Лабораторная работа №4 «Приготовление растворов»

Лабораторная работа №5 «Растворы электролитов»

Лабораторная работа № 6 «Гидролиз солей»

Лабораторная работа № 7 «Коллоидные растворы»

Лабораторная работа №8 «Окислительно-восстановительные реакции»

Лабораторная работа №9 «Электрохимические процессы»

Лабораторная работа №10 «Комплексные соединения»

Лабораторная работа №11 «Галогены»

Лабораторная работа №12 «Халькогены»

Лабораторная работа №13 «Свойства элементов V (A) группы»

Лабораторная работа №14 «Свойства элементов I – III (A) группы»

Лабораторная работа №15 «Свойства элементов VII (B) группы»

Лабораторная работа №16 «Свойства элементов VIII (B) группы»

Лабораторная работа №17 «Свойства элементов подгруппы хрома VI (B)»

Лабораторная работа №18 «Свойства элементов подгруппы меди I(B) и цинка II(B)»

Контрольные вопросы по темам

Тема 1.1 Основные понятия и теоретические представления в химии

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?

Тема 1.2 Основные законы в химии

1. Предмет и задачи химии.
2. Значение общей неорганической химии в подготовке будущего педагога.
3. Химия и охрана окружающей среды.
4. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии химии.
5. Перечислите основные исторические этапы в развитии науки химия. Назовите

ученых, внесших существенный вклад в становление химии как науки. Покажите связь химии с другими науками.

6. Основные законы химии
7. Дайте определения основных химических понятий: атом, атомная масса, молекула, молекулярная масса, моль, молярная масса, валентность, степень окисления.
8. Сформулируйте стехиометрические законы химии: закон сохранения массы веществ, закон кратных отношений, закон постоянства состава вещества. Укажите отличия понятий дальтонида и бертоллиды.
9. Дайте определения понятий эквивалент, эквивалентная масса вещества. Сформулируйте закон эквивалентов. Приведите формулы для расчета эквивалентов основных классов неорганических веществ.
10. Приведите формулировки основных газовых законов. Проиллюстрируйте их применение в химии. Объясните физический смысл универсальной газовой постоянной.

Тема 1.3 Строение атома

1. Приведите доказательства сложности строения атома.
2. Проведите сравнительный анализ моделей строения атома водорода Э. Резерфорда и Н. Бора.
3. Назовите основные положения квантово-механической теории строения атома. Раскройте корпускулярно-волновой дуализм электрона.
4. Сформулируйте принцип неопределенности Гейзенберга.
5. Охарактеризуйте атомные орбитали, их форму и расположение в пространстве.
6. Раскройте физический смысл волновой функции.
11. Перечислите квантовые числа электрона в атоме.
12. Укажите порядок заполнения орбиталей в многоэлектронных атомах.
13. Графическое изображение атомных орбиталей: модель электронного облака, граничная поверхность, квантовая ячейка.
14. Основные закономерности формирования электронных оболочек атомов: принцип наименьшей энергии.
15. Запрет Паули (подуровень, его электронная емкость; уровень, электронная емкость уровней);
16. Правило Гунда,
17. Эмпирическое правило составления электронных формул.
18. Приведите примеры заполнения электронных подуровней для элементов 4-5 периодов.

Тема 1.4 Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

1. Объясните периодичность свойств химических элементов.
2. Дайте определения химических понятий: электроотрицательность, энергия ионизации атома, радиус атома, радиус иона.
3. Проследите изменения данных свойств по периодам и группам периодической системы Д.И. Менделеева.
4. Приведите современную и историческую формулировки периодического закона Д.И. Менделеева.
5. Охарактеризуйте структуру периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева.
6. Дайте сравнительную характеристику s-, p-, d-, f-элементов.
7. Периодический закон и его современная формулировка. Изотопы. Применение

"меченых" атомов в медицине. Периодическая система (ПС) и ее варианты: короткопериодный и длиннопериодные; конструкция короткопериодного варианта ПС: период, группа, подгруппа; 4 семейства (блока) элементов.

8. Важнейшие характеристики атомов, периодический характер их изменения: орбитальный радиус, энергия ионизации, сродство к электрону; относительная электроотрицательность, эффекты экранирования и проникновения электронов к ядру, эффект взаимного отталкивания электронов одного слоя; вторичная и дополнительная периодичность.

Тема 1.5 Химическая связь

1. Раскройте понятие «химическая связь».
2. Охарактеризуйте свойства химической связи: энергия, длина, насыщенность (кратность), полярность, направленность (дипольный момент) и поляризуемость химической связи.
3. Охарактеризуйте типы химических связей по характеру распределения электронной плотности (ионная, ковалентная, металлическая), по способу перекрывания электронных орбиталей (σ -, π -, δ -связи).
4. Дайте характеристику металлической связи. Объясните особенности физических свойства соединений с металлической связью.
5. Перечислите виды межмолекулярных взаимодействий. Охарактеризуйте особенности водородной связи: прочность, энергия, значение для процессов в растворах.
6. Проведите сравнительный анализ теорий химической связи: МВС и ММО. Приведите схемы образования химической связи с позиций МВС и ММО на примере молекул H_2 и O_2 .
7. Раскройте понятие «гибридизация атомных орбиталей».
8. Охарактеризуйте основные типы гибридизации орбиталей.
9. Объясните, почему угол между связями в молекуле воды составляет $104,5^\circ$, в молекуле аммиака – $107,8^\circ$, в молекуле метана – $109^\circ 28'$.

Тема 1.6 Теории химической связи

1. Проведите сравнительный анализ теорий ковалентной связи (Г. Льюис) и ионной связи (В. Коссель).
2. Назовите, какая из теорий получила большее распространение. Приведите формальное правило для определения типа химической связи.
3. Проведите сравнительный анализ обменного и донорно-акцепторного механизмов образования ковалентной связи.
4. Укажите отличия в свойствах соединений с ионным типом и ковалентным типом связи.
5. Гибридизация атомных орбиталей
6. Условия устойчивой гибридизации. Пространственная конфигурация молекул, образованных гибридными и "чистыми" орбиталями.
7. Поляризация ковалентной связи.
8. Дипольный момент связи и полярной молекулы.

Тема 1.7 Основы химической термодинамики

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.

Тема 1.8 Скорость химической реакции

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?
7. Сформулируйте правило Вант-Гоффа.
8. Что называют температурным коэффициентом? Какие он может иметь значения?
9. Почему повышение температуры увеличивает скорость реакции?

Тема 1.9 Растворы. Коллигативные свойства растворов

1. Коллигативные свойства растворов.
2. Осмос, осмотическое давление.
3. Закон Вант-Гоффа.
4. Роль осмотического давления в биологии, медицине, фармации.
5. Изотонические и гипертонические растворы.
6. Перечислите основные способы выражения концентрации растворов.
7. Как рассчитать молярную концентрацию раствора, если известна эквивалентная концентрация?
8. Как рассчитать массу раствора, если известна массовая доля растворённого вещества в растворе и масса воды.
9. Что такое эквивалент вещества?
10. Как рассчитать молярную массу эквивалента вещества?
11. В каких единицах измеряется титр растворённого вещества?

Тема 1.10 Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури

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?
8. Основные положения теории электролитической диссоциации.
9. Процессы ионизации и диссоциации, влияние на них природы растворителя и растворённого вещества.
10. Термодинамический анализ процесса диссоциации.
11. Назовите основные положения теории электролитической диссоциации Аррениуса.
12. Дайте определения понятий: кислота, основание, реакция нейтрализации,

реакция обмена. Приведите примеры.

13. Приведите формулу для нахождения константы диссоциации слабых электролитов (константа кислотности, константа основности).
14. Сформулируйте закон разбавления Оствальда.

Тема 1.11 Ионное произведение воды. pH. Гидролиз солей

1. Диссоциация молекул воды.
2. Ионное произведение воды.
3. Водородный показатель.
4. Понятие об индикаторах.
5. Запишите уравнение электролитической диссоциации воды.
6. Осуществите вывод выражения для ионного произведения воды.
7. Приведите формулу для расчета pH раствора.
8. Приведите примеры изменения окраски индикаторов в растворах с различным значением pH.
9. Раскройте понятие «гидролиз солей». Дайте классификацию солей по отношению к гидролизу.
10. Укажите факторы, влияющие на гидролиз солей. Что такое гидролиз солей?
11. Какие соли подвергаются гидролизу?
12. Как определить среду раствора соли?
13. Что такое индикаторы?
14. Количественная характеристика гидролиза.
15. Как рассчитать константу гидролиза?
16. Какие факторы влияют на смещение равновесия реакции гидролиза соли?
17. При каких условиях можно усилить гидролиз соли?
18. Как можно ослабить гидролиз?

Тема 1.12 Растворимость. Произведение растворимости

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?

Тема 1.13 Дисперсные системы. Коллоидные растворы

1. Дайте определение дисперсной системы. Приведите примеры.
2. Классификации 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.

Тема 1.14 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?

Тема 1.15 Электрохимия

1. Электрохимические системы.
2. Классификация электрохимических процессов.
3. Гальванический элемент Даниэля – Якоби.
4. Электродвижущая сила гальванического элемента.
5. Измерение электродных потенциалов.
6. Ряд стандартных электродных потенциалов.
7. Свойства металлов в соответствии с их положением в ряду напряжений.
8. Уравнение Нернста.
9. Электролиз расплавов и растворов.
10. Катодные и анодные процессы.
11. Объединенный закон Фарадея. Выход по току.
12. Что такое коррозия?
13. Какие виды коррозии вам известны?
14. Электрохимическая коррозия.
15. Анодное окисление металла и катодное восстановление окислителя.
16. Перечислите способы защиты металлов от коррозии.
17. Почему возросла скорость выделения водорода при добавлении соли?
18. 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?

Тема 1.16 Комплексные соединения

1. Что такое комплексные соединения?
2. Классификация комплексных соединений.
3. Приведите реакцию 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?

Варианты заданий для внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по темам

по теме: «Химическая термодинамика»

Задача №1

Для реакции $\text{CH}_4(\text{г}) + \text{CO}_2(\text{г}) = 2 \text{CO}(\text{г}) + 2 \text{H}_2(\text{г})$ определите возможное направление самопроизвольного течения реакции при стандартных условиях и при температуре $T =$

927 °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: $\text{CaC}_2 (\text{к}) + 2 \text{H}_2\text{O} (\text{г}) = \text{Ca}(\text{OH})_2 (\text{к}) + \text{C}_2\text{H}_2 (\text{г})$, 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:

$\text{H}_2 (\text{г}) + \text{CO}_2 (\text{г}) = \text{CO} (\text{г}) + \text{H}_2\text{O} (\text{г})$. Термохимические уравнения:

а) $\text{H}_2 (\text{г}) + \frac{1}{2} \text{O}_2 (\text{г}) = \text{H}_2\text{O} (\text{г})$, $\Delta H = -241,9 \text{ кДж}$;

б) $2 \text{CO} (\text{г}) + \text{O}_2 (\text{г}) = 2 \text{CO}_2 (\text{г})$, $\Delta H = -566,2 \text{ кДж}$.

по теме «Химическая кинетика»

Задача №1

Реакция протекает по уравнению: $\text{O}_2 (\text{г}) + 2 \text{CO} (\text{г}) = 2 \text{CO}_2 (\text{г})$. Начальные концентрации реагирующих веществ равны: $[\text{O}_2] = 1,2 \text{ моль/л}$, $[\text{CO}] = 0,8 \text{ моль/л}$. Во сколько раз изменится скорость прямой реакции, когда прореагирует 30% CO ? Во сколько раз изменятся скорости прямой и обратной реакции, если увеличить давление в системе в два раза?

Задача №2

При температуре 40 °С некоторое количество вещества вступает в реакцию за 20 мин. Рассчитайте время, при котором это же количество вещества вступит в реакцию при температуре 200 °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:

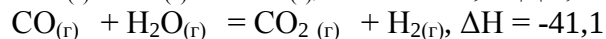
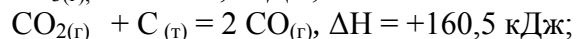
$\text{Fe} (\text{г}) + \text{H}_2\text{O} (\text{ж}) = \text{FeO} (\text{г}) + \text{H}_2 (\text{г})$, если равновесные концентрации реагирующих веществ равны: $[\text{H}_2\text{O}] = 0,3 \text{ моль/л}$, $[\text{H}_2] = 0,4 \text{ моль/л}$.

Задача №4

Для реакционной системы: $\text{CO} (\text{г}) + \text{H}_2\text{O} (\text{г}) = \text{CO}_2 (\text{г}) + \text{H}_2 (\text{г})$ начальные концентрации равны: $[\text{H}_2\text{O}] = 0,5 \text{ моль/л}$, $[\text{CO}] = 0,6 \text{ моль/л}$. Определите концентрации всех веществ в момент равновесия, если константа равновесия равна 1,45.

Задача №5

Выразите через концентрации реагентов константы равновесия следующих реакций:



кДж.

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

по теме «Растворы. Теория электролитической диссоциации Аррениуса»

Задача №1

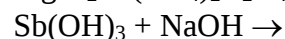
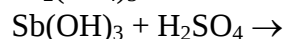
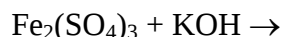
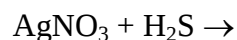
В каком объеме воды следует растворить 135 г SnCl_2 для получения 3 М раствора хлорида олова (II) с плотностью $\rho = 1,405 \text{ г/мл}$? Для приготовленного раствора рассчитать: а) массовую долю SnCl_2 ; б) молярную концентрацию эквивалента; в) моляльность; г) титр; д) мольную долю SnCl_2 .

Задача №2

Сколько мл 15%-го раствора Na_2CO_3 плотностью $1,16 \text{ г/см}^3$ 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:



Задача №4.

Вычислить pH 0,05 М раствора серной кислоты.

Задача №5.

Какие из следующих солей подвергаются гидролизу: Na_2SO_3 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, 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.

по теме «Дисперсные системы. Коллоидные растворы»

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	C , моль/л	Раствор В	V_B , мл	C , моль/л
1	PbSO_4	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	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_4Cl ; K_2SO_4 ; FeCl_3

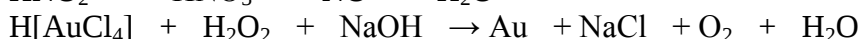
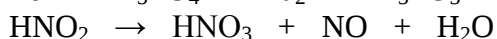
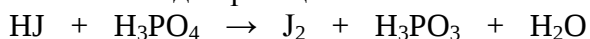
Задача №3

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

по теме «Окислительно-восстановительные реакции»

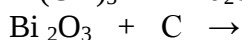
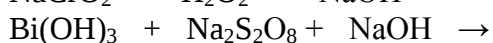
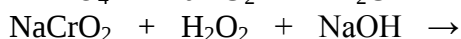
Задача №1

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



Задача №2

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



Задача №3

Даны две окислительно-восстановительные пары: KNO_2 , KNO_3 ; и $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, PbO_2 . Пользуясь таблицей стандартных окислительно-восстановительных потенциалов, составьте уравнение возможной реакции в указанной среде (HNO_3). Рассчитайте значение электродвижущей силы реакции.

по теме «Электрохимия»

Задача №1

Составьте электронно-ионные уравнения электродных процессов и молекулярное уравнение токообразующей реакции, протекающей при работе гальванического элемента $\text{Co}/\text{Co}(\text{NO}_3)_2 // \text{Al}(\text{NO}_3)_3/\text{Al}$. Рассчитайте ЭДС (E) 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 ;

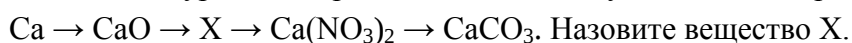
б) раствора CoSO_4 .

Вычислите фактическое количество металла, полученного на катоде при электролизе $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$, если электролиз проводили в течении 1 ч. Выход металла по току составил 85%.

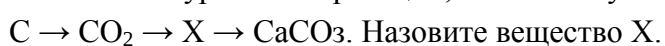
Укажите возможные причины уменьшения выхода металла по сравнению с расчетным.

по теме «Металлы»

1. Запишите уравнения реакций, соответствующие схеме превращений



2. Запишите уравнения реакций, соответствующие схеме превращений



3. Запишите уравнения реакций, соответствующие схеме превращений
 $\text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{AlCl}_3$. Назовите вещество X.
4. Запишите уравнения реакций, соответствующие схеме превращений
 $\text{Si} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuSO}_4$ Назовите вещество X.
5. Запишите уравнения реакций, соответствующие схеме превращений
 $\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$. Назовите вещество X.
6. Запишите уравнения реакций, соответствующие схеме превращений
 $\text{Be} \rightarrow \text{BeCl}_2 \rightarrow \text{Be}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{CaBeO}_2$ Назовите вещество X.
7. Запишите уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:
 $\text{FeS} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2$. Определите неизвестное промежуточное вещество X.
8. Запишите уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:
 $\text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{CrCl}_3$. Определите неизвестное промежуточное вещество X.
9. Запишите уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:
 $\text{CuS} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{CuSO}_4$. Определите промежуточное вещество X.

Тематические тестовые задания для текущего контроля

по теме: «Периодическая система и строение атома»

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

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 $\dots 5s^2 5p^3$. 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 $\text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{SO}_2$ 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

**по теме: «Периодический закон и
периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»**

1. Химический элемент, в атоме которого электроны распределены по слоям так: 2, 8, 5, в периодической системе находится

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1) в 3-м периоде, VA группе | 3) в 4-м периоде, IIB группе |
| 2) во 2-м периоде, IVA группе | 4) в 4-м периоде, IIIA группе |

2. Распределение электронов в атоме 2, 8, 6. Химический знак элемента, формулы его высшего оксида и водородного соединения соответственно указаны в ряду:

1) S, SO₃, H₂S
2) Si, SiO₂, SiH₄

3) Br, Br₂O₇, HBr
4) P, P₂O₅, PH₃

3. Вещество, в состав которого входят атомы разных химических элементов – это...

- 1) смесь
- 2) аллотропное видоизменение
- 3) простое вещество
- 4) сложное вещество

4. Химический элемент, в атоме которого электроны распределены по слоям так:

2, 8, 3, в периодической системе находится

- 1) в 2-м периоде, III A группе
- 3) в 3-м периоде, III A группе

- 2) во 2-м периоде, IV B группе
- 4) в 3-м периоде, III B группе

5. Атомы химических элементов азота и фосфора имеют

- 1) одинаковое число электронов в атоме
- 2) одинаковое число электронных слоёв
- 3) одинаковое число электронов на внешнем электронном слое
- 4) одинаковое значение электроотрицательности

6. Соединения расположены в порядке возрастания степени окисления азота

- 1) NH₄Br, KNO₂, N₂, Cu(NO₃)₂
- 2) KNO₃, N₂, NH₄Br,
- 3) NH₄Br, N₂, KNO₂, Cu(NO₃)₂
- 4) KNO₂, Cu(NO₃)₂,

7. У химических элементов главных подгрупп сверху вниз

- 1) ослабевают металлические свойства
- 2) усиливаются металлические свойства
- 3) уменьшается число электронных слоёв
- 4) увеличивается число электронов на внешнем электронном слое

8. Азот имеет степень окисления +3 в ряду

- 1) N₂O₃, HNO₃, KNO₂
- 2) NH₃, N₂O₃, HNO₃
- 3) NaNO₂, N₂O₃, HNO₂
- 4) KNO₃, HNO₂, NH₃

9. У химических элементов малых периодов слева направо

- 1) уменьшается заряд ядра
- 2) ослабевают металлические свойства
- 3) уменьшается высшая степень окисления
- 4) ослабевают неметаллические свойства

10. К простым веществам относится каждое из веществ, указанных в ряду:

- 1) метан озон мель
- 2) алмаз кислород неон
- 3) известняк, воздух, вода
- 4) графит, азот, сталь

11. Амфотерными свойствами обладает оксид элемента, который в периодической системе находится

- 1) в 3-м периоде, III A группе
- 2) в 3-м периоде, IVA группе

3) в 3-м периоде, II А группе

4) во 2-м периоде, I А группе

12. Атом химического элемента, относящегося к семейству галогенов, имеет следующее распределение электронов по слоям:

1) 2,8

2) 2, 8, 8, 1

3) 2, 8, 5

4) 2, 8, 7

13. Низшую и высшую степень окисления соответственно сера проявляет в соединениях

1) SO_2 и ZnS

2) SO_2 и H_2S

3) SO_3 и SO_2

4) H_2S и SO_3

14. У химических элементов главных подгрупп с увеличением порядкового номера

1) уменьшается число протонов в атомах

2) уменьшается валентность по кислороду

3) ослабевают окислительные свойства

4) ослабевают металлические свойства

15. Об азоте как о простом веществе сказано в выражении:

1) растениям нужен азот для построения молекул белков

2) молекула аммиака состоит из атомов азота и водорода

3) с минеральными удобрениями азот вносится в почву

4) азотом наполняют электролампы

16. Атомы химических элементов фосфора и мышьяка различаются:

1) числом электронов на внешнем энергетическом уровне

2) радиусом атомов

3) формой высшего оксида

4) формой летучего водородного соединения

17. Наиболее выраженными металлическими свойствами характеризуется элемент, в атоме которого электроны распределены по электронным слоям так:

1) 2, 8, 3

3) 2, 8, 1

2) 2, 8, 8, 1

4) 2, 8, 8, 2

18. Низшую и высшую степень окисления соответственно хлор проявляет в соединениях

1) Cl_2 и NaClO_3

2) SiCl_4 и KClO_4

2) HCl и Cl_2O

4) HClO и HClO_4

19. Неметаллические свойства усиливаются в ряду элементов

1) $\text{Se} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{O}$

3) $\text{O} \rightarrow \text{N} \rightarrow \text{C}$

2) $\text{B} \rightarrow \text{Be} \rightarrow \text{Li}$

4) $\text{N} \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{As}$

по теме: «Виды химической связи»

В тестах по теме «Виды химической связи»: каждое задание оценивается – в 1 балл

1. Из предложенного перечня выберите два соединения, которые являются

аллотропными модификациями одного и того же элемента.

1) кварц 2) белое олово 3) фуллерен 4) белый фосфор 5) алмаз

2. Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует ковалентная связь, образованная по донорно-акцепторному механизму

1) Li_2SO_4 2) FeO 3) CO 4) NH_3 5) NH_4HCO_3

3. Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует ковалентная неполярная химическая связь.

1) H_2O_2 2) NH_4Cl 3) CaCl_2 4) CH_3OH 5) C_2H_4

4. Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует ионная химическая связь.

1) H_2O 2) Fe 3) NH_4Cl 4) CH_3COONa 5) PCl_5

5. Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых присутствуют π -связи.

1) SO_2 2) CH_4 3) HClO 4) NH_3 5) C_2H_4

6. Из предложенного перечня выберите два соединения с атомной кристаллической решеткой.

1) хлор 2) оксид кремния (IV) 3) хлорид алюминия 4) медь 5) графит

7. Из предложенного перечня выберите два соединения с немолекулярным строением.

1) вода 2) бензол 3) хлорид кальция 4) медь 5) ацетилен

8. Выберите два соединения с ионной кристаллической решеткой.

1) KClO_3 2) SiO_2 3) Fe 4) NH_4I 5) H_2SO_4

9. Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует ионная связь.

1) H_2SO_4 2) NH_4NO_3 3) Na_2O 4) Fe 5) HClO_3

10. Выберите два соединения, в которых присутствует как ионная, так и ковалентная неполярная химическая связь.

1) H_2O_2 2) NH_4Cl 3) CuCl_2 4) BaO_2 5) $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$

по теме: «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.

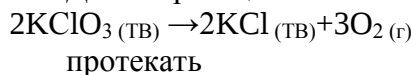
Тест № 1

1. При рассмотрении химической реакции *система* означает:

а) исходные реагенты

- а) увеличивается в) не уменьшается
б) уменьшается г) не знаю

10. Данная реакция:



$\Delta H < 0$ может самопроизвольно

- а) в прямом направлении в) не может протекать
б) в обратном направлении г) не знаю

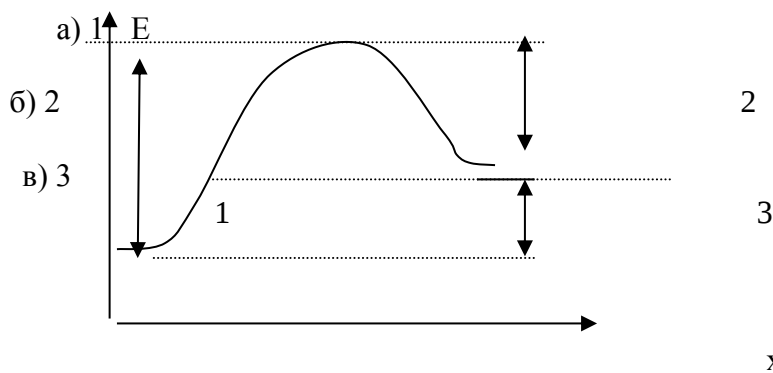
по теме: «Химическая кинетика»

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

- Раздел химии, изучающий скорости и механизмы химических реакций, называется
а) химическая термодинамика
б) термохимия
в) химическая кинетика
- 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
- В каких единицах выражается скорость химической реакции?
а) моль л⁻¹с⁻¹
б) безразмерная величина
в) моль²с
- От каких факторов зависит скорость химических реакций?
а) от природы реагирующих веществ
б) от температуры
в) от объема реакционного сосуда
- Состояние химического равновесия обратимых процессов количественно характеризуется ...
а) равновесными концентрациями продуктов реакции
б) энергией активизации
в) константой равновесия
- Как записывается выражение для скорости реакции
 $4\text{NO}_{(\text{Г})} + 6\text{H}_2\text{O} = 4\text{NH}_{3(\text{Г})} + 5\text{O}_{2(\text{Г})}$
а) $V = k[\text{NO}]^4[\text{H}_2\text{O}]$ б) $V = k[\text{NH}_3][\text{O}_2]$ в) $V = k[\text{NO}]^4[\text{H}_2\text{O}]^6$
- Как запишется выражение для константы равновесия реакции $\text{A} + 2\text{B} = \text{C} + \text{D}$?
а) $K_p = [\text{C}][\text{D}] / [\text{A}][\text{B}]^2$
б) $K_p = [\text{C}][\text{D}] / [\text{A}][\text{B}]$
в) $K_p = [\text{A}][\text{B}]^2 / [\text{C}][\text{D}]$

8. Какой отрезок на диаграмме показывает значение теплового эффекта реакции?



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 $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{CO} = 3\text{Fe} + 4\text{CO}_2$, $\Delta H > 0$ смещается влево.

- а) при понижении температуры
- б) при повышении температуры
- в) при повышении давления

11. Для реакции $\text{C}_{(\text{к})} + 2\text{H}_{2(\text{г})} = \text{CH}_{4(\text{г})}$ 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

по теме: «Растворы. Теория электролитической диссоциации Аррениуса»

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 $\text{CuSO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \dots$ сокращенное ионное уравнение запишется в виде

- 1) $2\text{K}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{K}_2\text{SO}_4$
- 2) $\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{K}^+ + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$
- 3) $\text{CuSO}_4 + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{SO}_4^{2-}$
- 4) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow$
- 5)

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 pH 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)
5. В разбавленном растворе, приготовленном 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 $25^\circ C$ составляет
- 1) 1 2) 7 3) 0 4) 10

по теме: «Дисперсные системы. 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 ответов)
1. охлаждение
 2. добавление электролита
 3. нагревание
 4. смешивание двух коллоидов с разноименными заряженными частицами
4. Для золя хлорида серебра, полученного реакцией $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl}(\text{изб}) = \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$, 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 $\{[\text{AgCl}]_m \cdot n\text{Cl}^- \cdot (n-x)\text{K}^+\}^{x+} x\text{K}^+$. Какие ионы играют роль противоионов? (Выберите один ответ)
1. хлорид ионы
 2. ионы калия
 3. ионы серебра
8. Мицелла золя имеет строение $\{[\text{AgBr}]_m \cdot n\text{Ag}^+ (n-x)\text{NO}_3^-\}^{x+} x\text{NO}_3^-$. 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 $\text{Ni}(\text{OH})_2$, полученного при взаимодействии 5 мл 0,001 Н раствора гидроксида натрия с 10 мл 0,002 М хлорида никеля (II). 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.

по теме: «Окислительно-восстановительные реакции»

В тестах по теме «Окислительно-восстановительные реакции»: 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 $KMnO_4 + HCl_{конц.} \rightarrow \dots$ равна
 - 1) 30
 - 2) 26
 - 3) 35

по теме: «Электрохимия»

В тестах по теме «Электрохимия»: 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 $\text{Mg}|\text{MgSO}_4||\text{CuSO}_4|\text{Cu}$ 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)
5. Какая из приведенных окислительно-восстановительных реакций протекает самопроизвольно в прямом направлении?
 - 1). $\text{FeSO}_4 + \text{Cu} \rightarrow \dots$
 - 2) $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} \rightarrow \dots$
 - 3) $\text{CuSO}_4 + \text{Na} \rightarrow \dots$
 - 4) $\text{HCl} + \text{Cu} \rightarrow \dots$
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 $\text{Zn}|\text{Mg}$ в сернокислой среде. В ответе укажите сумму коэффициентов в молекулярном уравнении.
 - 1) 6
 - 2) 5
 - 3) 4
 - 4) 8

по теме «Неметаллы»

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

Тест №1

1. Электронная формула атома фосфора:

- а) $1s^2 2s^2 2p^4$ б) $1s^2 2s^2 2p^6$ в) $1s^2 2s^2 2p^3$ г) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

2. Определите вещество, с которым оксид серы (VI) не будет взаимодействовать.

- а) гидроксид кальция б) оксид бария в) вода г) оксид углерода (IV)

3. Выберите формулу аммиака:

- а) N_2 б) NO_2 в) NH_3 г) HNO_3

4. Какое вещество называется “бурый газ”:

- а) NO б) NH_3 в) NO_2 г) N_2

5. При взаимодействии растворов каких веществ образуется осадок

- а) $LiNO_3$ и Na_2CO_3 ; б) $Al_2(SO_4)_3$ и K_3PO_4 в) Na_2CO_3 и HNO_3 ; г) $AgNO_3$ и HF ;

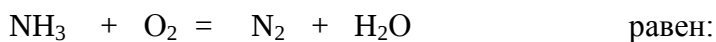
6. С какими из приведенных веществ не взаимодействует разбавленная азотная кислота?

- а) оксид цинка; б) гидроксид натрия; в) оксид серы(IV) г) медь

7. Какова степень окисления азота в азотной кислоте?

- а) +1 б) +3 в) +4 г) +5

8. Коэффициент перед формулой воды в уравнении реакции, схема которой:



- а) 2 б) 7 в) 6 г) 3

9. Гашеная известь имеет формулу:

- а) $NaOH$ б) KOH в) $Ca(OH)_2$ г) $Al(OH)_3$

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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	1. Перечень теоретических вопросов: 2. Что такое оксиды? Их классификация. Номенклатура. 3. Перечислите основные химические свойства оксидов. 4. Что такое основания? Их классификация. Номенклатура. 5. Перечислите основные химические свойства оснований. 6. Что такое кислоты? Их классификация. Номенклатура. 7. Перечислите основные химические свойства кислот. 8. Что называют солями. Их классификация. Номенклатура. 9. Перечислите основные химические свойства солей. 10. Какая генетическая связь существует между классами неорганических соединений? 11. Предмет и задачи химии. 12. Значение общей неорганической химии в подготовке будущего педагога. 13. Химия и охрана окружающей среды. 14. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии химии. 15. Перечислите основные исторические этапы в развитии науки химия. Назовите ученых, внесших существенный вклад в становление химии как науки. Покажите связь химии с другими науками. 16. Основные законы химии 17. Дайте определения основных химических понятий: атом, атомная масса, молекула, молекулярная масса, моль, молярная масса, валентность, степень окисления. 18. Сформулируйте стехиометрические законы химии: закон сохранения массы веществ, закон кратных отношений, закон постоянства состава вещества. Укажите отличия понятий дальтонида и бертоллида. 19. Дайте определения понятий эквивалент, эквивалентная масса вещества. Сформулируйте закон эквивалентов. Приведите формулы для расчета эквивалентов основных классов неорганических веществ. 20. Приведите формулировки основных газовых законов. Проиллюстрируйте их

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		применение в химии. Объясните физический смысл универсальной газовой постоянной. 21. Приведите доказательства сложности строения атома. 22. Проведите сравнительный анализ моделей строения атома водорода Э. Резерфорда и Н. Бора. 23. Назовите основные положения квантово-механической теории строения атома. Раскройте корпускулярно-волновой дуализм электрона. 24. Сформулируйте принцип неопределенности Гейзенберга. 25. Охарактеризуйте атомные орбитали, их форму и расположение в пространстве. 26. Раскройте физический смысл волной функции. 27. Перечислите квантовые числа электрона в атоме. 28. Укажите порядок заполнения орбиталей в многоэлектронных атомах. 29. Графическое изображение атомных орбиталей: модель электронного облака, граничная поверхность, квантовая ячейка. 30. Основные закономерности формирования электронных оболочек атомов: принцип наименьшей энергии. 31. Запрет Паули (подуровень, его электронная емкость; уровень, электронная емкость уровней); 32. Правило Гунда, 33. Эмпирическое правило составления электронных формул. 34. Приведите примеры заполнения электронных подуровней для элементов 4-5 периодов. 35. Раскройте понятие «химическая связь». 36. Охарактеризуйте свойства химической связи: энергия, длина, насыщенность (кратность), полярность, направленность (дипольный момент) и поляризуемость химической связи. 37. Охарактеризуйте типы химических связей по характеру распределения электронной плотности (ионная, ковалентная, металлическая), по способу перекрывания электронных орбиталей (σ-, π-, δ-связи). 38. Дайте характеристику металлической связи. Объясните особенности физических

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		свойства соединений с металлической связью. 39. Перечислите виды межмолекулярных взаимодействий. Охарактеризуйте особенности водородной связи: прочность, энергия, значение для процессов в растворах. 40. Проведите сравнительный анализ теорий химической связи: МВС и ММО. Приведите схемы образования химической связи с позиций МВС и ММО на примере молекул H_2 и O_2. 41. Раскройте понятие «гибридизация атомных орбиталей». 42. Охарактеризуйте основные типы гибридизации орбиталей. 43. Объясните, почему угол между связями в молекуле воды составляет $104,5^\circ$, в молекуле аммиака – $107,8^\circ$, в молекуле метана – $109^\circ 28'$. 44. Проведите сравнительный анализ теорий ковалентной связи (Г. Льюис) и ионной связи (В. Коссель). 45. Назовите, какая из теорий получила большее распространение. Приведите формальное правило для определения типа химической связи. 46. Проведите сравнительный анализ обменного и донорно-акцепторного механизмов образования ковалентной связи. 47. Укажите отличия в свойствах соединений с ионным типом и ковалентным типом связи. 48. Гибридизация атомных орбиталей 49. Условия устойчивой гибридизации. Пространственная конфигурация молекул, образованных гибридными и "чистыми" орбиталями. 50. Поляризация ковалентной связи. 51. Дипольный момент связи и полярной молекулы. 52. Основы химической термодинамики: понятие системы, виды систем. 53. Термодинамические параметры и функции состояния системы. 54. Энтальпия образования вещества. 55. Тепловой эффект химической реакции. 56. Факторы, влияющие на тепловой эффект химической реакции. 57. Сформулируйте Закон Гесса.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		58. Какие следствия вытекают из закона Гесса. 59. Энтропия как функция состояния системы. 60. Что изучает химическая кинетика? 61. Дайте определение скорости гомогенной и гетерогенной реакций. 62. От каких факторов зависит скорость химической реакции? 63. Дайте определение закона действия масс. 64. Что называют константой скорости? 65. От каких факторов зависит константа скорости? 66. Сформулируйте правило Вант-Гоффа. 67. Что называют температурным коэффициентом? Какие он может иметь значения? 68. Почему повышение температуры увеличивает скорость реакции? 69. Коллигативные свойства растворов. 70. Осмос, осмотическое давление. 71. Закон Вант-Гоффа. 72. Роль осмотического давления в биологии, медицине, фармации. 73. Изотонические и гипертонические растворы. 74. Перечислите основные способы выражения концентрации растворов. 75. Как рассчитать молярную концентрацию раствора, если известна эквивалентная концентрация? 76. Как рассчитать массу раствора, если известна массовая доля растворённого вещества в растворе и масса воды. 77. Что такое эквивалент вещества? 78. Как рассчитать молярную массу эквивалента вещества? 79. В каких единицах измеряется титр растворённого вещества? 80. Какие вещества называются электролитами? 81. Что такое электролитическая диссоциация? 82. Что называют степенью диссоциации электролита? 83. Какие электролиты относятся к сильным? 84. В каком случае реакции ионного обмена протекают необратимо? 85. Какие вещества в ионных уравнениях записывают в ионном виде?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		86. Как диссоциируют амфотерные электролиты? 87. Основные положения теории электролитической диссоциации. 88. Процессы ионизации и диссоциации, влияние на них природы растворителя и растворенного вещества. 89. Термодинамический анализ процесса диссоциации. 90. Назовите основные положения теории электролитической диссоциации Аррениуса. 91. Дайте определения понятий: кислота, основание, реакция нейтрализации, реакция обмена. Приведите примеры. 92. Приведите формулу для нахождения константы диссоциации слабых электролитов (константа кислотности, константа основности). 93. Сформулируйте закон разбавления Оствальда. 94. Диссоциация молекул воды. 95. Ионное произведение воды. 96. Водородный показатель. 97. Понятие об индикаторах. 98. Запишите уравнение электролитической диссоциации воды. 99. Осуществите вывод выражения для ионного произведения воды. 100. Приведите формулу для расчета pH раствора. 101. Приведите примеры изменения окраски индикаторов в растворах с различным значением pH. 102. Раскройте понятие «гидролиз солей». Дайте классификацию солей по отношению к гидролизу. 103. Укажите факторы, влияющие на гидролиз солей. Что такое гидролиз солей? 104. Какие соли подвергаются гидролизу? 105. Как определить среду раствора соли? 106. Что такое индикаторы? 107. Количественная характеристика гидролиза. 108. Как рассчитать константу гидролиза? 109. Какие факторы влияют на смещение равновесия реакции гидролиза соли? 110. При каких условиях можно усилить гидролиз соли?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		111. Как можно ослабить гидролиз? 112. Что такое растворимость вещества? 113. Что такое произведение растворимости? 114. От чего зависит образование осадка в растворах электролитов? 115. При каких условиях можно растворить осадок? 116. Что такое произведение фактических концентраций? 117. Как с точки зрения смещения ионного равновесия в растворе малорастворимого электролита объяснить возможность растворения осадка? 118. Дайте определение дисперсной системы. Приведите примеры. 119. Классификации дисперсных систем. 120. Способы получения коллоидных растворов. 121. Строение коллоидных частиц. 122. Устойчивость коллоидных систем. 123. Коагуляция коллоидов. 124. Коагуляция коллоидных растворов электролитами. 125. Правило Шульце – Гарди. Коагулирующая способность. 126. Взаимная коагуляция. 127. Какие реакции называют окислительно-восстановительными? 128. Что называют окислением и восстановлением? 129. Что называют окислителем и восстановителем? 130. Назовите вещества, известные как сильные окислители. 131. Назовите вещества, известные как сильные восстановители. 132. Какие реакции относятся к реакциям диспропорционирования? 133. Какие реакции относятся к внутримолекулярному окислению - восстановлению? 134. Какие реакции относятся к межмолекулярному окислению - восстановлению? 135. Электрохимические системы. 136. Классификация электрохимических процессов. 137. Гальванический элемент Даниэля – Якоби. 138. Электродвижущая сила гальванического элемента. 139. Измерение электродных потенциалов.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		140. Ряд стандартных электродных потенциалов. 141. Свойства металлов в соответствии с их положением в ряду напряжений. 142. Уравнение Нернста. 143. Электролиз расплавов и растворов. 144. Катодные и анодные процессы. 145. Объединенный закон Фарадея. Выход по току. 146. Что такое коррозия? 147. Какие виды коррозии вам известны? 148. Электрохимическая коррозия. 149. Анодное окисление металла и катодное восстановление окислителя. 150. Перечислите способы защиты металлов от коррозии. 151. Что такое комплексные соединения? 152. Классификация комплексных соединений. 153. Приведите реакция получения комплексных соединений. 154. Какие ионы могут быть комплексообразователями?
УК-1.2	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов	Примерные практические задания: Задание 1. Закончить уравнения реакций. Определить их тип. Назвать полученные соединения. $\text{Cu(OH)}_2 =$ $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 =$ $\text{Fe} + \text{Cl}_2 =$ $\text{CaO} + \text{SO}_2 =$ $\text{CO} + \text{O}_2 =$ $\text{MgCO}_3 =$ $\text{Zn} + \text{HCl} =$ $\text{ZnO} + \text{H}_2\text{SO}_4 =$ $\text{CrCl}_3 + \text{NaOH} =$ $\text{AgNO}_3 + \text{KBr} =$ Реакции обмена написать в полном и сокращенном ионном виде. Задание 2. Осуществить цепочку превращений:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства											
		Ca → Ca(OH)₂ → CaCl₂ → CaCO₃ → CaO Задание 3. Установите соответствие между схемой химической реакции и изменением степени окисления восстановителя. СХЕМА РЕАКЦИИ ОКИСЛЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЯ А) FeCl₃+HI → FeCl₂+I₂+HCl Б) FeCl₂+Cl₂ → FeCl₃ В) KClO₄ → KCl+O₂ Г) Fe₃O₄+HI → FeI₂+I₂+H₂O ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ 1) Fe³⁺ → Fe²⁺ 2) 2I⁻ → I₂⁰ 3) 2O⁻² → O₂⁰ 4) Fe⁺² → Fe⁺³ 5) Cl⁺⁷ → 6) Cl₂⁰ → Cl⁻ 2Cl⁻ <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>				А	Б	В	Г				
А	Б	В	Г										
УК-1.3	При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	Задание 1. Определите массу воды, которую надо добавить к 20 г раствора уксусной кислоты с массовой долей 70% для получения раствора уксуса с массовой долей 3%. Задание 2. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции KMnO₄ + H₂S + H₂SO₄ → MnSO₄ + S + K₂SO₄ + ... Определите окислитель и восстановитель.											
ОПК-8													
Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний													
ОПК – 8.1	Планирует и проводит научные	Задание 1. Выберите химические элементы-металлы и расположите их в порядке											

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	исследования в области педагогической деятельности	уменьшения (ослабления) металлических свойств их атомов: Cl, Al, S, Na, P, Mg, Ar. Задание 2. Для получения гидроксида кальция можно использовать реакцию, схема которой: 1) $\text{CaCl}_2 + \text{AgNO}_3 \rightarrow$; 2) $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$; 3) $\text{Ca}_3\text{N}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; 4) $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow$. Задание 3. В схеме превращений $\text{NaOH} \xrightarrow{+\text{H}_2\text{SO}_4} \text{X}_1 \xrightarrow{+\text{BaCl}_2} \text{X}_2 \xrightarrow{+\text{AgNO}_3} \text{веществами X}_1, \text{X}_2, \text{X}_3$ являются соответственно: 1) Na_2SO_4, NaOH, AgCl; 2) Na_2SO_4, NaCl, AgCl; 3) NaOH, NaCl, AgCl; 4) NaOH, NaCl, NaNO_3
ОПК – 8.2	Использует специальные научные знания для повышения эффективности педагогической деятельности	Задание 1 1. С какими из перечисленных веществ реагирует оксид кальция: H_2O, NaOH, HCl, CO_2, P_2O_5, H_2SO_4, Ba(OH)_2? 2. С какими из перечисленных веществ реагирует оксид углерода(IV): H_2O, NaOH, HCl, P_2O_5, H_2SO_4, Ba(OH)_2? 3. С какими из перечисленных веществ реагирует вода: NaOH, CuO, CaO, HCl, CO_2, P_2O_5, Ba(OH)_2? 6. С какими из перечисленных веществ реагирует азотная кислота: H_2O, Cu, NaOH, CO_2, P_2O_5, H_2SO_4, Ba(OH)_2? Прокомментируйте основные методики проведения эксперимента.

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

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

Экзамен включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений. Проводится в письменной форме.

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.