



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИИСТ  
И.Ю. Мезин

19.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ХИМИЯ***

Направление подготовки (специальность)  
29.03.04 Технология художественной обработки материалов

Направленность (профиль/специализация) программы  
Ювелирное дело и художественная обработка природного камня

Уровень высшего образования - бакалавриат

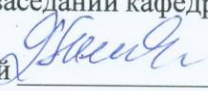
Форма обучения  
очная

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

Магнитогорск  
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 29.03.04 Технология художественной обработки материалов (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 961)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Химии  
05.02.2024, протокол № 5

Зав. кафедрой  Н.Л. Медяник

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
19.02.2024 г. протокол № 5

Председатель  И.Ю. Мезин


Согласовано:

Зав. кафедрой Художественной обработки материалов

 С.А. Гаврицков

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры Химии, канд. техн. наук

 О.А. Мишурина

Рецензент:

доцент кафедры Физики, канд. хим. наук

 В. А. Дозоров

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.Л. Медяник

---

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

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

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

### 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Химия входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Химия в объеме средней образовательной школы.

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

Безопасность жизнедеятельности

Технология обработки материалов

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен решать вопросы профессиональной деятельности на основе естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
ОПК-1.1	Использует естественнонаучные и общеинженерные знания для решения вопросов в профессиональной деятельности
ОПК-1.2	Применяет методы математического моделирования при проектировании и разработке художественно-промышленных изделий, материалов и технологий их производства, включая создание 3D-моделей для конструирования разрабатываемых изделий
ОПК-1.3	Применяет методы математического анализа для расчета конструкций художественно-промышленных изделий и выполнения технологических расчетов

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 58,1 акад. часов;
- аудиторная – 54 акад. часов;
- внеаудиторная – 4,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 50,2 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - 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.								
1.1 Основные законы химии.	1	12	4		8	Оформление отчета по лабораторным работам. Самостоятельное изучение учебной литературы. Выполнение домашнего задания.	Защита лабораторных работ. Сдача домашнего задания. Тестирование.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.2 Металлы и сплавы.		4	2		4	Оформление отчета по лабораторной работе. Выполнение творческого задания. Самостоятельное изучение учебной литературы.	Защита лабораторной работы. Защита презентации. Тестирование.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.3 Химические соединения в составе горных пород и минералов.		4	2		6,2	Оформление отчета по лабораторной работе. Самостоятельное изучение учебной литературы.	Защита лабораторной работы. Тестирование.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

1.4 Химическая обработка материалов.		8	4		16	Оформление отчета по лабораторной работе. Самостоятельное изучение учебной литературы.	Защита лабораторной работы. Тестирование.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.5 Электрохимия.		8	6		16	Оформление отчета по лабораторным работам. Самостоятельное изучение учебной литературы. Выполнение домашнего задания.	Защита лабораторных работ. Сдача домашнего задания. Тестирование.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		36	18		50,2			
Итого за семестр		36	18		50,2		экзамен	
Итого по дисциплине		36	18		50,2		экзамен	

## 5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «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.

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 формулирует 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».

Обучающийся может пройти в дистанционной форме онлайн-курс «Как химия объясняет и изменяет окружающий мир» на платформе "Открытое образование".

## **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 (модуля)**

### **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://e.lanbook.com/book/210221> (дата обращения: 07.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Химия : учебник для вузов / Ю. А. Лебедев, Г. Н. Фадеев, А. М. Голубев, В. Н. Шаповал ; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 431 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02453-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/cover/7F0C2B24-7759-4C94-8783-185D7EB61E88> (дата обращения: 07.03.2024).

### **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: 07.03.2024). - 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: 07.03.2024). - 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: 07.03.2024). - 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: 07.03.2024). - 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: 07.03.2024). - 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: 07.03.2024). - 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: 07.03.2024). - 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: 07.03.2024). - 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: 07.03.2024). - 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:

<http://newlms.magtu.ru/> Образовательный портал ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

[https://openedu.ru/course/msu/CHEMCW./](https://openedu.ru/course/msu/CHEMCW/) Онлайн-курс «Как химия объясняет и изменяет окружающий мир»

#### Программное обеспечение

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

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>

#### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Оснащение аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

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

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

3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

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

4. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

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

## 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 «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 соляной кислоты и установление его точной концентрации»
- Лабораторная работа №5 «Электрохимические процессы»
- Лабораторная работа №6 «Коррозия металлов»

### Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ

#### Тема «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?

### Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ

#### Тема «Химическая термодинамика»

##### *Энергетика химических процессов*

1. Может ли процесс растворения вещества в воде сопровождаться ростом энтальпии системы?
2. Может ли условие  $\Delta H < 0$  характеризовать растворение вещества в воде?
3. Что называется теплотой (энтальпией) растворения вещества?
4. Что называется теплотой (энтальпией) нейтрализации?
5. Что называется теплотой (энтальпией) осаждения?
6. Как изменяется энтальпия в экзотермических реакциях?
7. Какой знак имеет изменение энтальпии эндотермической реакции?

## Тема «Химическая кинетика»

### *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?

## Тема «Растворы»

### *Приготовление раствора соляной кислоты 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?

### *Гидролиз солей*

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

## Тема «Дисперсные системы»

### *Коллоидные растворы*

1. Какие системы называют дисперсными?
2. По каким принципам можно классифицировать дисперсные системы?
3. Что является основным признаком коллоидного состояния вещества?
4. Какова природа поверхностной энергии?
5. Какими способами можно получить дисперсные системы?
6. Объясните механизм устойчивости коллоидных систем.
7. В чем состоит сущность агрегативной устойчивости?

8. Чем обусловлена седиментационная устойчивость?
9. Какой процесс называется коагуляцией?
10. Назовите способы коагуляции зелей.

### **Тема «Окислительно-восстановительные процессы»**

#### ***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. Что называют окисленной формой и восстановленной формой вещества?
7. В каких случаях вещества проявляют только окислительную функцию? Приведите примеры.
8. В каких случаях вещества проявляют только восстановительную функцию? Приведите примеры.
9. В каких случаях вещества проявляют окислительную и восстановительную функции? Приведите примеры.
10. Является ли вещество, отдающее свои  $e^-$ , в некоторой реакции окислителем или восстановителем? Окисляется оно или восстанавливается? Увеличивается или уменьшается его степень окисления?
11. Является ли вещество, принимающее  $e^-$ , в некоторой реакции окислителем или восстановителем? Окисляется оно или восстанавливается? Увеличивается или уменьшается его степень окисления?
12. Укажите степень окисления атомов в следующих веществах: хлорид бария, йод, хлорная кислота, цианид-ион, гидроксид магния, теллуровая кислота.
13. Что такое окислительно-восстановительный потенциал?
14. Какие реакции относятся к реакциям диспропорционирования?
15. Какие реакции относятся к внутримолекулярному окислению - восстановлению?
16. Какие реакции относятся к межмолекулярному окислению - восстановлению?
17. Что такое электродвижущая сила окислительно-восстановительной реакции?

### **Тема «Электрохимические системы»**

#### ***Электрохимические процессы***

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. Свойства металлов в соответствии с их положением в ряду напряжений.
7. Уравнение Нернста.
8. Электролиз расплавов и растворов.
9. Катодные и анодные процессы.
10. Объединенный закон Фарадея. Выход по току.

#### ***Коррозия металлов***

1. Что такое коррозия?
2. Какие виды коррозии вам известны?
3. Электрохимическая коррозия. Анодное окисление металла и катодное

- восстановление окислителя.
4. Перечислите способы защиты металлов от коррозии.
  5. Почему возросла скорость выделения водорода при добавлении соли?
  6. Сравните результаты опытов по коррозии при контакте железа и цинка, и железа и медной проволоки в дистиллированной и «морской» воде. Где процесс протекает быстрее и чем вы это объясните?

### **Варианты домашних заданий для внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по темам**

**по теме: «Основные законы химии»**

#### **Домашнее задание № 1**

##### **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  $T = 927^\circ\text{C}$ , если тепловой эффект реакции до заданной температуры не изменится. Укажите: а) выделяется или поглощается энергия в ходе реакции; б) причину найденного изменения энтропии. Рассчитайте температуру начала реакции.

##### **Задача №2**

Вычислите тепловой эффект реакции:  $\text{CaC}_2(\text{к}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{г}) = \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{к}) + \text{C}_2\text{H}_2(\text{г})$ , пользуясь стандартными теплотами образования реагирующих веществ. Сколько теплоты выделится или поглотится при образовании 2,24 л  $\text{C}_2\text{H}_2$ ?

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

#### **Домашнее задание № 2**

##### **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%  $\text{CO}$ ? Во сколько раз изменятся скорости прямой и обратной реакции, если увеличить давление в системе в два раза?

##### **Задача №2**

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

##### **Задача №3**

Найдите начальные концентрации исходных веществ и константу равновесия реакции:

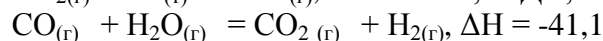
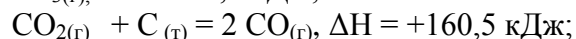
$\text{Fe}(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) = \text{FeO}(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г})$ , если равновесные концентрации реагирующих веществ равны:  $[\text{H}_2\text{O}] = 0,3 \text{ моль/л}$ ,  $[\text{H}_2] = 0,4 \text{ моль/л}$ .

##### **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.

### Домашнее задание № 3

#### Задача №1

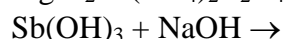
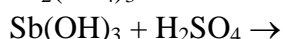
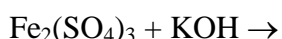
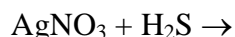
В каком объеме воды следует растворить 135 г  $\text{SnCl}_2$  для получения 3 М раствора хлорида олова (II) с плотностью  $\rho=1,405$  г/мл? Для приготовленного раствора рассчитать: а) массовую долю  $\text{SnCl}_2$ ; б) молярную концентрацию эквивалента; в) моляльность; г) титр; д) мольную долю  $\text{SnCl}_2$ .

#### Задача №2

Сколько мл 15%-го раствора  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  плотностью  $1,16$  г/см<sup>3</sup> потребуется для приготовления 120 мл 0,45 М раствора  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ?

#### 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:  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{KBr}$ ? Составить ионные и молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей. Какое значение pH ( $\geq 7$ ,  $\leq 7$ ) имеют растворы этих солей?

#### Задача №6.

Найти произведение растворимости  $\text{PbCl}_2$ , если в 200 мл воды растворяется 2,17 г этого соединения.

### **по теме «Электрохимические системы»**

#### Домашнее задание

#### 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  $\text{Co}/\text{Ni}$ : 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<sub>4</sub>.

Вычислите фактическое количество металла, полученного на катоде при электролизе Co(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, если электролиз проводили в течении 1 ч. Выход металла по току составил 85%.

Укажите возможные причины уменьшения выхода металла по сравнению с расчетным.

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.

## **Варианты тематических тестовых заданий для текущего контроля**

### **По теме «Основные законы химии»**

#### **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)  $PV = \nu RT$
  - б)  $K = R / N_A$
  - в)  $K = A_{\text{exp}} (- E_A / RT)$
  - 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)  $\Delta U_{\text{ст}}$
  - б)  $\Delta H^{\circ}_{298}$
  - в)  $Q_{101,3}^{273}$
  - г)  $\Delta H_{\text{ст}}$
5. Какие из приведенных реакций являются эндотермическими?
  - а)  $1/2 N_2 + 3/2 H_2 = NH_3$  ,  $\Delta H = -46$  КДж/моль
  - б)  $H_2 + 4/2 O_2 = H_2 O$  ,  $\Delta H = -242$  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)  $NH_3 + 5/2 O_2 = 2 NO + 3 H_2 O$
7. При восстановлении 16г оксида меди( II ) по реакции :  
 $CuO_{(к)} + C_{(графит)} = Cu_{(к)} + Co_{(г)}$ , поглотилось 22 кДж теплоты.  
 Энтальпия образования оксида меди ( II ) 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°C.

Вещество	$\Delta H^{\circ}_{298}$ (КДж/моль)	$S^{\circ}_{298}$ (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°C 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:  
 $2KClO_3_{(ТВ)} \rightarrow 2KCl_{(ТВ)} + 3O_2_{(г)}$                        $\Delta H < 0$   
 может самопроизвольно протекать  
 а) в прямом направлении                      в) не может протекать  
 б) в обратном направлении                      г) не знаю

### Химическая кинетика

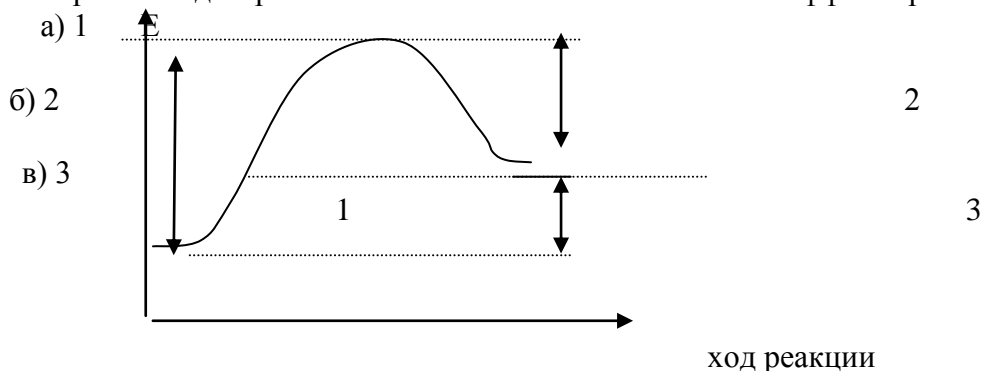
В тестах по теме «Химическая кинетика»: первое, второе, третье, четвертое и пятое задания оцениваются в 0,5 балла; шестое, седьмое, восьмое, девятое и десятое – в 1 балл, а одиннадцатое – в 2,5 балла.

### Тест № 1

- 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<sup>-1</sup> с<sup>-1</sup>  
 б) безразмерная величина  
 в) моль<sup>2</sup> 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  
 $4 \text{NO}_{(г)} + 6 \text{H}_2\text{O} = 4 \text{NH}_3_{(г)} + 5 \text{O}_2_{(г)}$   
 а)  $V = k[\text{NO}]^4[\text{H}_2\text{O}]$       б)  $V = k[\text{NH}_3][\text{O}_2]$       в)  $V = k[\text{NO}]^4[\text{H}_2\text{O}]^6$

7. 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  $\text{C}_{(к)} + 2 \text{H}_2_{(г)} = \text{CH}_4_{(г)}$  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

- Для уравнения реакции  $\text{CuSO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \dots$  сокращенное ионное уравнение запишется в виде
  - $2\text{K}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{K}_2\text{SO}_4$
  - $\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{K}^+ + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$
  - $\text{CuSO}_4 + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{SO}_4^{2-}$
  - $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow$
- Масса (в г) хлорида натрия в 300 мл 0,2 М раствора равна
  - 0,8
  - 3,51
  - 20
  - 1,24
- Значение pH 0,1 М раствора  $\text{HClO}_4$  равно
  - 1
  - 2
  - 11
  - 13
- Для подавления гидролиза хлорида хрома (III) следует
  - добавить соляную кислоту
  - добавить щелочь
  - разбавить раствор водой
  - повысить температуру
- В разбавленном растворе, приготовленном из гидросульфата кальция и воды, сумма коэффициентов в уравнении необратимой диссоциации растворенного вещества – это
  - 3
  - 4
  - 5
  - 6
- Растворимость оксалата серебра равна  $3,27 \cdot 10^{-3}$  г/ 100г  $\text{H}_2\text{O}$ . Определите произведение растворимости  $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 
  - $5 \cdot 10^{-12}$
  - $1,16 \cdot 10^{-8}$
  - $10,7 \cdot 10^{-6}$
  - $2,31 \cdot 10^{-8}$
- Массовая доля растворенного вещества – это отношение
  - массы вещества к массе воды
  - количества вещества к объему воды
  - массы вещества к массе раствора
  - количества вещества к объему раствора
- К слабым электролитам относится ...
  - гидроксид аммония
  - гидроксид калия
  - хлорид кальция
  - марганцовая кислота
- Известно, что водные растворы многих солей могут иметь щелочную или кислую среду. Причиной этого является ...
  - электролиз солей
  - диспропорционирование солей
  - гидратирование солей
  - гидролиз солей
- Значение pH чистой воды при  $25^\circ\text{C}$  составляет
  - 1
  - 7
  - 0
  - 10

### Примерный тест контроля знаний По Теме «Металлы и камни»

Задание 1 (укажите один вариант ответа).

Область знаний о драгоценных камнях и их использовании человеком:

- Геология

2. Геммология
3. Стоунлогия
4. Петрология

Задание 2 (укажите один вариант ответа).

Какой из благородных металлов обладает бактерицидным действием:

1. Палладий
2. Платина
3. Серебро
4. Золото

Задание 3 (укажите один вариант ответа).

Какой легирующий компонент применяется в сплавах серебра:

1. Никель
2. Медь
3. Свинец
4. Олово

Задание 4 (укажите один вариант ответа).

Янтарь - это:

1. Природный минерал
2. Искусственное аморфное образование
3. Природное аморфное образование
4. Искусственный минерал

Задание 6 (укажите один вариант ответа).

Какие металлы относятся к благородным:

1. Платина, палладий, родий
2. Золото, никель, серебро
3. Платина, золото, хром
4. Цинк, олово, родий

Задание 7 (укажите один вариант ответа).

Нанесение одного металла на другой при помощи погружения в среду электролита называется...

1. Гальванизация
2. Оксидирование
3. Отбеливание
4. Травление

Задание 8 (укажите несколько вариантов ответа).

Достоинства гальваники в ювелирном деле:

1. повышает износостойкость украшений;
2. улучшает качество отражения света от поверхности, что увеличивает блеск;
3. повышает стойкость к коррозии и защищает от потемнения.

### По теме «Электрохимия»

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  $\text{Mg}|\text{MgSO}_4||\text{CuSO}_4|\text{Cu}$  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. 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

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

### **Тематика заданий для самостоятельной работы** (для подготовки презентаций, докладов, эссе)

1. Ювелирные сплавы, применяемые в Российской Федерации и на мировом рынке.
2. Золото. Характеристика, использование в ювелирном деле.
3. Серебро. Характеристика, использование в ювелирном деле.
4. Платина. Характеристика, использование в ювелирном деле.
5. Палладий. Характеристика, использование в ювелирном деле.
6. Металлы платиновой группы (родий, рутений, иридий, осмий). Характеристика, использование в ювелирном деле.

7. Обзор систем клеймения ювелирных изделий.
8. Специальные техники ювелирного дела.
9. Новые химические технологии ювелирного производства.
10. Характеристика ювелирных камней.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

### **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

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

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



Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-1 Способен решать вопросы профессиональной деятельности на основе естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования		
ОПК-1.1	Использует естественнонаучные и общеинженерные знания для решения вопросов в профессиональной деятельности	<p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные законы химии.</li> <li>2. Химические системы, параметры и функции их состояния. Законы термодинамики.</li> <li>3. Тепловой эффект химической реакции. Энтальпия. Энтальпия образования веществ. Закон Гесса и его следствия.</li> <li>4. Энергия Гиббса – критерий направленности химических реакций в закрытых системах.</li> <li>5. Скорость химической реакции и факторы, влияющие на нее.</li> <li>6. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации.</li> <li>7. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ.</li> <li>8. Химическое равновесие, константа равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.</li> <li>9. Способы выражения концентраций в растворах: массовая доля, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалентов, моляльная концентрация, мольная доля, титр.</li> <li>10. Металлы и их сплавы.</li> <li>11. Перечислите драгоценные металлы, используемые в ювелирных изделиях.</li> <li>12. Охарактеризуйте основные свойства золота, серебра, платины, палладия, родия.</li> <li>13. Перечислите металлы, используемые в качестве лигатуры в сплавах на основе золота, серебра, платины, палладия; укажите свойства, сообщаемые ими сплавам.</li> <li>14. Характеристика физических, химических и технологических свойств сплавов драгоценных металлов.</li> <li>15. «Белое золото»: характеристика, состав, свойства.</li> <li>16. Химические соединения для ювелирных изделий: что и для чего нужно?</li> <li>17. Химические реакции при обработке цветных металлов и сплавов (окислирование, травление, отбеливание, флюсование).</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>18. Химические соединения в составе горных пород и минералов.</p> <p>19. Приведите классификацию ювелирных камней.</p> <p>20. Перечислите наиболее ценные ювелирные камни.</p> <p>21. Типы химических средств для обработки каменных поверхностей.</p> <p>22. Синтетические соединения в ювелирном деле и обработке камня.</p> <p>23. Электрохимические системы. Электродный потенциал.</p> <p>24. Гальванический элемент Даниэля Якоби.</p> <p>25. Электрохимические системы: электролиз расплавов и растворов. Применение электролиза.</p> <p>26. Коррозия. Виды коррозии. Способы защиты металлов от коррозии.</p> <p>27. Гальванизация в ювелирном деле.</p> <p><b>Примерный тест контроля знаний:</b></p> <p>Задание 1 (укажите один вариант ответа). Процесс, протекающий при постоянном значении температуры в системе, называется ... Варианты ответов: 1) изотермическим 2) изобарическим 3) адиабатическим 4) изохорическим</p> <p>Задание 2 (укажите один вариант ответа). При увеличении давления в системе в 3 раза скорость элементарной гомогенной реакции <math display="block">\text{N}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{NO}_{(\text{г})}</math> _____ раз. Варианты ответов: 1) увеличится в 9 2) увеличится в 6 3) уменьшится в 9 4) уменьшится в 6</p> <p>Задание 3 (укажите один вариант ответа). При нарушении оловянного покрытия на железном изделии в кислой среде на аноде будет</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>протекать реакция, уравнение которой имеет вид ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>\text{Fe}^0 - 2e = \text{Fe}^{2+}</math></li> <li>2) <math>\text{Fe}^{2+} + 2e = \text{Fe}^0</math></li> <li>3) <math>2\text{H}^+ + 2e = \text{H}_2^0</math></li> <li>4) <math>\text{Sn}^0 - 2e = \text{Sn}^{2+}</math></li> </ol> <p>Задание 4 (укажите один вариант ответа).</p> <p>При электролизе водного раствора хлорида кальция на инертном аноде протекает процесс, уравнение которого имеет вид ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>2\text{Cl}^- - 2e = \text{Cl}_2</math></li> <li>2) <math>4\text{OH}^- - 4e = \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}</math></li> <li>3) <math>2\text{H}_2\text{O} - 4e = \text{O}_2 + 4\text{H}^+</math></li> <li>4) <math>\text{Ca}^{2+} + 2e = \text{Ca}</math></li> </ol> <p>Задание 5 (укажите один вариант ответа).</p> <p>Область знаний о драгоценных камнях и их использовании человеком:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Геология</li> <li>2. Геммология</li> <li>3. Стоунлогия</li> <li>4. Петрология</li> </ol> <p>Задание 6 (укажите один вариант ответа).</p> <p>Какой из благородных металлов обладает бактерицидным действием:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Палладий</li> <li>2. Платина</li> <li>3. Серебро</li> <li>4. Золото</li> </ol> <p>Задание 7 (укажите один вариант ответа).</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Какой легирующий компонент применяется в сплавах серебра:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Никель</li> <li>2. Медь</li> <li>3. Свинец</li> <li>4. Олово</li> </ol> <p>Задание 8 (укажите один вариант ответа). Янтарь - это:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Природный минерал</li> <li>2. Искусственное аморфное образование</li> <li>3. Природное аморфное образование</li> <li>4. Искусственный минерал</li> </ol> <p>Задание 9 (укажите один вариант ответа). Какие металлы относятся к благородным:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Платина, палладий, родий</li> <li>2. Золото, никель, серебро</li> <li>3. Платина, золото, хром</li> <li>4. Цинк, олово, родий</li> </ol> <p>Задание 10 (укажите один вариант ответа). Нанесение одного металла на другой при помощи погружения в среду электролита называется...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гальванизация</li> <li>2. Оксидирование</li> <li>3. Отбеливание</li> <li>4. Травление</li> </ol>
ОПК-1.2	Применяет методы математического моделирования при проектировании и разработке художественно-промышленных изделий, материалов и технологий их производства,	<p><b>Примерные практические задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Написать электронные уравнения электродных процессов, уравнение суммарной токообразующей реакции, вычислить ЭДС гальванического элемента, если концентрации ионов металлов равны: <math>[Al^{3+}] = 0,001</math> моль/л, <math>[Co^{2+}] = 0,1</math> моль/л.</li> <li>2. Написать электронные уравнения электродных процессов, уравнение суммарной токообразующей реакции, вычислить ЭДС гальванического элемента, если концентрации</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	включая создание 3D-моделей для конструирования разрабатываемых изделий	<p>ионов металлов равны: <math>[Mn^{2+}] = 0,01</math> моль/л, <math>[Au^{3+}] = 0,1</math> моль/л.</p> <p>3. Написать электронные уравнения электродных процессов, уравнение суммарной токообразующей реакции, вычислить ЭДС гальванического элемента, если концентрации ионов металлов равны: <math>[Zn^{2+}] = 0,01</math> моль/л, <math>[Cu^+] = 1,0</math> моль/л.</p> <p>4. Сульфат алюминия массой 36,4 г растворили в 100 г воды. Плотность полученного раствора 1,32 г/мл. Рассчитайте: <math>\omega(Al_2(SO_4)_3)</math>; <math>C_M</math>; <math>C_{эк}</math>; <math>C_m</math>; <math>N(Al_2(SO_4)_3)</math> и <math>N(H_2O)</math>; <math>T</math>.</p> <p>5. Определите термодинамическую возможность протекания реакции <math>CS_2(ж) + 3 O_2(г) = CO_2(г) + 2 SO_2(г)</math>, <math>\Delta H_r = -1075</math> кДж при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции, если <math>S(CS_2) = 151</math> Дж/моль·К; <math>S(O_2) = 205</math> Дж/моль·К; <math>S(CO_2) = 213</math> Дж/моль·К; <math>S(SO_2) = 248</math> Дж/моль·К.</p> <p>6. Реакция идет по уравнению: <math>2 H_2(г) + S_2(г) = 2 H_2S(г)</math>. 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?</p> <p>7. Определите термодинамическую возможность протекания реакции <math>2 ZnS(к) + 3 O_2(г) = 2 ZnO(к) + 2 SO_2(г)</math>, <math>\Delta H_r = -890</math> кДж при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции, если <math>S(ZnS) = 58</math> Дж/моль·К; <math>S(O_2) = 205</math> Дж/моль·К; <math>S(ZnO) = 44</math> Дж/моль·К; <math>S(SO_2) = 248</math> Дж/моль·К.</p> <p>8. Начальные концентрации исходных веществ в реакции: <math>2 SO_2(г) + O_2(г) = 2 SO_3(г)</math> были равны 1,8 моль/л <math>SO_2</math> и 2,4 моль/л <math>O_2</math>. Во сколько раз изменится скорость реакции к моменту, когда прореагирует 0,8 моль/л <math>SO_2</math>?</p>
ОПК-1.3	Применяет методы математического анализа для расчета конструкций художественно-промышленных изделий и выполнения технологических расчетов	<p><b>Примерные практические задания в профессиональной деятельности</b></p> <p>Задание 1. Отбеливание металлов</p> <p>Методика проведения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Взять металл (по заданию преподавателя) для проведения отбели.</li> <li>2. На основе литературных данных найти, какие отбеливающие растворы используются для конкретного металла.</li> <li>3. Приготовить 2 отбеливающих раствора согласно нормативной документации.</li> <li>4. Провести отбеливание металла в разных отбеливающих растворах и сделать вывод, какой отбеливающий раствор лучше.</li> </ol> <p>Задание 2. Травление металла.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Методика проведения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Взять металл (по заданию преподавателя) для проведения травления.</li> <li>2. Выбрать химические растворы для травления.</li> <li>3. Приготовить раствор и провести травление.</li> <li>4. Оценить результаты и сделать выводы о качестве.</li> </ol> <p>Задание 3. Химическое обезжиривание.</p> <p>Методика проведения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>0) получить изделие (по заданию преподавателя) для проведения обезжиривания.</li> <li>1) сначала изделия промывают в бензине, ацетоне или в дихлорэтано</li> <li>2) затем обезжиривание изделий проводят свежей обожженной известью с помощью щетки.</li> <li>3) после этого изделия промывают в горячей 90-100 С дистиллированной воде;</li> <li>4) изделия опускают в раствор едкого калия, содержащего 10-20 г едкого калия в 1л горячей. воды.</li> <li>5) После обезжиривания изделия промывают в горячей, а затем в холодной дистиллированной воде и сушат.</li> <li>6) Оценить результаты и сделать выводы о качестве.</li> </ol>

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

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

Экзамен 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.