



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



ПОТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
А.С. Савинов

20.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ХИМИЯ***

Направление подготовки (специальность)  
20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль/специализация) программы  
Техносферная безопасность

Уровень высшего образования - бакалавриат  
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения  
заочная

|                     |   |
|---------------------|---|
| Институт/ факультет | Институт металлургии, машиностроения и материаловедения |
| Кафедра             | Металлургии и химических технологий                     |
| Курс                | 1   |

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 21.03.2016 г. № 246)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Metallургии и химических технологий

18.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.С. Харченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Согласовано:

Зав. кафедрой Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности

 А.Ю. Перятинский

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры МиХТ, канд. техн. наук  М.В.Шубина

Рецензент:

доцент кафедры Химии, канд. хим. наук  Е.В.Тарасюк

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от 31.08.2020 г. № 1  
Зав. кафедрой А.С. Харченко

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Харченко

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Харченко

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Харченко

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины «Химия» являются: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность. Основной целью преподавания дисциплины является дать бакалавру знания по основным законам и понятиям химии, закономерностям протекания химических реакций, которые обеспечивают понимание явлений, наблюдающихся в природе и технике при решении стандартных задач профессиональной деятельности, позволяют анализировать возможность протекания самопроизвольных процессов в различных системах, формируют представление о токсичности веществ и безопасной работе с химическими реагентами.

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

Дисциплина Химия входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

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

Химия в объеме средней общеобразовательной школы.

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

Безопасность жизнедеятельности

Физико-химические процессы в техносфере

Физическая химия

Экология

Источники загрязнения среды обитания

Материаловедение и технология материалов

Обеспечение экологической безопасности опасных производственных объектов

Природопользование

Проектная деятельность

Медико-биологические основы безопасности

Экоаналитическая химия

Системы защиты гидросферы

Экология промышленных регионов

Экологические проблемы промышленных зон

Мониторинг среды обитания

Анализ условий жизнедеятельности

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

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

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения  |
|---------------------------------|--|
|                                 | ПК-22 способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач |

|   |   |
|---|---|
| Знать   | - основные определения и понятия в области химии;<br>- основные химические законы и закономерности химических процессов;<br>- основные методы проведения и обработки результатов химических экспериментов при решении профессиональных задач  |
| Уметь   | - определять возможность протекания различных химических процессов;<br>- применять основные законы химии при решении профессиональных задач;<br>- проводить химические эксперименты и обрабатывать их результаты для решения химических задач в профессиональной деятельности                 |
| Владеть   | - навыками основных химических расчетов с применением законов химии;<br>- практическими навыками проведения и обработки результатов химических экспериментов для решения химических задач в профессиональной деятельности   |
| ПК-23 способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных |   |
| Знать   | - основные методы исследований в области химии, в том числе экспериментальные;<br>- методики проведения, обработки и анализа результатов химического эксперимента для решения химических задач и объяснения химизма процессов;<br>- основные способы описания исследований                    |
| Уметь   | - проводить исследование с применением химических экспериментов;<br>- рассчитывать основные характеристики химического процесса по экспериментальным данным;<br>- описывать экспериментальное исследование и его результаты   |
| Владеть   | - профессиональным языком предметной области знания для описания исследования;<br>- навыками и методиками проведения, обработки, обобщения и анализа результатов химического эксперимента   |
| ОК-10 способностью к познавательной деятельности  |   |
| Знать   | - основные источники информации, учебную и научную литературу, справочные материалы для получения дополнительных сведений и новых знаний по химическим вопросам   |
| Уметь   | - применять основные источники информации, учебную и научную литературу, справочные материалы для получения дополнительных сведений и новых знаний по химическим вопросам   |
| Владеть   | - профессиональным языком предметной области знания;<br>- практическими навыками информационно-поисковой работы с применением основных источников информации, учебной и научной литературы, справочных материалов для получения дополнительных сведений и новых знаний по химическим вопросам |

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

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

- контактная работа – 10,7 акад. часов;
- аудиторная – 10 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,7 акад. часов
- самостоятельная работа – 129,4 акад. часов;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. часа

Форма аттестации - зачет

| Раздел/ тема дисциплины  | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) |           |             | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы  | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции           |
|--|------|--|-----------|-------------|---------------------------------|---|---|---------------------------|
|  |      | Лек.   | лаб. зан. | практ. зан. |                                 |   |   |                           |
| 1. Раздел 1  |      |  |           |             |                                 |   |   |                           |
| 1.1 Химическая термодинамика.<br>-Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса и его следствия.<br>- Энтропия и ее изменение в результате реакции.<br>- Энергия Гиббса и ее изменение в изобарно-изотермических системах. Направление химических процессов. | 1    | 0,5  |           |             | 18                              | - самостоятельное изучение учебной литературы;<br>- оформление контрольной работы | Контрольная работа, устный опрос                                | ПК-22,<br>ПК-23,<br>ОК-10 |
| Итого по разделу   |      | 0,5  |           |             | 18                              |   |   |                           |
| 2. Раздел 2  |      |  |           |             |                                 |   |   |                           |
| 2.1 Химическое равновесие.<br>- Условия химического равновесия. Константа равновесия.<br>- Влияние внешних условий на химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.   | 1    | 0,5  |           |             | 16                              | - самостоятельное изучение учебной литературы;<br>- оформление контрольной работы | Контрольная работа, устный опрос                                | ПК-22,<br>ПК-23,<br>ОК-10 |
| Итого по разделу   |      | 0,5  |           |             | 16                              |   |   |                           |
| 3. Раздел 3  |      |  |           |             |                                 |   |   |                           |
| 3.1 Химическая кинетика.<br>- Скорость химической реакции и методы ее регулирования.<br>- Кинетика обратимых химических реакций и химическое равновесие.<br>- Катализаторы и каталитические системы.   | 1    | 0,5  |           |             | 18                              | - самостоятельное изучение учебной литературы;<br>- оформление контрольной работы | Контрольная работа, устный опрос                                | ПК-22,<br>ПК-23,<br>ОК-10 |

|  |   |     |      |   |       |   |  |                     |
|--|---|-----|------|---|-------|---|--|---------------------|
| Итого по разделу   |   | 0,5 |      |   | 18    |   |  |                     |
| 4. Раздел 4  |   |     |      |   |       |   |  |                     |
| 4.1 Химические реакции в растворах.<br>- Способы выражения состава растворов.<br>- Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Кислотно-основные свойства веществ. Реакции ионного обмена.<br>- Диссоциация воды. Водородный показатель рН.<br>- Гидролиз солей.                   | 1 | 0,5 | 4/4И | 2 | 17    | - самостоятельное изучение учебной литературы;<br>- оформление контрольной работы;<br>- оформление лабораторных работ №1, 2 | Контрольная работа, устный опрос, сдача лабораторных работ №1, 2 | ПК-22, ПК-23, ОК-10 |
| Итого по разделу   |   | 0,5 | 4/4И | 2 | 17    |   |  |                     |
| 5. Раздел 5  |   |     |      |   |       |   |  |                     |
| 5.1 Строение атома.<br>- Квантовые числа. Строение многоэлектронных атомов.<br>- Периодический закон и система Д.И. Менделеева. Периодические свойства химических элементов.   | 1 | 0,5 |      |   | 15    | - самостоятельное изучение учебной литературы;<br>- оформление контрольной работы   | Контрольная работа, устный опрос                                 | ПК-22, ПК-23, ОК-10 |
| Итого по разделу   |   | 0,5 |      |   | 15    |   |  |                     |
| 6. Раздел 6  |   |     |      |   |       |   |  |                     |
| 6.1 Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические системы.<br>- Реакции окисления и восстановления в химических процессах.<br>- Электрохимические процессы. Гальванический элемент. Электрохимическая коррозия. Электролиз и электродные процессы в водных системах и расплавах. | 1 | 1   |      |   | 30    | - самостоятельное изучение учебной литературы;<br>- оформление контрольной работы   | Контрольная работа, устный опрос                                 | ПК-22, ПК-23, ОК-10 |
| Итого по разделу   |   | 1   |      |   | 30    |   |  |                     |
| 7. Раздел 7  |   |     |      |   |       |   |  |                     |
| 7.1 Коллоидные растворы.<br>- Строение мицеллы коллоидной частицы. Свойства коллоидных растворов.<br>- Устойчивость коллоидных систем.<br>- Коллоидно-химические основы охраны окружающей среды.   | 1 | 0,5 |      |   | 15,4  | - самостоятельное изучение учебной литературы   | устный опрос   | ПК-22, ПК-23, ОК-10 |
| Итого по разделу   |   | 0,5 |      |   | 15,4  |   |  |                     |
| Итого за семестр   |   | 4   | 4/4И | 2 | 129,4 |   | зачёт  |                     |
| Итого по дисциплине  |   | 4   | 4/4И | 2 | 129,4 |   | зачет  | ПК-22, ПК-23, ОК-10 |

## **5 Образовательные технологии**

1) Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий:

- Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

- Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

- Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2) Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды. Формы учебных занятий:

- Семинар-дискуссия (на практических занятиях и лабораторных работах) – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (межгрупповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

3) Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией. Формы учебных занятий:

- Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

## **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. Основы химии: Учебник / В.Т. Иванов, О.Н. Гева. - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2019. - 556 с. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1022478>

2. Неорганическая химия : учебник / Т.В. Мартынова, И.И. Супоницкая, Ю.С. Агеева. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <http://new.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/25265](http://www.dx.doi.org/10.12737/25265) - Режим доступа: <https://new.znanium.com/document?id=302331> - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/document?id=302331> .



#### **б) Дополнительная литература:**

1. Махоткина, Е. С. Практикум по общей и неорганической химии : учебное пособие. (Ч. 1) / Е. С. Махоткина, М. В. Шубина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2659.pdf&show=dcatalogues/1/1131288/2659.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электрон-ный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Махоткина, Е. С. Растворы : учебное пособие / Е. С. Махоткина, М. В. Шубина, С. А. Крылова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1346.pdf&show=dcatalogues/1/1123798/1346.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электрон-ный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Махоткина, Е. С. Химические элементы и минералы в биосфере : учебное пособие / Е. С. Махоткина, М. В. Шубина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3078.pdf&show=dcatalogues/1/1135288/3078.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электрон-ный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

4. Махоткина, Е. С. Классические методы анализа : учебное пособие / Е. С. Махоткина, М. В. Шубина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2680.pdf&show=dcatalogues/1/1131503/2680.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электрон-ный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

#### **в) Методические указания:**

1. Махоткина, Е. С. Практикум по общей и неорганической химии : учебное пособие. (Ч. 1) / Е. С. Махоткина, М. В. Шубина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2659.pdf&show=dcatalogues/1/1131288/2659.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электрон-ный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Махоткина, Е. С. Коллоидно-дисперсные системы : практикум / Е. С. Махоткина, М. В. Шубина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2019. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3790.pdf&show=dcatalogues/1/1529941/3790.pdf&view=true> (дата обращения: 15.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электрон-ный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Махоткина, Е. С. Растворы электролитов и неэлектролитов : учебное пособие / Е. С. Махоткина, М. В. Шубина, С. А. Крылова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 87 с. : табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=600.pdf&show=dcatalogues/1/1103520/600.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

4. Махоткина, Е. С. Элементы V-VIII групп периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева : лабораторный практикум / Е. С. Махоткина, М. В. Шубина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3587.pdf&show=dcatalogues/1/1515216/3587.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст :

доступны также на CD-ROM.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

| Наименование ПО                        | № договора                   | Срок действия лицензии |
|--|------------------------------|------------------------|
| MS Windows 7 Professional(для классов) | Д-1227-18 от 08.10.2018      | 11.10.2021             |
| 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   |
|--|--|
| Международная справочная система «Полпред» polpred.com отрасль «Образование, наука»                | URL: <a href="http://education.polpred.com/">http://education.polpred.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>                     |
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам                             | URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>                               |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>                                 |

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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

Учебные аудитории для проведения лабораторных работ: химические лаборатории. Оснащение: Химические реактивы, Химическая посуда, Лабораторное оборудование, Таблица «Периодическая система химических элементов», Плакаты по темам рабочей программы.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: Доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий, Инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине «Химия» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к устным опросам – беседам по литературным источникам и выполнение индивидуальных заданий (контрольных работ) по различным расчётам, оформление лабораторных работ.

Примерный перечень вопросов для зачета и устных опросов – бесед по темам

1. Первый закон термодинамики.
2. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса.
3. Расчет изменения энтропии в результате реакции. Качественное определение знака  $\Delta_r S^0$ .
4. Энергия Гиббса. Критерий самопроизвольного протекания процессов.
5. Состояние химического равновесия. Константа равновесия.
6. Связь константы равновесия с изменением термодинамических функций в результате реакции. Влияние температуры на константу равновесия.
7. Принцип Ле-Шателье.
8. Кинетика обратимых химических реакций. Кинетическое условие равновесия. Связь константы равновесия с константами скоростей прямой и обратной реакций.
9. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа.
10. Катализаторы и каталитические системы. Гомогенный и гетерогенный катализ.
11. Растворы. Способы выражения состава раствора.
12. Электролитическая диссоциация.
13. Растворы слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда.
14. Реакции ионного обмена, реакции нейтрализации.
15. Диссоциация воды. Водородный рН и гидроксильный рОН показатели.
16. Реакции гидролиза солей.
17. Смещение химического равновесия реакции гидролиза в результате изменения концентрации раствора соли и температуры.
18. Современная теория строения атома. Квантовые числа. Электронная формула. Электронографическая схема.
19. ОВР: основные понятия и определения. Классификация ОВР.
20. Окислительно – восстановительный (электродный) потенциал. Ряд напряжений металлов.
21. Зависимость электродного потенциала от реальных условий. Уравнение Нернста. Определение направления протекания ОВР.
22. Химический источник тока – гальванический элемент: структурная схема, краткая запись, окислительно – восстановительные процессы на электродах и ЭДС гальванического элемента.
23. Электрохимическая коррозия. Электродные процессы в коррозионном микроэлементе.
24. Методы защиты металлов от коррозии. Защитные металлические покрытия. Схемы электрохимической коррозии оцинкованного и луженого железа.
25. Электролиз расплавов с инертным анодом.
26. Электролиз растворов с инертным анодом.
27. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Способы получения дисперсных систем.
28. Коллоидные растворы. Строение коллоидных частиц.
29. Устойчивость дисперсных систем.
30. Порог коагуляции и коагулирующая способность электролита. Правило Шульце – Гарди. Выбор эффективного иона – коагулятора.

Темы лабораторных работ:

Лабораторная работа № 1. «Электролитическая диссоциация»;

Лабораторная работа № 2. «Гидролиз солей».

Лабораторная работа № 1 «Окислительно-восстановительные реакции»

Лабораторная работа № 2 «Электрохимические процессы»

Контрольная работа №1 выполняется по следующим темам (8 задач):

- кислотно-основные свойства веществ;
- химическая термодинамика;
- химическая кинетика: скорость реакций и методы ее регулирования;
- химическое равновесие;
- растворы.

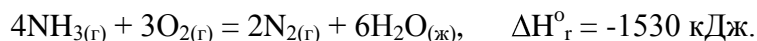
Контрольная работа №2 выполняется по следующим темам (8 задач):

- периодическая система элементов; строение атома;
- окислительно-восстановительные свойства веществ;
- электрохимические системы;
- реакционная способность веществ.

Пример одного из вариантов контрольной работы № 1:

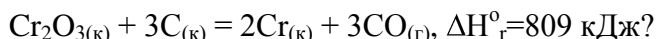
1. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно получить сероводород, гидросульфид калия, сульфид меди (II).

2. Вычислите стандартную энтальпию образования аммиака, если окисление его протекает по следующему термохимическому уравнению:



Ответ: -46,2 кДж/моль.

3. Возможна ли реакция восстановления оксида хрома  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  углеродом при стандартных условиях

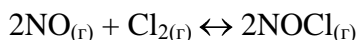


Вычислите температуру начала реакции.

Ответ:  $\Delta G^{\circ} = 541 \text{ кДж}$ ,  $T_{\text{р}} = 1495 \text{ К}$ .

4. Константы скорости реакции омыления пропилового эфира уксусной кислоты щелочью при 283 и 293 К соответственно равны 2,15 и 4,23. Найдите энергию активации этой реакции.

5. Реакция протекает по уравнению



В сторону какой реакции сместится равновесие, если общее давление в системе понизить в 4 раза и одновременно повысить температуру на 40° (температурные коэффициенты прямой и обратной реакции, соответственно, равны 2 и 4)?

6. Массовая доля сульфата хрома (III) в растворе плотностью 1,096 г/мл равна

0,1. Вычислите молярную концентрацию, молярную концентрацию эквивалента, титр раствора и мольную долю растворенного вещества.

7. Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций, протекающих в растворе между следующими веществами:

уксусной кислотой и гидроксидом кальция;  
карбонатом железа (II) и соляной кислотой;  
сульфидом аммония и серной кислотой;  
гидроксидом алюминия и гидроксидом натрия;  
силикатом магния и азотной кислотой;  
сульфатом меди и сероводородной кислотой.

8. Какая из двух солей при равных условиях в большей степени подвергается гидролизу:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  или  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ? Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза солей. Какое значение pH имеют растворы этих солей?

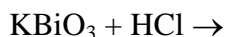
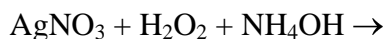
*Пример одного из вариантов контрольной работы № 2*

1. Порядковый номер элемента равен 31. Укажите положение элемента в периодической системе: период, группу, подгруппу. Составьте электронную формулу атома элемента. Укажите электронное семейство, металл или неметалл. Составьте электронно-графическую формулу для валентных электронов в нормальном и возбужденном состояниях. Укажите возможные валентности и степени окисления атома. Составьте формулы высших и низших оксидов и соответствующих им гидроксидов.

Окончание электронной формулы  $\dots 5d^4 6s^2$ . Укажите положение элемента в периодической системе: период, группу, подгруппу. Назвать элемент. Составьте электронную формулу атома элемента. Укажите электронное семейство, металл или неметалл. Составьте электронно-графическую формулу для валентных электронов в нормальном и возбужденном состояниях. Укажите возможные валентности и степени окисления атома. Составьте формулы высших и низших оксидов и соответствующих им гидроксидов.

2. Как будет изменяться заряд комплексного иона при постепенном замещении молекул  $\text{NH}_3$  ионами  $\text{NO}_2^-$  в комплексном соединении  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}$ . Напишите формулы образующихся комплексных соединений.

3. Составить уравнения окислительно-восстановительных реакций: указать окислитель и восстановитель, написать электронные уравнения процессов окисления и восстановления, вывести формулы продуктов реакции, подобрать коэффициенты.



4. Определите значение потенциала меди, погруженной в 0,0005н раствор нитрата меди (II).

5. При какой силе тока можно в течение 15 мин выделить всю медь из 120 мл 0,2н раствора  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ? Приведите схему электролиза раствора.

6. Железо покрыто никелем. Какой из металлов будет корродировать в случае

разрушения поверхности покрытия? Составьте схемы коррозии в кислой среде и атмосфере.

7. Напишите уравнение реакции, лежащей в основе получения соды из сульфата натрия путем спекания его с углем и известняком при высокой температуре. Какие функции выполняют при этом уголь и известняк?

8. Составьте уравнения реакций, которые нужно провести для осуществления следующих превращений:



Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

| Структурный элемент компетенции  | Планируемые результаты обучения   | Оценочные средства  |
|--|---|---|
| <b>ПК -22- способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач</b> |   |   |
| Знать  | <p>- основные определения и понятия в области химии;</p> <p>- основные химические законы и закономерности химических процессов;</p> <p>- основные методы проведения и обработки результатов химических экспериментов при решении профессиональных задач</p> | <p><b>Перечень теоретических вопросов для устных опросов – бесед по темам:</b></p> <p>31. Первый закон термодинамики.</p> <p>32. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса.</p> <p>33. Расчет изменения энтропии в результате реакции. Качественное определение знака <math>\Delta_r S^0</math>.</p> <p>34. Энергия Гиббса. Критерий самопроизвольного протекания процессов.</p> <p>35. Состояние химического равновесия. Константа равновесия.</p> <p>36. Связь константы равновесия с изменением термодинамических функций в результате реакции. Влияние температуры на константу равновесия.</p> <p>37. Принцип Ле-Шателье.</p> <p>38. Кинетика обратимых химических реакций. Кинетическое условие равновесия. Связь константы равновесия с константами скоростей прямой и обратной реакций.</p> <p>39. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа.</p> <p>40. Катализаторы и каталитические системы. Гомогенный и гетерогенный катализ.</p> <p>41. Растворы. Способы выражения состава раствора.</p> <p>42. Электролитическая диссоциация.</p> <p>43. Растворы слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда.</p> <p>44. Реакции ионного обмена, реакции нейтрализации.</p> <p>45. Диссоциация воды. Водородный pH и гидроксильный pOH показатели.</p> <p>46. Реакции гидролиза солей.</p> <p>47. Смещение химического равновесия реакции гидролиза в результате изменения концентрации раствора соли и температуры.</p> <p>48. Современная теория строения атома. Квантовые числа. Электронная формула. Электронографическая схема.</p> |



| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства   |
|---------------------------------|--|--|
|                                 |  | <p>49. ОВР: основные понятия и определения. Классификация ОВР.</p> <p>50. Окислительно – восстановительный (электродный) потенциал. Ряд напряжений металлов.</p> <p>51. Зависимость электродного потенциала от реальных условий. Уравнение Нернста. Определение направления протекания ОВР.</p> <p>52. Химический источник тока – гальванический элемент: структурная схема, краткая запись, окислительно – восстановительные процессы на электродах и ЭДС гальванического элемента.</p> <p>53. Электрохимическая коррозия. Электродные процессы в коррозионном микроэлементе.</p> <p>54. Методы защиты металлов от коррозии. Защитные металлические покрытия. Схемы электрохимической коррозии оцинкованного и луженого железа.</p> <p>55. Электролиз расплавов с инертным анодом.</p> <p>56. Электролиз растворов с инертным анодом.</p> <p>57. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Способы получения дисперсных систем.</p> <p>58. Коллоидные растворы. Строение коллоидных частиц.</p> <p>59. Устойчивость дисперсных систем.</p> <p>30. Порог коагуляции и коагулирующая способность электролита. Правило Шульце – Гарди. Выбор эффективного иона – коагулятора.</p> |
| <p>Уметь</p>                    | <p>- определять возможность протекания различных химических процессов;</p> <p>- применять основные законы химии при решении профессиональных задач;</p> <p>- проводить химические эксперименты и обрабатывать их результаты для решения химических задач в профессиональной деятельности</p> | <p><b>Примерные задания по темам контрольной работы №1:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>кислотно-основные свойства веществ;</li> <li>химическая термодинамика;</li> <li>химическая кинетика: скорость реакций и методы ее регулирования;</li> <li>химическое равновесие;</li> <li>растворы.</li> </ol> <p>1. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно получить сероводород, гидросульфид калия, сульфид меди (II).</p> <p>2. Вычислите стандартную энтальпию образования аммиака, если окисление его протекает по следующему термохимическому уравнению:</p> $4\text{NH}_{3(\text{г})} + 3\text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{N}_{2(\text{г})} + 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})},$ $\Delta H_{\text{г}}^{\circ} = -1530 \text{ кДж.}$ <p>Ответ: -46,2 кДж/моль.</p>  |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения                                      | Оценочные средства  |
|---------------------------------|--|---|
|                                 |  | <p>3. Возможна ли реакция восстановления оксида хрома <math>\text{Cr}_2\text{O}_3</math> углеродом при стандартных условиях<br/> <math display="block">\text{Cr}_2\text{O}_{3(\text{к})} + 3\text{C}_{(\text{к})} = 2\text{Cr}_{(\text{к})} + 3\text{CO}_{(\text{г})}, \Delta H^\circ_{\text{г}} = 809 \text{ кДж?}</math> Вычислите температуру начала реакции.<br/> Ответ: <math>\Delta G^\circ = 541 \text{ кДж}</math>, <math>T_{\text{р}} = 1495 \text{ кДж}</math>.</p> <p>4. Константы скорости реакции омыления пропилового эфира уксусной кислоты щелочью при 283 и 293 К соответственно равны 2,15 и 4,23. Найдите энергию активации этой реакции.</p> <p>5. Реакция протекает по уравнению<br/> <math display="block">2\text{NO}_{(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{NOCl}_{(\text{г})}</math> В сторону какой реакции сместится равновесие, если общее давление в системе понизить в 4 раза и одновременно повысить температуру на <math>40^\circ</math> (температурные коэффициенты прямой и обратной реакции, соответственно, равны 2 и 4)?</p> <p>6. Массовая доля сульфата хрома (III) в растворе плотностью 1,096 г/мл равна 0,1. Вычислите молярную концентрацию, молярную концентрацию эквивалента, титр раствора и мольную долю растворенного вещества.</p> <p>7. Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций, протекающих в растворе между следующими веществами:<br/> уксусной кислотой и гидроксидом кальция;<br/> карбонатом железа (II) и соляной кислотой;<br/> сульфидом аммония и серной кислотой;<br/> гидроксидом алюминия и гидроксидом натрия;<br/> силикатом магния и азотной кислотой;<br/> сульфатом меди и сероводородной кислотой.</p> <p>8. Какая из двух солей при равных условиях в большей степени подвергается гидролизу: <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math> или <math>\text{Na}_2\text{SO}_3</math>? Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза солей. Какое значение pH имеют растворы этих солей?</p> |
| Владеть                         | - <i>навыками основных химических расчетов с применением законов</i> | <b>Примерный перечень лабораторных работ:</b><br>Лабораторная работа № 1. «Электролитическая диссоциация»;  |

| Структурный элемент компетенции   | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства   |
|---|--|--|
|   | <p>химии;</p> <p>- <i>практическими навыками проведения и обработки результатов химических экспериментов для решения химических задач в профессиональной деятельности</i></p>  | <p>Лабораторная работа № 2. «Гидролиз солей».</p> <p>Лабораторная работа № 1 «Окислительно-восстановительные реакции»</p> <p>Лабораторная работа № 2 «Электрохимические процессы»</p>  |
| <p><b>ПК- 23 - способность применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных</b></p> |  |  |
| <p>Знать</p>  | <p>- <i>основные методы исследований в области химии, в том числе экспериментальные;</i></p> <p>- <i>методики проведения, обработки и анализа результатов химического эксперимента для решения химических задач и объяснения химизма процессов;</i></p> <p>- <i>основные способы описания исследований</i></p> | <p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Первый закон термодинамики.</li> <li>2. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса.</li> <li>3. Расчет изменения энтропии в результате реакции. Качественное определение знака <math>\Delta_r S^0</math>.</li> <li>4. Энергия Гиббса. Критерий самопроизвольного протекания процессов.</li> <li>5. Состояние химического равновесия. Константа равновесия.</li> <li>6. Связь константы равновесия с изменением термодинамических функций в результате реакции. Влияние температуры на константу равновесия.</li> <li>7. Принцип Ле-Шателье.</li> <li>8. Кинетика обратимых химических реакций. Кинетическое условие равновесия. Связь константы равновесия с константами скоростей прямой и обратной реакций.</li> <li>9. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа.</li> <li>10. Катализаторы и каталитические системы. Гомогенный и гетерогенный катализ.</li> <li>11. Растворы. Способы выражения состава раствора.</li> <li>12. Электролитическая диссоциация.</li> <li>13. Растворы слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда.</li> <li>14. Реакции ионного обмена, реакции нейтрализации.</li> <li>15. Диссоциация воды. Водородный pH и гидроксильный pOH показатели.</li> <li>16. Реакции гидролиза солей.</li> <li>17. Смещение химического равновесия реакции гидролиза в результате изменения концентрации раствора соли и температуры.</li> <li>18. Современная теория строения атома.</li> </ol> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения   | Оценочные средства  |
|---------------------------------|---|---|
|                                 |   | <p>Квантовые числа. Электронная формула. Электронографическая схема.</p> <p>19. ОВР: основные понятия и определения. Классификация ОВР.</p> <p>20. Окислительно – восстановительный (электродный) потенциал. Ряд напряжений металлов.</p> <p>21. Зависимость электродного потенциала от реальных условий. Уравнение Нернста. Определение направления протекания ОВР.</p> <p>22. Химический источник тока – гальванический элемент: структурная схема, краткая запись, окислительно – восстановительные процессы на электродах и ЭДС гальванического элемента.</p> <p>23. Электрохимическая коррозия. Электродные процессы в коррозионном микроэлементе.</p> <p>24. Методы защиты металлов от коррозии. Защитные металлические покрытия. Схемы электрохимической коррозии оцинкованного и луженого железа.</p> <p>25. Электролиз расплавов с инертным анодом.</p> <p>26. Электролиз растворов с инертным анодом.</p> <p>27. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Способы получения дисперсных систем.</p> <p>28. Коллоидные растворы. Строение коллоидных частиц.</p> <p>29. Устойчивость дисперсных систем.</p> <p>30. Порог коагуляции и коагулирующая способность электролита. Правило Шульце – Гарди. Выбор эффективного иона – коагулятора.</p> |
| Уметь                           | <p>- <i>проводить исследование с применением химических экспериментов;</i></p> <p>- <i>рассчитывать основные характеристики химического процесса по экспериментальным данным;</i></p> <p>- <i>описывать экспериментальное исследование и его результаты</i></p> | <p><b>Примерные задания по темам контрольной работы №2:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. периодическая система элементов; строение атома;</li> <li>2. окислительно-восстановительные свойства веществ;</li> <li>3. электрохимические системы;</li> <li>4. реакционная способность веществ.</li> </ol>  |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства  |  |
|---------------------------------|---------------------------------|---|--|
|                                 |                                 | <p>1. Порядковый номер элемента равен 31. Укажите положение элемента в периодической системе: период, группу, подгруппу. Составьте электронную формулу атома элемента. Укажите электронное семейство, металл или неметалл. Составьте электронно-графическую формулу для валентных электронов в нормальном и возбужденном состояниях. Укажите возможные валентности и степени окисления атома. Составьте формулы высших и низших оксидов и соответствующих им гидроксидов.</p> | <p>Окончание электронной формулы ...5d<sup>4</sup>6s<sup>2</sup>. Укажите положение элемента в периодической системе: период, группу, подгруппу. Назвать элемент. Составьте электронную формулу атома элемента. Укажите электронное семейство, металл или неметалл. Составьте электронно-графическую формулу для валентных электронов в нормальном и возбужденном состояниях. Укажите возможные валентности и степени окисления атома. Составьте формулы высших и низших оксидов и соответствующих им гидроксидов.</p> |
|                                 |                                 | <p>2. Как будет изменяться заряд комплексного иона при постепенном замещении молекул NH<sub>3</sub> ионами NO<sub>2</sub><sup>-</sup> в комплексном соединении [Cr(NH<sub>3</sub>)<sub>6</sub>]Cl. Напишите формулы образующихся комплексных соединений.</p>  |  |
|                                 |                                 | <p>3. Составить уравнения окислительно-восстановительных реакций: указать окислитель и восстановитель, написать электронные уравнения процессов окисления и восстановления, вывести формулы продуктов реакции, подобрать коэффициенты.</p> $\text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{NH}_4\text{OH} \rightarrow$ $\text{KBiO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$   |  |
|                                 |                                 | <p>4. Определите значение потенциала меди, погруженной в 0,0005н раствор нитрата меди (II).</p>   |  |
|                                 |                                 | <p>5. При какой силе тока можно в течение 15 мин выделить всю медь из 120 мл 0,2н раствора Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>? Приведите схему электролиза раствора.</p>  |  |
|                                 |                                 | <p>6. Железо покрыто никелем. Какой из металлов будет корродировать в случае разрушения поверхности покрытия? Составьте схемы коррозии в кислой среде и атмосфере.</p>  |  |
|                                 |                                 | <p>7. Напишите уравнение реакции,</p>   |  |

| Структурный элемент компетенции                            | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства  |
|--|--|---|
|  |  | <p>лежащей в основе получения соды из сульфата натрия путем спекания его с углем и известняком при высокой температуре. Какие функции выполняют при этом уголь и известняк?</p> <p>8. Составьте уравнения реакций, которые нужно провести для осуществления следующих превращений:<br/> <math display="block">\text{Si} \rightarrow \text{Mg}_2\text{Si} \rightarrow \text{SiH}_4 \rightarrow \text{SiO}_2 \rightarrow \text{SiF}_4</math></p>  |
| Владеть  | <p>- профессиональным языком предметной области знания для описания исследования;</p> <p>- навыками и методиками проведения, обработки, обобщения и анализа результатов химического эксперимента</p> | <p><b>Примерный перечень лабораторных работ:</b><br/>         Лабораторная работа № 1. «Электролитическая диссоциация»;<br/>         Лабораторная работа № 2. «Гидролиз солей».<br/>         Лабораторная работа № 1 «Окислительно-восстановительные реакции»<br/>         Лабораторная работа № 2 «Электрохимические процессы»</p>   |
| <b>ОК -10 – способностью к познавательной деятельности</b> |  |   |
| Знать  | <p>- основные источники информации, учебную и научную литературу, справочные материалы для получения дополнительных сведений и новых знаний по химическим вопросам</p>                               | <p><b>Перечень теоретических вопросов для устных опросов – бесед по темам:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Первый закон термодинамики.</li> <li>2. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса.</li> <li>3. Расчет изменения энтропии в результате реакции. Качественное определение знака <math>\Delta_r S^0</math>.</li> <li>4. Энергия Гиббса. Критерий самопроизвольного протекания процессов.</li> <li>5. Состояние химического равновесия. Константа равновесия.</li> <li>6. Связь константы равновесия с изменением термодинамических функций в результате реакции. Влияние температуры на константу равновесия.</li> <li>7. Принцип Ле-Шателье.</li> <li>8. Кинетика обратимых химических реакций. Кинетическое условие равновесия. Связь константы равновесия с константами скоростей прямой и обратной реакций.</li> <li>9. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа.</li> <li>10. Катализаторы и каталитические системы. Гомогенный и гетерогенный катализ.</li> <li>11. Растворы. Способы выражения состава раствора.</li> <li>12. Электролитическая диссоциация.</li> <li>13. Растворы слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда.</li> <li>14. Реакции ионного обмена, реакции</li> </ol> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства   |
|---------------------------------|--|--|
|                                 |  | <p>нейтрализации.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>15. Диссоциация воды. Водородный рН и гидроксильный рОН показатели.</li> <li>16. Реакции гидролиза солей.</li> <li>17. Смещение химического равновесия реакции гидролиза в результате изменения концентрации раствора соли и температуры.</li> <li>18. Современная теория строения атома. Квантовые числа. Электронная формула. Электронографическая схема.</li> <li>19. ОВР: основные понятия и определения. Классификация ОВР.</li> <li>20. Окислительно – восстановительный (электродный) потенциал. Ряд напряжений металлов.</li> <li>21. Зависимость электродного потенциала от реальных условий. Уравнение Нернста. Определение направления протекания ОВР.</li> <li>22. Химический источник тока – гальванический элемент: структурная схема, краткая запись, окислительно – восстановительные процессы на электродах и ЭДС гальванического элемента.</li> <li>23. Электрохимическая коррозия. Электродные процессы в коррозионном микроэлементе.</li> <li>24. Методы защиты металлов от коррозии. Защитные металлические покрытия. Схемы электрохимической коррозии оцинкованного и луженого железа.</li> <li>25. Электролиз расплавов с инертным анодом.</li> <li>26. Электролиз растворов с инертным анодом.</li> <li>27. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Способы получения дисперсных систем.</li> <li>28. Коллоидные растворы. Строение коллоидных частиц.</li> <li>29. Устойчивость дисперсных систем.</li> <li>30. Порог коагуляции и коагулирующая способность электролита. Правило Шульце – Гарди. Выбор эффективного иона – коагулятора.</li> </ol> |
| Уметь                           | <p>- применять основные источники информации, учебную и научную литературу, справочные материалы для получения дополнительных сведений и новых знаний по химическим вопросам</p> | <p><b>Примерные задания по темам контрольной работы №1:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. кислотно-основные свойства веществ;</li> <li>2. химическая термодинамика;</li> <li>3. химическая кинетика: скорость реакций и методы ее регулирования;</li> <li>4. химическое равновесие;</li> <li>5. растворы.</li> </ol> <p>1. Напишите уравнения реакций, при</p>   |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства  |
|---------------------------------|---------------------------------|---|
|                                 |                                 | <p>помощи которых можно получить сероводород, гидросульфид калия, сульфид меди (II).</p> <p>2. Вычислите стандартную энтальпию образования аммиака, если окисление его протекает по следующему термохимическому уравнению:<br/> <math display="block">4\text{NH}_{3(\text{г})} + 3\text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{N}_{2(\text{г})} + 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})},</math> <math display="block">\Delta H_{\text{г}}^{\circ} = -1530 \text{ кДж.}</math>         Ответ: -46,2 кДж/моль.</p> <p>3. Возможна ли реакция восстановления оксида хрома <math>\text{Cr}_2\text{O}_3</math> углеродом при стандартных условиях<br/> <math display="block">\text{Cr}_2\text{O}_{3(\text{к})} + 3\text{C}_{(\text{к})} = 2\text{Cr}_{(\text{к})} + 3\text{CO}_{(\text{г})}, \Delta H_{\text{г}}^{\circ} = 809 \text{ кДж?}</math>         Вычислите температуру начала реакции.<br/>         Ответ: <math>\Delta G^{\circ} = 541 \text{ кДж}</math>, <math>T_{\text{р}} = 1495 \text{ К}</math>.</p> <p>4. Константы скорости реакции омыления пропилового эфира уксусной кислоты щелочью при 283 и 293 К соответственно равны 2,15 и 4,23. Найдите энергию активации этой реакции.</p> <p>5. Реакция протекает по уравнению<br/> <math display="block">2\text{NO}_{(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{NOCl}_{(\text{г})}</math>         В сторону какой реакции сместится равновесие, если общее давление в системе понизить в 4 раза и одновременно повысить температуру на <math>40^{\circ}</math> (температурные коэффициенты прямой и обратной реакции, соответственно, равны 2 и 4)?</p> <p>6. Массовая доля сульфата хрома (III) в растворе плотностью 1,096 г/мл равна 0,1. Вычислите молярную концентрацию, молярную концентрацию эквивалента, титр раствора и мольную долю растворенного вещества.</p> <p>7. Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций, протекающих в растворе между следующими веществами:<br/>         уксусной кислотой и гидроксидом кальция;<br/>         карбонатом железа (II) и соляной кислотой;<br/>         сульфидом аммония и серной кислотой;<br/>         гидроксидом алюминия и гидроксидом натрия;<br/>         силикатом магния и азотной кислотой;<br/>         сульфатом меди и сероводородной</p> |



| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения   | Оценочные средства   |
|---------------------------------|---|--|
|                                 |   | кислотой.<br>8. Какая из двух солей при равных условиях в большей степени подвергается гидролизу: $\text{Na}_2\text{CO}_3$ или $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ? Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза солей. Какое значение рН имеют растворы этих солей?        |
| Владеть                         | <i>- профессиональным языком предметной области знания;</i><br><i>- практическими навыками информационно-поисковой работы с применением основных источников информации, учебной и научной литературы, справочных материалов для получения дополнительных сведений и новых знаний по химическим вопросам</i> | <b>Примерный перечень лабораторных работ:</b><br>Лабораторная работа № 1. «Электролитическая диссоциация»;<br>Лабораторная работа № 2. «Гидролиз солей».<br>Лабораторная работа № 1 «Окислительно-восстановительные реакции»<br>Лабораторная работа № 2 «Электрохимические процессы» |

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета и в форме выполнения и защиты лабораторных работ и контрольных работ № 1, 2.

**Зачет** по данной дисциплине проводится в устной форме по зачетным вопросам и результатам сдачи лабораторных и контрольных работ.

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

- для получения **«зачтено»** по дисциплине обучающийся должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

- для получения **«незачтено»** по дисциплине обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.