



|  |  |
| --- | --- |
| **Лист** **актуализации** **рабочей** **программы** | |
|  |  |
|  | |
|  |  |
|  | |
|  |  |
| 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 |
|  |  |
|  | |
|  |  |
|  | |
|  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 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 2025 - 2026 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 |
| **ОК-10 - способностью к познавательной деятельности** | |
| Знать | - закономерности и этапы исторического процесса, основные исторические факты, даты, события в контексте истории предмета;  -основные события и процессы отечественной истории в контексте истории предмета; |

|  |  |
| --- | --- |
| Уметь | - критически воспринимать, анализировать и оценивать информацию;  - оперировать датами, событиями. |
| Владеть | - существующими и разрабатывать новые методики для решения промышленных задач. |
| **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;  - основные химические законы и закономерности химических процессов;  - основные методы проведения и обработки результатов химических экспериментов при решении профессиональных задач |
| Уметь | - определять возможность протекания различных химических процессов;  - применять основные законы химии при решении профессиональных задач;  - проводить химические эксперименты и обрабатывать их результаты для решения химических задач в профессиональной деятельности |
| Владеть | - навыками основных химических расчетов с применением законов химии;  - 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;  - методики проведения, обработки и анализа результатов химического эксперимента для решения химических задач и объяснения химизма процессов;  - основные способы описания исследований |
| Уметь | - проводить исследование с применением химических экспериментов;  - рассчитывать основные характеристики химического процесса по экспериментальным данным;  - описывать экспериментальное исследование и его результаты |
| Владеть | - профессиональным языком предметной области знания для описания исследования;  - навыками и методиками проведения, обработки, обобщения и анализа результатов химического эксперимента |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **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.  -Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса и его следствия.  - Энтропия и ее изменение в результате реакции.  - Энергия Гиббса и ее изменение в изобарно-изотермических системах. Направление химических процессов. | | 1 | 0,5 |  |  | 18 | - самостоятельное изучение учебной литературы;  - оформление контрольной работы | Контрольная работа, устный опрос | ПК-22, ПК-23, ОК-10 |
| Итого по разделу | | | 0,5 |  |  | 18 |  |  |  |
| 2. Раздел 2 | | |  | | | | | | |
| 2.1 Химическое равновесие.  - Условия химического равновесия. Константа равновесия.  - Влияние внешних условий на химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. | | 1 | 0,5 |  |  | 16 | - самостоятельное изучение учебной литературы;  - оформление контрольной работы | Контрольная работа, устный опрос | ПК-22, ПК-23, ОК-10 |
| Итого по разделу | | | 0,5 |  |  | 16 |  |  |  |
| 3. Раздел 3 | | |  | | | | | | |
| 3.1 Химическая кинетика.  - Скорость химической реакции и методы ее регулирования.  - Кинетика обратимых химических реакций и химическое равновесие.  - Катализаторы и каталитические системы. | | 1 | 0,5 |  |  | 18 | - самостоятельное изучение учебной литературы;  - оформление контрольной работы | Контрольная работа, устный опрос | ПК-22, ПК-23, ОК-10 |
| Итого по разделу | | | 0,5 |  |  | 18 |  |  |  |
| 4. Раздел 4 | | |  | | | | | | |
| 4.1 Химические реакции в растворах.  - Способы выражения состава растворов.  - Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Кислотно-основные свойства веществ. Реакции ионного обмена.  - Диссоциация воды. Водородный показатель рН.  - Гидролиз солей. | | 1 | 0,5 | 4/4И | 2 | 17 | - самостоятельное изучение учебной литературы;  - оформление контрольной работы;  - 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.  - Квантовые числа. Строение многоэлектронных атомов.  - Периодический закон и система Д.И. Менделеева. Периодические свойства химических элементов. | | 1 | 0,5 |  |  | 15 | - самостоятельное изучение учебной литературы;  - 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.  - Реакции окисления и восстановления в химических процессах.  - Электрохимические процессы. Гальванический элемент. Электрохимическая коррозия. Электролиз и электродные процессы в водных системах и расплавах. | | 1 | 1 |  |  | 30 | - самостоятельное изучение учебной литературы;  - 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.  - Строение мицеллы коллоидной частицы. Свойства коллоидных растворов.  - Устойчивость коллоидных систем.  - 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 личностно 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/1/1123> 798/1346.pdf&view=true (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - 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 : электронный. - Сведения |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 Windows 7 Professional (для классов) | Д-757-17 от 27.06.2017 | | 27.07.2018 |  |
|  | MS Office 2007 Professional | № 135 от 17.09.2007 | | бессрочно |  |
|  | 7Zip | свободно распространяемое ПО | | бессрочно |  |
|  |  |  | |  |  |
| **Профессиональные** **базы** **данных** **и** **информационные** **справочные** **системы** | | | | | |
|  | Название курса | | Ссылка | |  |
|  | Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС» | | <https://dlib.eastview.com/> | |  |
|  |  |
|  | Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | | URL: <https://elibrary.ru/project_risc.asp> | |  |
|  | Поисковая система Академия Google (Google Scholar) | | URL: <https://scholar.google.ru/> | |  |
|  | Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам | | URL: <http://window.edu.ru/> | |  |
|  | Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | | URL: <http://www1.fips.ru/> | |  |
|  | Российская Государственная библиотека. Каталоги | | <https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/> | |  |
|  | Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова | | <http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp> | |  |
|  | Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент | | <http://ecsocman.hse.ru/> | |  |
|  | Университетская информационная система РОССИЯ | | <https://uisrussia.msu.ru> | |  |
|  | Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science» | | <http://webofscience.com> | |  |
|  | Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus» | | <http://scopus.com> | |  |
|  | Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals | | <http://link.springer.com/> | |  |
|  | Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols | | <http://www.springerprotocols.com/> | |  |
|  | Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials | | <http://materials.springer.com/> | |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference | <http://www.springer.com/references> |  |
|  | Международная реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH | <http://zbmath.org/> |  |
|  | Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature» | <https://www.nature.com/siteindex> |  |
|  | Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный концорциум» (НП НЭИКОН) | <https://archive.neicon.ru/xmlui/> |  |
| **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. | | | |
|

Приложение 1

**6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Перечень тем для подготовки к семинарским занятиям

1. Начала химической термодинамики.

2. Основы химической кинетики.

3. Растворы электролитов. Равновесия в растворах.

4. Строение атома

5. Процессы окисления-восстановления. Электрохимические процессы.

## Пример задания по теме: «Кинетика. Равновесие»

**1.** Как изменится скорость диссоциации N2O4 по реакции:

N2O4 ⇔ 2NO2,

если начальная концентрация N2O4 составляла 0,08 моль/л, а к моменту наступления равновесия диссоциировало 50 % N2O4.

**2.** Найти начальные концентрации исходных веществ А и В и константу равновесия Кс реакции, проходящей в системе: А (г) + 2В (г) ⇔ С (г),

если равновесные концентрации равны, моль/л: [А] = 0,6; [В] = 1,2; [С] = 2,16

**3.** Для равновесной системы: FeO (к) + СO(г) ⇔ Fe(к) + CO2 (г)

константа равновесия равна Кс = 0,5. Определить равновесные концентрации СO и CO2, моль/л, если начальные концентрации этих веществ составляли, моль/л:

[СO]н = 0,05; [СO2]н = 0,01.

**4.** Написать выражение константы равновесия Кс и указать направление смещения равновесия при изменении Р (если Т = const) и Т (если Р = const) для следующих реакций:

1) C (графит) + CO2(г) ⇔ 2CO (г), ΔH0r = + 172,5 кДж; ↑Т; ↑Р;

2) 2CО (г) + O2(г) ⇔ 2CO2 (г) , ΔH0r = - 566,0 кДж; ↓Т; ↑Р;

3) N2(г) + O2(г) ⇔ 2NO (г) , ΔH0r = + 180,0 кДж; ↓Т; ↓Р.

## Пример задания по теме: «Термодинамика»

**1.**  Рассчитать тепловой эффект реакции (1) по термохимическим уравнениям (2) и (3). Указать, является ли реакция (1) экзо- или эндотермической.

1. 4 NH3 (г) + 3 O2 (г) = 2 N2 (г) + 6 H2O(г);
2. N2 (г) + 3 H2 (г) = 2 NH3 (г) , ΔH0r = - 89,39 кДж;
3. 2H2(г) + O2(г) = 2H2O(г), ΔH0r = - 483,8 кДж.

**2.** Вычислить стандартную теплоту образования N2O (г), исходя из стандартной теплоты образования диоксида углерода и термохимического уравнения:

C (графит) + 2N2O(г) = CO2 (г) + 2N2(г), ΔH0r = - 557,5 кДж.

**3.**  При некоторой температуре Т эндотермическая реакция А→В практически идет до конца. Определить:

1) знак ΔS0r реакции А→В;

2) знак ΔG0r реакции В→А при температуре Т;

3) возможность протекания реакции В→А при низких температурах.

**Пример задания по теме: « Растворы»**

1. Титр раствора бромида калия с плотностью 1,074 г/мл равен 0,1071. Рассчитайте массовую долю, молярную концентрацию эквивалента, моляльность раствора.

2. Произведение растворимости Ag3AsO4 составляет 1\*10-22. В каком объеме насыщенного раствора содержится 6,4 мг этой соли.

3. Вычислите рН в 0,0001Н растворе H2SO4.

4. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения:

(CuOH)2CO3 + HCl =

NH4+ + OH-- = NH4OH

5. Доказать амфотерность Sb(OH)3.

6. Какие из перечисленных солей подвергаются гидролизу:

Al2S3 , NaCN , Be(NO3)2 , CaCl2.

7. Константа диссоциации циановодородной кислоты равна 7,9\*10-9.

Найти степень диссоциации HCN в 0,001М растворе. Найти концентрацию ионов CN— в этом растворе.

**Пример задания по теме: «Окислительно-восстановительные реакции»**

1.Составить уравнения окислительно-восстановительной реакции, идущей в прямом направлении. Методом электронного баланса подобрать коэффициенты. Указать окислитель и восстановитель.

Na2SO3 + (NH4)2S + H2O =

MnO2 + H2SO4 + KJ =

Al + K2Cr2O7 + H2SO4 =

NaBiO3 + NaOH + MnSO4 =

KMnO4 + KBr + H2SO4 =

2. Даны окислительно-восстановительные пары, среда. Составить уравнение окислительно-восстановительной реакции, идущей в прямом направлении. Рассчитать электродвижущую силу.

**Перечень тем и заданий для подготовки к зачету:**

1. Функции состояния системы. Параметры состояния системы. Внутренняя энергия системы.

2. Влияние температуры на направление химического процесса.

3. Энергетические эффекты химических реакций. Энтальпия.

4. Закон Гесса и следствия из него.

5. Энтропия химической системы и ее изменение в ходе реакции.

6. Энергия Гиббса и направление химических реакций.

7. Скорость химической реакции- основные понятия.

8. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Закон действующих масс.

9. Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации.

10. Химическое равновесие, его признаки.

11. Смещение химических равновесий. Принцип Ле- Шетелье.

12. Растворы. Общая характеристика растворов.

13. Способы выражения концентрации растворов.

14. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации.

15. Константа диссоциации электролита. Закон разбавления Оствальда.

16. Обменные реакции в растворах электролитов. Ионное равновесие в гомогенных

системах.

17. Образование и растворение осадков. Произведение растворимости.

18.Ионное произведение воды.

19. Механизм гидролиза солей. Типы гидролиза.

20. Степень и константа гидролиза солей.

21. Окислительно-восстановительные реакции. Окислители. Восстановители. Направление ОВР.

22. Электрохимические процессы. Электродный потенциал. Гальванический элемент.

23. Коррозия: типы коррозии. Коррозия металлов.

24. Электролиз. Законы Фарадея.

Приложение 2

**7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) «Химия» за семестр проводится в форме зачета.

Данный раздел состоит их двух пунктов:

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

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

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

| Структурный элемент  компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
| --- | --- | --- |
| **ПК -22- способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач** | | |
| Знать | - основные определения и понятияв области химии;  - основные методы, используемых в химических исследованиях;  - определения ключевых химических понятий, называть их структурные характеристики*;*  - основные химические законы. | **Перечень теоретических тем к зачету:**  1. Функции состояния системы. Параметры состояния системы. Внутренняя энергия системы.  2. Влияние температуры на направление химического процесса.  3. Энергетические эффекты химических реакций. Энтальпия.  4. Закон Гесса и следствия из него.  5. Энтропия химической системы и ее изменение в ходе реакции.  6. Энергия Гиббса и направление химических реакций.  7. Скорость химической реакции- основные понятия.  8. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Закон действующих масс.  9. Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа.  Энергия активации.  10. Химическое равновесие, его признаки.  11. Смещение химических равновесий. Принцип Ле- Шетелье.  12. Растворы. Общая характеристика растворов. |
| Уметь | *-* определять возможность протекания различных химических процессов;  - применять основные законы химии в определённых ситуациях;  - распознавать эффективное решение от неэффективного*;*  - объяснять (выявлять и строить) типичные модели поведения химических элементов в определённых условиях*;*  - приобретать знания в области химии;  *-*корректно выражать и аргументированно обосновывать решения в области химии. | **Примерные практические задания**  1. Вычислить рН 0,01М раствора HIO, если константа диссоциации кислоты равна 2,8 ∙ 10-11.  2. Составьте электронные уравнения анодных и катодных процесс-сов, а также молекулярное уравнение суммарной токообразующей реакции коррозии указанной гальванопары в кислой и нейтральной средах: Ag/Pb.  3. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения химических реакций:  Ba(OH)2 + HCl =  CaCl2 + Pb(NO3)2 =  H3AsO3 + NH4OH =  4. Какие из следующих солей подвергаются гидролизу: K2SO4, Cr(NO3)3, Na2SiO3? Составьте ионные и молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей, укажите рН растворов.  5. Внешний и предвнешний энергетические уровни атома имеют следующую электронную конфигурацию …3d24s2. Найдите поло-жение этого элемента в периодической системе, указав период, групппу, подгруппу. Назовите элемент.  6. При температуре 1200С некоторая реакция заканчивается за 10 минут. Рассчитайте, через сколько минут закончится эта реакция при 800С, если температурный коэффициент реакции равен 2,5? |
| Владеть | - навыками основных химико-технологических расчетов;  - профессиональным языком предметной области знания;  - способами демонстрации умения анализировать ситуацию и предвидеть последствия проводимых мероприятий;  *-* способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов*.* | 1. Плотность 5% раствора карбоната калия равна 1,04 г/мл. ***Вычислите*** молярную, нормальную, моляльную концентрации этого раствора.  2. Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, укажите окислитель, восстановитель, напишите электронные уравнения процессов окисления и восстановления, выведите формулы продуктов реакции, подберите коэффициенты: H2O2 + KMnO4 + H2SO4 =  3. Вычислите ∆Sr̊ реакции горения ацетилена  C2H2 (г) + 5/2 O2 (г) = 2CO2 (г) + H2O (ж)  Объясните уменьшение энтропии в результате этой реакции.  (-216, 15 Дж/К)  4. Напишите выражение для константы равновесия гетерогенной системы  2Mg(NO3)2 (кр) = 2MgO (кр)  + 4NO2 (г) + О2 (г) ∆Нr̊ = 512 кДж  Каким образом можно сместить равновесие в данной системе в сторону прямой реакции?  Оцените влияние различных факторов на выход продуктов данной реакции. |
| **ПК- 23 - способность применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных** | | |
| Знать | - основные методы исследований в области химии, в том числе экспериментальные;  - методы анализа результатов химического эксперимента для объяснения химизма процессов и решения расчетных задач;  - основные способы описания исследований;  - общие закономерности химических процессов;  - основные показатели и методы оценки химических процессов. | **Перечень теоретических тем к зачету:**  - Методы исследований в химии. Какие методы вы применяли на практических занятиях?  - Строение атома. Основные положения квантовой механики. Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера.  - Квантовые числа. Атомные орбитали.  - Распределение электронов в многоэлектронных атомах. Принцип минимума энергии. Принцип Паули. Правило Гунда.  - Основные понятия теории ОВР. Окислители и восстановители. Привести примеры.  - Классификация ОВР. Привести примеры.  - Окислительно-восстановительный потенциал. Направление ОВР.  - Электрохимические процессы. Электродный потенциал. Стандартный электродный потенциал. Электрохимический ряд напряжений. Формула Нернста.  - Гальванический элемент. Работа ГЭ. Электродвижущая сила ГЭ.  - Коррозия металлов. Типы коррозии. Схема коррозии  - Способы защиты металлов от коррозии.  - Электролиз растворов и расплавов. Законы Фарадея.  - Порядок разряда ионов на электродах при электролизе растворов и расплавах.  - Электролиз с растворимым анодом. Применение электролиза в промышленности. |
| Уметь | - проводить на практике основные исследовательские операции;  - рассчитывать основные характеристики химического процесса с использованием справочных данных;  - использовать современные информационные технологии для решения профессиональных задач;  - готовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;  - использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.  - навыками и методиками обобщения и анализа результатов химического эксперимента. | 1. Какие из следующих солей подвергаются гидролизу: K2SO4, Cr(NO3)3, Na2SiO3? Составьте ионные и молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей, укажите рН растворов.  Как практически подтвердить полученные результаты? Какие методы исследований вы будете использовать?  2. Проведите анализ свойств элементов 1ой  группы на основе строения их атомов.  3. Вычислите ∆Sr̊ реакции горения ацетилена  C2H2 (г) + 5/2 O2 (г) = 2CO2 (г) + H2O (ж)  Объясните уменьшение энтропии в результате этой реакции.  (-216, 15 Дж/К)  4. Способы определения степени диссоциации .  5. При какой концентрации НСООН диссоциирована на 50%? Проанализируйте изменение степени диссоциации с увеличением концентрации вещества.  Сделайте общий вывод. |
| Владеть | - профессиональным языком предметной области знания;  - навыками и методиками обобщения и анализа результатов химического эксперимента;  - методами получения новых знаний в области химии. | **Пример задачи:**  Массовую долю (%) CuO в минерале определили методом иодометрии и методом комплексонометрии. По первому методу получили результаты(%): 38,20; 38,00; 37,66. По второму (%): 37,70; 37,65; 37,55. Значимо ли различаются результаты данных методов?  Сущность каждого метода. |
| **ОК -10 – способностью к познавательной деятельности** | | |
| Знать | - закономерности и этапы исторического процесса, основные исторические факты, даты, события в контексте истории предмета;  -основные события и процессы отечественной истории в контексте истории предмета; | Примерные вопросы:   1. Периодизация истории химии. 2. Возникновение химии. Практические и химические знания древних народов. 3. Теоретические представления древних о природе и ее элементах. 4. Начало атомистики. 5. Основные представления, цели и методы работы алхимиков. 6. Практические достижения алхимического периода. 7. Критика алхимических взглядов. 8. Обусловленность алхимического периода в развитии химии. Основные причины крушения алхимических представлений. Воззрения ятрохимиков. 9. Работы Р. Бойля. Учение об элементе. 10. Теория флогистона. Достоинства и недостатки этой теории. 11. Пневмохимия. Открытие кислорода, значение этого открытия для химической теории и практики. 12. Основные стехиометрические законы химии. 13. Исторический Работы А. Лавуазье. Создание теории горения. Утверждение количе­ственных методов исследования в химии. 14. Анализ атомистики Дальтона. 15. Закон объемных отношений Гей-Люссака. 16. История возникновения молекулярной теории. Работы Авогадро. 17. Утверждение атомно-молекулярных представлений в химии. 18. История систематизации химических элементов. 19. Основные предпосылки открытия периодического закона. 20. История открытия периодического закона. Проблема инертных газов, редкоземельных элементов. 21. Спор о приоритете открытия периодического закона. 22. Происхождение термина «Органическая химия». Взгляды виталистов на образование органических веществ. 23. Первые синтезы органических соединений, крушение «витализма». 24. Теория радикалов, ее место в истории развития органической химии. 25. Учение о гомологии. |
| Уметь | - критически воспринимать, анализировать и оценивать информацию;  - оперировать датами, событиями. | Примеры практических заданий :  Пример задания по теме: « Оценить алхимический период»   1. Основные представления, цели и методы работы алхимиков. 2. Практические достижения алхимического периода. 3. Историческая обусловленность алхимического периода.   Пример задания по теме: «Количественные законы»   1. Основные стехиометрические законы химии 2. Закон объемых отношений Гей-Люссака. 3. Первый Всемирный конгресс химиков, основные результаты   Пример задания по теме: «физическая химия»  1. История учения о растворах  2. История возникновения и развития химической термодинамики  3. Стереохимия. Работы Вант-Гоффа в области стереохимии |
| Владеть | - существующими и разрабатывать новые методики для решения промышленных задач. | Разработать методики для промышленных ситуаций (примеры):   1. Особые требования к устойчивости радиационно-, химически-, бактериологически- и взрывопожароопасных объектов. 2. Оценка размеров зон воздействия взрывных процессов 3. Оценка зон заражения при авариях с выбросами сильно действующих ядовитых веществ. 4. Оценка зон заражения при выбросах радиоактивных веществ. 5. Оценка возможности возникновения и распространения пожара. 6. Оценка пожаровзрывоопасности веществ и материалов. 7. Определение максимально возможной массы горючих веществ при их аварийном выбросе. 8. Расчет массы горючих газов, легковоспламеняющихся жидкостей и горючих пылей. 9. Расчет избыточного давления взрыва. |

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

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

1. Оценка «зачтено» выставляется студенту, который:

- прочно усвоил предусмотренный программный материал;

- правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров;

- показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов

- без ошибок выполнил практическое задание.

Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении практических и контрольных работ, систематическая активная работа на занятиях.

2. Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не справился с 50 % вопросов и заданий, в ответах на вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах дисциплины у студента нет.