

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

"_25" _____ 05_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль) подготовки

Автоматизация технологических процессов и производств в пищевой и химической промышленности

Квалификация выпускника

_____ бакалавр _____

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «ХИМИЯ» – является подготовка выпускника к решению следующих задач производственно-технологической деятельности:

- участие в разработке мероприятий по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве;
- участие в работах по практическому внедрению на производстве современных методов и средств измерений и испытаний продукции;
- участие во внедрении и корректировке технологических процессов, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции;
- обеспечение мероприятий по улучшению качества продукции, совершенствованию технологического обеспечения ее изготовления;
- оценка уровня брака продукции и анализ причин его возникновения, разработка технико-технологических мероприятий по его предупреждению и устранению;
- контроль соблюдения экологической безопасности производства.

Объектами профессиональной деятельности являются: продукция и оборудование различного служебного назначения предприятий и организаций, производственные и технологические процессы ее изготовления; системы автоматизации производственных и технологических процессов изготовления продукции различного служебного назначения, управления ее жизненным циклом и качеством, контроля, диагностики и испытаний; нормативная документация; средства технологического оснащения автоматизации, управления, контроля, диагностирования, испытаний основного и вспомогательного производств, их математическое, программное, информационное и техническое обеспечение, а также методы, способы и средства их проектирования, изготовления, отладки, производственных испытаний, эксплуатации и научного исследования в различных отраслях национального хозяйства.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

| № п/п | Код компетенции | Содержание компетенции (результат освоения) | В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен: | | |
|-------|-----------------|---|--|--|--|
| | | | знать | уметь | владеть |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | ОПК-1 | способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | - физико-химические закономерности осуществления технологического производства продукции на предприятиях пищевой и химической промышленности; - основные понятия и законы химии; - свойства химических элементов; - свойства растворов; - основные закономерности протекания химических реакций. | - выполнять химические лабораторные операции; - на практике применять законы химии. | - навыками применения основных законов и методов химии для решения задач в области использования основных закономерностей, действующих в процессе изготовления продукции требуемого качества |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Химия» относится к блоку 1 ОП и ее части: базовая.

Является предшествующей для освоения дисциплин: Основы электротехники и теплотехники; Материаловедение; Технологические процессы и производства; Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

«Входными» знаниями, умениями и компетенциями, необходимыми для изучения дисциплины, служат базовые знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины Химия в школе.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

| Виды учебной работы | Всего часов | Семестр |
|---|--------------|--------------|
| | акад. ч | 1 акад. ч |
| Общая трудоемкость дисциплины | 72,00 | 72,00 |
| Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия: | 30,85 | 30,85 |
| Лекции | 15,00 | 15,00 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | - | - |
| Лабораторные работы (ЛР) | 15,00 | 15,00 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | - | - |
| Семинары (С) | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | - | - |
| Консультации текущие | 0,75 | 0,75 |
| Виды аттестации (зачет) | 0,10 | 0,10 |
| Самостоятельная работа: | 41,15 | 41,15 |
| Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование) | 8,00 | 8,00 |
| Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование) | - | - |
| Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) | 15,15 | 15,15 |
| Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) | 8,00 | 8,00 |
| Выполнение расчетов для ДЗ (Контрольная работа) | 10,00 | 10,00 |

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела | Трудоемкость раздела, часы |
|-------|---|---|----------------------------|
| 1. | Основные понятия и законы химии. | 1. Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений. Атомно-молекулярное учение. Закон сохранения массы вещества. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Закон объемных отношений. | 7 |
| 2. | Строение вещества. | 2. Строение атома. Современная модель строения атома. Квантовые числа. Строение многоэлектронных атомов. Химическая идентификация и анализ веществ по окраске пламени. 3. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодические свойства элементов. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева. 4. Химическая связь, строение молекул. Общая характеристика химической связи. Типы химической связи. Ковалентная, ионная металлическая связь. Типы межмолекулярных взаимодействий. Пространственная структура молекул. | 11 |
| 3. | Растворы. | 5. Растворы электролитов. Растворы неэлектролитов. Коллигативные свойства растворов. Сольватная (гидратная) теория растворения. Общие свойства растворов. Типы жидких растворов. Растворимость. Свойства слабых электролитов. Свойства сильных электролитов. Классификация дисперсных систем. Получение коллоидно-дисперсных систем. Устойчивость коллоидных растворов. Коагуляция. Свойства коллоидно-дисперсных систем. Химическая идентификация и анализ веществ. | 16 |
| 4. | Закономерности протекания химических процессов. | 6. Основы химической термодинамики. Термохимия. Общие понятия термодинамики. Первый закон (начало) термодинамики. Внутренняя энергия системы. Энтальпия системы. Термохимия. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса и следствия из него. Основные формулировки второго закона (начала) термодинамики. Принцип работы тепловой машины. КПД системы. Энтропия системы. Энергия Гиббса и направленность химических реакций. 7. Основы химической кинетики. Химическое равновесие. Понятие о химической кинетике. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Закон действующих масс. Теория активизации молекул. Уравнение Аррениуса. Особенности каталитических реакций. Теории катализа. Обратимые и не обратимые реакции. Признаки химического равновесия. Константа химического равновесия. Факторы, влияющие на химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. | 20 |
| 5. | Электрохимические процессы. | 8. Электрохимические процессы: гальванический элемент, электролиз солей, коррозия металлов. Общие понятия электрохимии. Проводники первого и второго рода. Понятие об электродном потенциале. Гальванический элемент Даниэля-Якоби. Электродвижущая сила гальванического элемента. Электролиз. Законы Фарадея. Коррозия металлов. | 18 |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекции, час | ПЗ, час | ЛР, час | СРО, час |
|-------|---|-------------|---------|---------|----------|
| 1. | Основные понятия и законы химии. | 1 | - | 2 | 4 |
| 2. | Строение вещества. | 5 | - | 1 | 5 |
| 3. | Растворы. | 2 | - | 4 | 9,15 |
| 4. | Закономерности протекания химических процессов. | 4 | - | 4 | 12 |
| 5. | Электрохимические процессы. | 3 | - | 4 | 11 |

5.2.1 Лекции

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тематика лекционных занятий | Трудоемкость, час |
|-------|---|--|-------------------|
| 1. | Основные понятия и законы химии. | Лекция 1. Основные понятия и законы химии. | 1 |
| 2. | Строение вещества. | Лекция 2. Строение атома. | 1 |
| | | Лекция 3. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодические свойства элементов. | 2 |
| | | Лекция 4. Химическая связь, строение молекул. | 2 |
| 3. | Растворы. | Лекция 5. Растворы электролитов. Растворы неэлектролитов. Коллигативные свойства растворов. | 2 |
| 4. | Закономерности протекания химических процессов. | Лекция 6. Основы химической термодинамики. Термохимия. | 2 |
| | | Лекция 7. Основы химической кинетики. Химическое равновесие. | 2 |
| 5. | Электрохимические процессы. | Лекция 8. Электрохимические процессы: гальванический элемент, электролиз солей, коррозия металлов. | 3 |

5.2.2 Практические занятия *не предусмотрены.*

5.2.3 Лабораторный практикум

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, час |
|-------|---|---|-------------------|
| 1. | Основные понятия и законы химии. | Лабораторная работа 1. Основные классы неорганических веществ. | 1 |
| | | Лабораторная работа 2. Определение эквивалентной и атомной массы металла. | 1 |
| 2. | Строение вещества. | Семинарское занятие 1. Строение атома. Химическая связь. | 1 |
| 3. | Растворы. | Лабораторная работа 3. Приготовление и определение концентрации раствора. | 2 |
| | | Лабораторная работа 4. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей. | 2 |
| 4. | Закономерности протекания химических реакций. | Семинарское занятие 2. Термохимические расчеты. | 1 |
| | | Лабораторная работа 5. Тепловой эффект реакции. | 1 |
| | | Лабораторная работа 6. Зависимость скорости химической реакции от температуры, от концентрации реагирующих веществ. | 2 |
| 5. | Электрохимические процессы. | Лабораторная работа 7. Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз солей. | 2 |
| | | Лабораторная работа 8. Гальванический элемент. Коррозия металлов. | 2 |

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Вид СРО | Трудоемкость, час |
|-------|--|---|-------------------|
| 1. | Основные понятия и законы химии | Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) | 1 |
| | | Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) | 1 |
| | | Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование) | 1 |
| | | Выполнение расчетов для ДЗ (Контрольная работа) | 1 |
| 2. | Строение вещества | Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) | 1 |
| | | Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) | 2 |
| | | Выполнение расчетов для ДЗ (Контрольная работа) | 2 |
| 3. | Растворы | Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) | 2 |
| | | Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) | 2,15 |
| | | Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование) | 2 |
| | | Выполнение расчетов для ДЗ (Контрольная работа) | 3 |
| 4. | Закономерности протекания химических реакций | Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) | 2 |
| | | Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) | 5 |
| | | Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование) | 3 |
| | | Выполнение расчетов для ДЗ (Контрольная работа) | 2 |
| 5. | Электрохимические процессы | Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) | 2 |
| | | Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) | 5 |
| | | Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование) | 2 |
| | | Выполнение расчетов для ДЗ (Контрольная работа) | 2 |

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Голубев, А. М., Химия [Текст] : учебник для бакалавров (гриф УМО) / под ред. Г. Н. Фадеева. - М. :Юрайт, 2015. - 527 с.
2. Глинка, Н. Л. Общая химия [Текст] : учебник для бакалавров.М. :Кнорус, 2018. - 750 с.
3. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии. [Текст] : учеб.пособие для вузов / Н. Л. Глинка –Изд. стер. - М. :Кнорус, 2018. - 240 с.

6.2 Дополнительная литература

1. Химия. Большой энциклопедический словарь
2. «Журнал прикладной химии»
3. «Журнал физической химии»
4. Журнал «Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий»;
5. Журнал «Кинетика и катализ»
6. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : Учебник / Н. С. Ахметов – СПб. : Лань, 2018. – 744 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/107904> – Лань. Ахметов НС Общая и неорганическая химия : учебник – Загл. с экрана.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Козадерова, О. А. Рабочая тетрадь по химии [Электронный ресурс]: для бакалавров направлений 27.03.01 - Стандартизация и метрология, 27.03.02 – Управление качеством, 35.03.08 - Водные биоресурсы и аквакультура, 27.03.04 - Управление в технических системах, 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств, 09.03.02 - Информационные системы и технологии и специалистов направления, 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, очной и заочной формы обучения / О. А. Козадерова, С. И. Нифталиев, Ю. С. Перегудов; ВГУИТ, Кафедра неорганической химии и химической технологии. - Воронеж, 2019. - 60 с. - Электрон. Ресурс <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2334>

2. Козадерова, О. А. Тестовые задания по химии [Электронный ресурс] : для самостоятельной работы обучающихся направлений 27.03.01 - Стандартизация и метрология, 27.03.02 - Управление качеством, 35.03.08 - Водные биоресурсы и аквакультура, 27.03.04 - Управление в технических системах, 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств, 09.03.02 - Информационные системы и технологии, 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, очной и заочной форм обучения / О. А. Козадерова, С. И. Нифталиев; ВГУИТ, Кафедра неорганической химии и химической технологии. - Воронеж, 2019. - 19 с. - Электрон. ресурс. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2335>.

3. Козадерова, О. А. Химия. Задания для выполнения контрольной работы [Электронный ресурс] : для обучающихся направлений 27.03.01 - Стандартизация и метрология, 27.03.02 - Управление качеством, 35.03.08 - Водные биоресурсы и аквакультура, 27.03.04 - Управление в технических системах, 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств, 09.03.02 - Информационные системы и технологии, 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, очной и заочной форм обучения / О. А. Козадерова, Ю. С. Перегудов, С. И. Нифталиев; ВГУИТ, Кафедра неорганической химии и химической технологии. - Воронеж, 2019. - 69 с. - Электрон. ресурс. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2336>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

| Наименование ресурса сети «Интернет» | Электронный адрес ресурса |
|---|---|
| «Российское образование» - федеральный портал | https://www.edu.ru/ |
| Научная электронная библиотека | https://elibrary.ru/defaultx.asp? |
| Национальная исследовательская компьютерная сеть России | https://niks.su/ |
| Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» | http://window.edu.ru/ |
| Электронная библиотека ВГУИТ | http://biblos.vsu.ru/megapro/web |
| Сайт Министерства науки и высшего образования РФ | https://minobrnauki.gov.ru/ |
| Портал открытого on-line образования | https://npoed.ru/ |
| Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ» | https://education.vsu.ru/ |

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 32 с. – Режим доступа : <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>

6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Используемые виды информационных технологий:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;
- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice; КОМПАС-График; Labview – виртуальная среда для снятия характеристик гидравлических машин; Daemon Tools – оболочка для выполнения виртуальных лабораторных работ);
- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet;
- Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>);
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>).

| Программы | Лицензии ,реквизиты, поддерживающие документы |
|---|--|
| Microsoft Windows 7 | Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level # No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com |
| Microsoft Office Professional Plus 2007 | Microsoft OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 г. http://eopen.microsoft.com Microsoft Office Professional Plus 2007 Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 г. http://eopen.microsoft.com |
| Microsoft Windows XP | Microsoft Open License Academic OPEN No Level # No Level #44822753 от 17.11.2008 г. http://eopen.microsoft.com |
| Adobe Reader XI | Adobe Reader XI, бесплатное ПО https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html |
| Автоматизированная интегрированная библиотечная система «МегаПро» | Номер лицензии 104-2015, 28.04.2015 г. , договор №2140 от 08.04.2015 г. Уровень лицензии «Стандарт» |

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные лаборатории кафедры НХиХТ.

Описание необходимых средств и приемов обучения:

1. Лекционные аудитории, оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций и экраном (№ 37, 020).
2. Химические лаборатории кафедры Неорганической химии и химической технологии (№ 016, 022, 025, 027, 029), с необходимым оборудованием: рН-метр, электролизер, аналитические весы, технические весы, наборы химической посуды и реактивов для выполнения лабораторного практикума, наборы для демонстрационных опытов.
3. Таблицы: Периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Электроотрицательность элементов. Таблица растворимости кислот, оснований,

солей. Стандартные электродные потенциалы металлов. Плакаты по свойствам атомов химических элементов.

4. Модели пространственного строения молекул и кристаллических решеток.

5. Демонстрационные опыты на лекциях.

6. Коллекция природных минералов, образцов простых и сложных веществ по каждой группе периодической системы химических элементов.

Дополнительно для самостоятельной работы обучающихся используются читальные залы ресурсного центра ВГУИТ оснащенные компьютерами со свободным доступом в сеть Интернет и библиотечным и информационно-справочным системам.

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1 **Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и входят в состав рабочей программы дисциплины.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств и профилю подготовки Автоматизация технологических процессов и производств в пищевой и химической промышленности.

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

| Виды учебной работы | Всего часов | Семестр |
|--|-------------|-------------|
| | акад. | 2 |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля) | 72 | 72 |
| <i>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</i> | 15,8 | 15,8 |
| Лекции | 6 | 6 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | - | - |
| Лабораторные работы (ЛБ) | 8 | 8 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | - | - |
| Рецензирование контрольных работ | 0,8 | 0,8 |
| Консультации текущие | 0,9 | 0,9 |
| Виды аттестации (зачет) | 0,1 | 0,1 |
| <i>Самостоятельная работа:</i> | 52,3 | 52,3 |
| Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование) | 4,0 | 4,0 |
| Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) | - 35,3 | - 35,3 |
| Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) | 3,8 | 3,8 |
| Контрольная работа | 9,2 | 9,2 |
| Подготовка к зачету (контроль) | 3,9 | 3,9 |

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

ХИМИЯ

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

| № п/п | Перечень компетенций | | Этапы формирования компетенций | | |
|-------|----------------------|---|--|---|--|
| | Код компетенции | Содержание компетенции | В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен: | | |
| | | | знать | уметь | владеть |
| 1 | ОПК-1 | способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | <ul style="list-style-type: none"> - основные закономерности строения и свойств веществ, химические законы и явления - закономерности взаимодействия веществ в растворах - закономерности протекания химических и электрохимических процессов | <ul style="list-style-type: none"> - выполнять химические лабораторные операции; - на практике применять законы химии | <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения основных законов и методов химии для решения задач профессиональной деятельности |

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

| № п/п | Разделы дисциплины | Индекс контролируемой компетенции (или ее части) | Оценочные материалы | | Технология/процедура оценивания (способ контроля) |
|-------|--|--|---|---|---|
| | | | наименование | №№ заданий | |
| 1 | Изучение основных закономерностей строения и свойств веществ, химических явлений и законов | ОПК-1 | Вопросы к зачету | 1 - 4 | Контроль преподавателем |
| | | | Тесты (тестовые задания) | 31-33, | Компьютерное или бланочное тестирование |
| | | | Контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам | 97-103 | Защита лабораторной работы |
| | | | Контрольная работа | 132-197 | Контроль преподавателем |
| | | | Вопросы к зачету | 5-8 | Контроль преподавателем |
| | | | Тесты (тестовые задания) | 34-40 | Компьютерное или бланочное тестирование |
| 2 | Закономерности взаимодействия веществ в растворах | ОПК-1 | Вопросы к зачету | 9-14, 28-30 | Контроль преподавателем |
| | | | Тесты (тестовые задания) | 41, 43--48, 50-57, 59-62, 64, 65 | Компьютерное или бланочное тестирование |
| | | | Контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам | 104-119 | Защита лабораторной работы |
| | | | Кейс-задания | 86-93 | Уровневая шкала |
| | | | Контрольная работа | 198-203 221-231 | Контроль преподавателем |
| 3 | Основные закономерности химических процессов | ОПК-1 | Вопросы к зачету | 15 – 20 21-22 | Контроль преподавателем |
| | | | Тесты (тестовые задания) | 42, 49, 58, 63, 66-67, 71, 72, 76,77, 81-82 | Компьютерное или бланочное тестирование |
| | | | Контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам | 120-121 122-123 | Защита лабораторной работы |
| | | | Контрольная работа | 204-220, 232-246 247-283 | Контроль преподавателем |
| 4 | Основные закономерности электрохимических процессов | ОПК-1 | Вопросы к зачету | 23 - 27 | Контроль преподавателем |
| | | | Тесты (тестовые задания) | 68-70, 73-75, 78-80, 83-85 | Компьютерное или бланочное тестирование |
| | | | Контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам | 124-131 | Защита лабораторной работы |
| | | | Кейс-задания | 94-96 | Проверка кейс-задания |

3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации (зачет)

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Вопросы к зачету (собеседование)

ОПК-1 - способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда

| № задания | Формулировка вопроса |
|-----------|---|
| 01 | Современная модель строения атома. Квантовые числа. |
| 02 | Принцип Паули. Правило Хунда. Правила Клечковского. |
| 03 | Периодическая система. Физический смысл порядкового номера элемента. |
| 04 | Свойства атомов элементов и периодичность их изменения. |
| 05 | Ковалентная связь, способы образования ковалентной связи. |
| 06 | Ионная и металлическая связь. |
| 07 | Гибридизация атомных орбиталей. Типы гибридизации. |
| 08 | Водородная связь. |
| 09 | Растворы. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Растворимость веществ. |
| 10 | Способы выражения концентрации растворов. Общие свойства растворов. |
| 11 | Основы теории электролитической диссоциации. Сила электролитов. Сильные и слабые электролиты. |
| 12 | Степень и константа диссоциации. |
| 13 | Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков. |
| 14 | Ионное произведение воды. Водородный показатель. |
| 15 | Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия, теплота, работа. |
| 16 | Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса. |
| 17 | Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. |
| 18 | Энергия Гиббса. |
| 19 | Скорость химических реакций. Методы, регулирующие скорость. |
| 20 | Энергия активации. Катализ. |
| 21 | Химическое равновесие. Константа равновесия. |
| 22 | Смещение химического равновесия. Принцип ЛеШателье. |
| 23 | Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Классификация ОВР. |
| 24 | Электродные потенциалы. |
| 25 | Устройство и работа гальванического элемента. |
| 26 | Электролиз. Законы электролиза. |
| 27 | Коррозия металлов. |
| 28 | Классификация дисперсных систем. |
| 29 | Получение дисперсных систем. Строение мицеллы. |
| 30 | Устойчивость коллоидных растворов. Свойства коллоидно-дисперсных систем. |

3.2 Тесты (тестовые задания)

ОПК-1 - способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда

| № задания | Тест (тестовое задание) | | |
|--|--|--|--|
| 31 | <p>Классы неорганических соединений. Формулы гидроксидов, которые реагируют с водными растворами и кислот, и оснований, имеют вид...</p> <p>а) $Mg(OH)_2$ б) $Zn(OH)_2$ в) $Al(OH)_3$ г) $B(OH)_3$</p> <p>Как называются такие гидроксиды? Приведите примеры реакций (в молекулярной и ионной форме). Назовите все вещества, участвующие в реакции.</p> | | |
| 32 | <p>Классы неорганических соединений. Формула кислоты, для которой характерно образование кислых солей, имеет вид...</p> <p>а) CH_3COOH б) H_3PO_4 в) HNO_3 г) HCl</p> <p>Приведите примеры реакций образования таких солей (в молекулярной и ионной форме). Назовите все вещества, участвующие в реакции.</p> | | |
| 33 | <p>Классы неорганических соединений. Формула оксида, при растворении которого в воде образуется кислота общей формулы HEO_3...</p> <p>а) SO_2 б) CO_2 в) N_2O_3 г) N_2O_5</p> <p>Приведите структурные формулы этого оксида и кислоты. Назовите их.</p> | | |
| 34 | <p>Строение атома и периодическая система. Число неспаренных электронов в основном состоянии атома элемента, образующего водородное соединение состава $ЭH_4$, равно...</p> <p>а) 3 б) 4 в) 2 г) 1</p> | | |
| 35 | <p>Строение атома и периодическая система. Электронная конфигурация валентного энергетического уровня $3s^2 3p^3$ соответствует основному состоянию атома...</p> <p>а) N б) As в) P г) Sb</p> <p>Какие валентные возможности у этого элемента? Приведите примеры соединений.</p> | | |
| 36 | <p>Строение атома и периодическая система. Электронная конфигурация валентного энергетического уровня $3d^5 4s^1$ соответствует основному состоянию атома элемента (изобразите валентный уровень этого атома при помощи квантовых ячеек): а) Cr б) Mo в) S г) Se.</p> | | |
| 37 | <p>Строение атома и периодическая система. Электронная конфигурация валентного энергетического уровня атома углерода</p> <p>а) $2s^2 2p^1$ б) $2s^2 2p^2$ в) $2s^2 2p^3$ г) $2s^2 2p^4$</p> <p>Какие валентные возможности у этого элемента. Приведите примеры соединений. Каково количество неспаренных электронов у атома углерода в основном состоянии?</p> | | |
| 38 | <p>Химическая связь и строение вещества. Формула молекулы с наибольшей полярностью связи Э-Н имеет вид ...</p> <p>а) H_2O б) CH_4 в) HF г) NH_3</p> <p>Что такое дипольный момент связи, дипольный момент молекулы. На рисунке покажите эти характеристики для молекул H_2O и HF.</p> | | |
| 39 | <p>Химическая связь и строение вещества. Установите соответствие между формулой вещества или иона и его пространственным строением. Укажите тип гибридизации центрального атома в каждой молекуле.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> H_2O CO_2 NH_4^+ NH_3 </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> тетраэдр линейная плоский треугольник пирамида угловая </td> </tr> </table> | H_2O CO_2 NH_4^+ NH_3 | тетраэдр линейная плоский треугольник пирамида угловая |
| H_2O CO_2 NH_4^+ NH_3 | тетраэдр линейная плоский треугольник пирамида угловая | | |
| 40 | <p>Химическая связь и строение вещества. Формула вещества, в молекуле которого атомы расположены в одной плоскости, имеет вид ...</p> <p>а) H_3PO_4 б) H_2SO_4 в) $HClO_4$ г) HNO_3</p> <p>Нарисуйте структурную формулу этой молекулы.</p> | | |
| 41 | <p>Способы выражения состава раствора. Объем аммиака (н.у.), который необходим для приготовления 25 литров 0,05 М раствора, составляет _____ литр(ов).</p> | | |

| № задания | Тест (тестовое задание) |
|-----------|---|
| 42 | <p>Химическая термодинамика. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции. Напишите формулу для расчета теплового эффекта химической реакции, определите тепловой эффект реакции: $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{т}) + \text{H}_2(\text{г}) = \text{Fe}(\text{т}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$.</p> <p>Что такое термохимическое уравнение? Напишите термохимическое уравнение этой реакции. Это экзо- или эндотермическая реакция? Какое количество тепла выделится (или поглотится) при образовании 56 г железа?</p> |
| 43 | <p>Химическая кинетика и катализ. Напишите выражение закона действующих масс для скорости прямой реакции (не забудьте расставить коэффициенты): $\text{MnO}_2(\text{т}) + \text{H}_2(\text{г}) = \text{Mn}(\text{т}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$. Как изменится скорость реакции, если увеличить концентрацию водорода в 2 раза?</p> |
| 44 | <p>Химическая кинетика и катализ. Если температурный коэффициент скорости равен 2, то при увеличении температуры от 20°C до 50°C скорость химической реакции _____ раз.</p> <p>а) увеличится в 8 б) уменьшится в 6 г) увеличится в 6 д) уменьшится в 8</p> |
| 45 | <p>Общие свойства растворов. Метод определения молекулярной массы вещества-неэлектролита, основанный на измерении понижения температуры замерзания его раствора, называется _____.</p> <p>Температура замерзания раствора, содержащего 50 г метанола CH_3OH в 500 г воды, составляет _____ °С. $(K_{\text{к}}(\text{H}_2\text{O})=1,86 \text{ (град}\cdot\text{кг)/моль})$.</p> |
| 46 | <p>Качественный химический анализ. При действии раствора роданида калия на раствор, содержащий ионы железа (III), происходит образование продукта _____ цвета. Напишите уравнение реакции.</p> |
| 47 | <p>Дисперсные системы. Нарисуйте строение мицеллы гидрозоль сульфата бария, получаемого по реакции:</p> $\text{BaCl}_{2(\text{раствор})} + \text{Na}_2\text{SO}_{4(\text{раствор})} = \text{BaSO}_{4(\text{кр.})} + 2\text{NaCl}_{(\text{раствор})}$ <p>в избытке хлорида бария.</p> |
| 48 | <p>Способы выражения состава раствора. Навеску гидроксида натрия массой 4 г растворили и разбавили водой до объема 500 мл. Молярная концентрация NaOH в полученном растворе составляет _____ моль/л.</p> |
| 49 | <p>Химическая термодинамика. Напишите формулу для расчета теплового эффекта химической реакции: $\text{CaCO}_3(\text{т}) = \text{CaO}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г})$. Определите молярную энтальпию реакции получения оксида кальция (см. Приложение, с. 19). Это экзо- или эндотермическая реакция? Что такое термохимическое уравнение? Напишите термохимическое уравнение этой реакции. Определите тепловой эффект реакции получения 560 г оксида кальция.</p> |
| 50 | <p>Химическая кинетика и катализ. При увеличении давления в системе в 2 раза скорость элементарной гомогенной реакции между двумя газообразными веществами $\text{A}_2 + 2\text{B}_2 = 2\text{AB}_2$ _____ раза.</p> <p>а) увеличится в 8 б) уменьшится в 6 г) увеличится в 6 д) уменьшится в 8</p> |
| 51 | <p>Химическая кинетика и катализ. Если температурный коэффициент скорости равен γ, то при понижении температуры от 130°C до 90°C скорость химической реакции _____ раз.</p> <p>а) увеличится в γ^4 б) уменьшится в γ^4 г) увеличится в 4γ д) уменьшится в 4γ</p> |
| 52 | <p>Общие свойства растворов. Метод определения молекулярной массы вещества-неэлектролита, основанный на измерении повышения температуры кипения его раствора, называется _____.</p> <p>Соотношение между температурами кипения растворов этанола $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (T_1) и метанола CH_3OH (T_2) в воде с одинаковой массовой долей растворенного вещества, равной 0,2 %, определяется выражением ...</p> <p>а) $T_1 < T_2$ б) $T_1 > T_2$ г) $T_1 = T_2$</p> |
| 53 | <p>Качественный химический анализ. При действии раствора иодида натрия на раствор, содержащий ионы свинца (II), происходит образование продукта _____ цвета. Напишите уравнение реакции в молекулярной и ионной форме.</p> |
| 54 | <p>Дисперсные системы. Нарисуйте строение мицеллы гидрозоль сульфата бария, получаемого по реакции $\text{BaCl}_{2(\text{раствор})} + \text{Na}_2\text{SO}_{4(\text{раствор})} = \text{BaSO}_{4(\text{кр.})} + 2\text{NaCl}_{(\text{раствор})}$</p> |

| | |
|-----------|--|
| | в избытке сульфата натрия. |
| № задания | Тест (тестовое задание) |
| 55 | Химическая кинетика и катализ. При увеличении давления в реакционной смеси в 2 раза скорость элементарной гомогенной реакции $\text{NO}_{(г)} + \text{Cl}_{2(г)} = \text{NOCl}_{(г)}$ _____ раз. (Не забудьте расставить коэффициенты). а) увеличится в 8 г) увеличится в 6 б) уменьшится в 6 д) уменьшится в 8 |
| 56 | Химическая кинетика и катализ. Если температурный коэффициент скорости равен 2, то при увеличении температуры от 30°C до 60°C скорость химической реакции _____ раз. а) увеличится в 8 г) увеличится в 6 б) уменьшится в 6 д) уменьшится в 8 |
| 57 | Способы выражения состава раствора. Массовая доля хлорида калия в растворе, полученном при растворении 10 г соли в 290 г воды, составляет ____ %. |
| 58 | Химическая термодинамика. Согласно термохимическому уравнению $\text{CH}_{4(г)} + 2\text{O}_{2(г)} = \text{CO}_{2(г)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(г)}$, $\Delta H = -802,3$ кДж объем метана (н.у.), который необходим для получения 15000 кДж теплоты, составляет _____ л. Это экзо- или эндотермическая реакция? а) 802,3 б) 418,8 в) 279,2 г) 209,4 |
| 59 | Общие свойства растворов. Метод определения молекулярной массы вещества-неэлектролита, основанный на измерении понижения температуры замерзания его раствора, называется _____. Температура замерзания раствора, содержащего 46 г этанола $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ в 500 г воды, составляет _____ °C ($K_f(\text{H}_2\text{O})=1,86$ (град·кг)/моль). |
| 60 | Качественный химический анализ. Реагентом, действием которого можно обнаружить присутствие ионов NH_4^+ в растворе, является ... а) $\text{Al}(\text{OH})_3$ б) H_3PO_4 в) NaOH г) KCNS Напишите уравнение реакции в молекулярной и ионной форме. |
| 61 | Дисперсные системы. При взаимодействии раствора CuCl_2 с избытком разбавленного раствора NaOH потенциалопределяющими будут являться ионы ... а) Na^+ б) Cl^- в) OH^- г) Cu^{2+} Изобразите строение мицеллы. |
| 62 | Способы выражения состава раствора. Навеску гидроксида натрия массой 16 г растворили и разбавили водой до объема 250 мл. Молярная концентрация NaOH в полученном растворе составляет _____ моль/л. |
| 63 | Химическая термодинамика. Если для реакции $\text{N}_{2(г)} + 3\text{H}_{2(г)} = 2\text{NH}_{3(г)}$, $\Delta H^\circ = -92,4$ кДж и $\Delta S^\circ = -198,3$ Дж/К, то температура, при которой возможно ее протекание в прямом и обратном направлении, равна _____ °C. а) 466 б) 386 в) 193 г) 932 |
| 64 | Качественный химический анализ. Действием раствора соляной кислоты можно обнаружить в растворе ионы ... а) SO_4^{2-} б) NO_3^- в) CO_3^{2-} г) Br^- Напишите уравнение реакции. |
| 65 | Дисперсные системы. При взаимодействии разбавленного раствора NaOH с избытком раствора CuCl_2 потенциалопределяющими будут являться ионы ... а) Na^+ б) Cl^- в) OH^- г) Cu^{2+} Изобразите строение мицеллы. |
| 66 | Равновесие в растворах электролитов. Формула соли, в водном растворе которой индикатор лакмус приобретает красную окраску, имеет вид... а) Na_2SO_4 б) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ в) Na_3PO_4 г) NaHCO_3 Напишите уравнение реакции гидролиза этой соли в молекулярной и ионной форме. Назовите соли, написанные выше. |
| 67 | Химическое равновесие. Для реакции синтеза аммиака $\text{N}_{2(г)} + \text{H}_{2(г)} \leftrightarrow \text{NH}_{3(г)} + Q$ запишите константу равновесия (не забудьте расставить коэффициенты). Каким образом можно увеличить выход аммиака? (Укажите 3 способа, руководствуясь принципом Ле Шателье). |
| 68 | Окислительно-восстановительные реакции. Расставьте коэффициенты в уравнении. Определите окислитель и восстановитель. $\text{KMnO}_4 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{NaNO}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ |
| 69 | Электрохимические процессы. Электролиз. При электролизе водного раствора нитрата серебра с инертными электродами на катоде происходит выделение вещества, формула |

| | |
|-----------|--|
| | которого имеет вид ... а) H ₂ б) Ag г) O ₂ д) NO ₂ |
| № задания | Тест (тестовое задание) |
| 70 | Электрохимические процессы. Гальванический элемент. Гальванический элемент состоит из свинцового электрода, помещенного в раствор хлорида свинца с молярной концентрацией 0,1 М и медного электрода, помещенного в 0,1 М раствор хлорида меди. Чему равна ЭДС этого гальванического элемента? Как записывается этот гальванический элемент? |
| 71 | Равновесия в растворах электролитов. Формула соли, в водном растворе которой индикатор лакмус приобретает синюю окраску, имеет вид... а) Na ₂ SO ₄ б) Al(NO ₃) ₃ в) Na ₂ CO ₃ г) Cu(NO ₃) ₂ Напишите уравнение реакции гидролиза этой соли. Назовите соли, написанные выше. |
| 72 | Химическое равновесие. Для реакции C _(графит) + H ₂ O _(г) ⇌ H _{2(г)} + CO _{2(г)} – Q запишите константу равновесия (не забудьте расставить коэффициенты). Каким образом можно сместить равновесие в сторону исходных веществ? (Укажите 3 способа, руководствуясь принципом Ле Шателье). |
| 73 | Окислительно-восстановительные реакции. К окислительно-восстановительным относится реакция, схема которой имеет вид ... а) Ca + H ₂ O → Ca(OH) ₂ + H ₂ б) CaCO ₃ + HCl → CaCl ₂ + CO ₂ + H ₂ O в) CaO + H ₂ O → Ca(OH) ₂ г) CaS + HCl → CaCl ₂ + H ₂ S Расставьте коэффициенты методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель. |
| 74 | Электрохимические процессы. Электролиз. При электролизе водного раствора хлорида натрия с инертными электродами на аноде происходит выделение вещества, формула которого имеет вид ... а) H ₂ б) Na г) O ₂ д) Cl ₂ Напишите уравнение электролиза раствора хлорида натрия. |
| 75 | Электрохимические процессы. Гальванический элемент. Гальванический элемент состоит из железного электрода, помещенного в раствор хлорида железа (III) с молярной концентрацией 0,1 М и цинкового электрода, помещенного в 0,1 М раствор сульфата цинка. Чему равна ЭДС этого гальванического элемента? Как записывается этот гальванический элемент? |
| 76 | Равновесия в растворах электролитов. Схема реакции, соответствующая сокращенному молекулярно-ионному уравнению H ⁺ + OH ⁻ = H ₂ O, имеет вид ... а) H ₂ SO ₄ + NH ₄ OH → б) H ₂ SO ₄ + KOH → в) CH ₃ COOH + NH ₄ OH → г) CH ₃ COOH + KOH → Напишите эту реакцию в молекулярной и ионной форме. Назовите все вещества |
| 77 | Химическое равновесие. Уравнение реакции, в которой при изменении давления не происходит смещения равновесия, имеет вид... Запишите константу равновесия этой реакции. а) C _(графит) + H ₂ O _(г) ⇌ H _{2(г)} + CO _{2(г)} б) Cl _{2(г)} + 2NO _(г) ⇌ 2NOCl _{2(г)} в) SO _{2(г)} + NO _{2(г)} ⇌ SO _{3(г)} + NO _(г) г) MgCO _{3(г)} ⇌ MgO _(г) + CO _{2(г)} |
| 78 | Окислительно-восстановительные реакции. Формула вещества, которое способно проявлять только восстановительные свойства, имеет вид... а) I ₂ б) NaI в) NaIO ₄ г) NaIO ₃ |
| 79 | Электрохимические процессы. Электролиз. Объем хлора, который образуется на инертном аноде при пропускании тока силой 10,8 А в течение 4 часов через раствор хлорида натрия, составляет _____ л (н.у.) (Выход по току 100%, F = 96500 Кл/моль). а) 18 б) 45 в) 36 г) 54 |
| 80 | Электрохимические процессы. Гальванический элемент. Коррозия металлов. При нарушении оловянного покрытия на железном изделии в кислой среде на аноде будет протекать реакция, уравнение которой имеет вид... а) Fe ⁰ – 2e = Fe ²⁺ б) Fe ²⁺ + 2e = Fe ⁰ в) 2H ⁺ + 2e = H ₂ г) Sn ⁰ – 2e = Sn ²⁺ |

| № задания | Тест (тестовое задание) |
|-----------|---|
| 81 | <p>Равновесия в растворах электролитов. Схема реакции, соответствующая сокращенному молекулярно-ионному уравнению $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$, имеет вид ...</p> <p>а) $\text{FeCl}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$ б) $\text{FePO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow$ в) $\text{FeCl}_3 + \text{NH}_4\text{OH} \rightarrow$ г) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow$</p> <p>Напишите эту реакцию в молекулярной и ионной форме. Назовите все вещества, участвующие в реакции.</p> |
| 82 | <p>Химическое равновесие. Для реакции</p> $\text{C}_{(\text{графит})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \rightleftharpoons \text{H}_{2(\text{г})} + \text{CO}_{2(\text{г})} - Q$ <p>запишите константу равновесия (не забудьте расставить коэффициенты). Каким образом можно сместить равновесие в сторону исходных веществ?</p> |
| 83 | <p>Окислительно-восстановительные реакции. Формула вещества, которое способно проявлять и окислительные, и восстановительные свойства, имеет вид ...</p> <p>а) Na_2SO_4 б) Na_2S в) SO_3 г) SO_2</p> |
| 84 | <p>Электрохимические процессы. Электролиз. Формула соли, раствор которой после электролиза с инертными электродами обладает $\text{pH} < 7$, имеет вид ...</p> <p>а) HNO_3 б) NaNO_3 в) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ г) NaCl</p> <p>Ответ подтвердите уравнениями реакций.</p> |
| 85 | <p>Электрохимические процессы. Гальванический элемент. Значение ЭДС гальванического элемента, состоящего из медного и магниевых электродов, погруженных в 0,1 М растворы их нитратов, равно ____ В.</p> <p>а) 2,02 б) -2,70 в) 2,70 г) -2,02</p> <p>Как записывается этот гальванический элемент? Запишите уравнение Нернста для одного из двух электродов.</p> |

3.3. Кейс-задания

ОПК-1 - способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда

| № задания | Условие задачи (формулировка задания) |
|-----------|--|
| 86-91 | <p>Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, поверхностно-активные вещества (ПАВ) и другие загрязнители окружающей среды. Они в виде взвеси поступают на очистные сооружения. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, коагуляции, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть реализованы или использованы повторно.</p> |
| 86 | <p>В процессе очистки промышленных сточных вод происходит образование коллоидных растворов. Для их разрушения и коагуляции обычно применяются растворы электролитов. Если исходные сточные воды содержали поверхностно-активные вещества на основе солей триалкиламмония общей формулы $(\text{R}_4\text{N}^+)_2\text{SO}_4$ (ПАВ катионоактивного характера), то наибольшей коагулирующей способностью будет обладать раствор:</p> <p>а) Na_3PO_4 б) Na_2CO_3 в) $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ г) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$</p> |
| 87 | <p>Для устранения кислого характера сточных растворов часто применяется известняковая мука. Если суточный объем очищаемой воды равен 400 м^3, значение pH исходного раствора равно 4, то с учетом 80 %-го содержания действующего вещества в пересчете на карбонат кальция в известняковой муке ее расход составит ____ кг в сутки. (Ответ привести с точностью до десятых.)</p> |
| 89 | <p>В процессе очистки промышленных сточных вод происходит образование коллоидных растворов. Для их разрушения и коагуляции обычно применяются растворы электролитов. Если исходные сточные воды содержали поверхностно-активные вещества на основе солей тетраалкиламмония общей формулы $\text{R}_3\text{N}^+\text{Cl}^-$ (ПАВ катионоактивного характера), то наибольшей коагулирующей способностью будет обладать раствор ...</p> <p>а) K_3PO_4 б) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ в) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ г) FeCl_3</p> |

| № задания | Условие задачи (формулировка задания) |
|--------------|--|
| 90 | Для устранения кислого характера сточных растворов часто применяется известняковая мука. Если суточный объем очищаемой воды равен 50 м^3 , значение pH исходного раствора равно 1, то с учетом 80 %-го содержания действующего вещества в пересчете на карбонат кальция в известняковой муке ее расход составит _____ кг в сутки. (Ответ привести с точностью до десятых.) |
| 91 | В процессе очистки промышленных сточных вод происходит образование коллоидных растворов. Для их разрушения и коагуляции обычно применяются растворы электролитов. Если исходные сточные воды содержали поверхностно-активные вещества на основе алкилсульфатов общей формулы ROSO_3Na (ПАВ анионоактивного характера), то наиболеешей коагулирующей способностью будет обладать раствор ... а) Na_3PO_4 б) CuCl_2 в) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ г) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ |
| 92-93 | Объектами исследования некоторой аналитической лаборатории являются водные растворы, которые содержат соли металлов. Используя различные химические и физико-химические методы в лаборатории, устанавливается качественный и количественный состав анализируемых объектов. |
| 92 | В четырех пробирках находится один и тот же раствор. Определите катион, содержащийся в растворе, который находится в пробирках, помещенных в штатив. Для выполнения эксперимента в каждую пробирку необходимо добавить только один из реагентов, находящихся в склянках. Имеющиеся реактивы: H_2SO_4 , Na_2CO_3 , K_2CrO_4 , NaOH . Известно, что при добавлении H_2SO_4 и Na_2CO_3 образуется осадки белого цвета, при добавлении K_2CrO_4 – осадок желтого цвета, при добавлении NaOH изменений не происходит. В ответе укажите номер катиона: 1) Ba^{2+} ; 2) Fe^{2+} 3) Mn^{2+} 4) Zn^{2+} |
| 93 | В четырех пробирках находится один и тот же раствор. Определите катион, содержащийся в растворе, который находится в пробирках, помещенных в штатив. Для выполнения эксперимента в каждую пробирку необходимо добавить только один из реагентов, находящихся в склянках. Имеющиеся реактивы: NH_4CNS , H_2SO_4 . Известно, что при добавлении NH_4CNS образуется раствор кроваво-красного цвета., при добавлении H_2SO_4 изменений не происходит. В ответе укажите номер катиона: 1) Al^{3+} ; 2) Fe^{3+} 3) Co^{2+} 4) Ni^{2+} |
| 94-94 | Наиболее технологичным и эффективным способом выделения металлов из растворов является электролиз. Знание основных закономерностей протекания электролиза необходимо для грамотного планирования реализации данного процесса в промышленных масштабах. |
| 94 | Наиболее технологичным и эффективным способом выделения металлов из растворов является электролиз. Если годовой объем очищаемой воды равен 1000 м^3 , а содержание в нем ионов Co^{2+} составляет 3 мг/дм^3 , то время, необходимое для выделения всего кобальта электролизом при силе тока 20 А и выходе по току 80% , составит _____ суток. (Ответ привести с точностью до целых; $\text{Ar}(\text{Co}) = 59$; $F = 96500 \text{ Кл/моль}$.) |
| 95 | Наиболее технологичным и эффективным способом выделения металлов из растворов является электролиз. Если годовой объем очищаемой воды равен 1000 м^3 , а содержание в нем ионов Co^{2+} составляет $15,8 \text{ мг/дм}^3$, то время, необходимое для выделения всего кобальта электролизом при силе тока $18,69 \text{ А}$ и выходе по току 80% , составит _____ суток. (Ответ привести с точностью до целых; $\text{Ar}(\text{Co}) = 59$; $F = 96500 \text{ Кл/моль}$.) |
| 96 | Наиболее технологичным и эффективным способом выделения ценных металлов из растворов является электролиз. Если годовой объем очищаемой воды равен 1000 м^3 , а содержание в ней ионов Ru^{4+} в виде анионных комплексов составляет $0,05 \text{ мг/дм}^3$, то время, необходимое для выделения всего рутения электролизом при силе тока $13,25 \text{ А}$ и выходе по току 80% , составит _____ часов. (Ответ привести с точностью до целых; $\text{Ar}(\text{Ru}) = 101$; $F = 96500 \text{ Кл/моль}$.) |

3.4. Защита лабораторной работы

ОПК-1 - способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда

| № задания | Формулировка вопроса |
|-----------|---|
| 97 | К какому типу относится реакция взаимодействия Mg и O ₂ ? |
| 98 | Какими свойствами обладает оксид магния? |
| 99 | О чем свидетельствует малиновая окраска фенолфталеина в растворе, содержащем Mg(OH) ₂ ? |
| 100 | Какими способами можно получить соли (в растворах)? |
| 101 | Что такое амфотерные основания? Приведите примеры. |
| 102 | Что такое реакция нейтрализации? Приведите примеры. |
| 103 | Что такое основные соли? При каких условиях они получают? |
| 104 | Присутствие каких ионов в образце можно определить по окрашиванию пламени при внесении в него кристалликов образца? |
| 105 | Присутствие каких ионов в растворе можно предсказать по цвету раствора? |
| 106 | Приведите примеры качественных реакций, характерных для катионов. |
| 107 | Приведите примеры качественных реакций, характерных для анионов. |
| 108 | Приведите формулу для расчета массовой доли вещества. |
| 109 | Что такое молярность раствора? |
| 110 | Что такое моляльность раствора? |
| 111 | Что такое дисперсные системы? Классификация дисперсных систем. |
| 112 | Дисперсная фаза. Дисперсионная среда. |
| 113 | Устойчивость дисперсных систем. Коагулирующее действие иона. |
| 114 | Что такое pH раствора? |
| 115 | Что такое произведение растворимости? |
| 116 | Сформулируйте условия образования осадка. |
| 117 | Что такое электролиты? Сильные электролиты. Слабые электролиты. |
| 118 | Основное правило гидролиза солей. |
| 119 | Запишите закон действующих масс |
| 120 | Что такое катализатор, промотор. |
| 121 | Гомогенный катализ. Гетерогенный катализ. |
| 122 | Сформулируйте принцип Ле Шателье смещения химического равновесия |
| 123 | Какие реакции называются окислительно-восстановительными? |
| 124 | Что такое степень окисления? |
| 125 | Что такое гальванический элемент? Приведите пример. |
| 126 | Напишите уравнение Нернста. |
| 127 | Какие процессы протекают на катоде и аноде при электролизе расплава хлорида натрия? |
| 128 | Какие процессы протекают на катоде и аноде при электролизе раствора хлорида натрия? |
| 129 | Что такое гальваническая пара? |
| 130 | Что такое коррозия? |
| 131 | Как протекает коррозия оцинкованного и луженого железа. |

3.5. Контрольная работа

ОПК-1 - способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда

| № задания | Формулировка задания |
|-----------|---|
| 132 | Какому количеству вещества соответствуют: а) 40 г кислорода, б) 32 г меди, в) 21, 7 г калия, г) 90 г воды, д) 272 г сульфата кальция? |
| 133 | Вычислить массу: а) 3 моль цинка, б) 0,1 моль серной кислоты, в) 0, 05 моль нитрата меди 2. |
| 134 | Мелкая разменная монета изготавливается из алюминиевой бронзы, с массовой долей алюминия 5 % и меди 95 %. Сколько молей меди и алюминия содержится в копейке, если она имеет массу 1 г? |
| 135 | Сколько молей железа содержится в килограммовой гире, если она изготовлена из чугуна с массовой долей железа 95 %? |
| 136 | Какую массу азотной кислоты надо взять, чтобы в ней содержалось такое же число молей, сколько заключается в 9,8 г серной кислоты? |
| 137 | Имеют ли смысл выражения: а) 0,2 моль; б) 0,2 молекулы; в) 0,2 молярной массы; г) 0,2 молекулярной массы? |
| 138 | Сколько молей газа содержится при н. у. в объеме, равном 33,6 дм ³ ? Чему равна масса водорода, занимающего при н. у. этот объем? |
| 139 | Вычислите количество молекул, содержащихся в 1 см ³ газа при н. у. |
| 140 | Во сколько раз объем 4 г водорода больше объема такой же массы кислорода при одинаковых условиях? |
| 141 | Определите число молекул в 448 м ³ газа при н. у. |
| 142 | Сколько молекул кислорода содержится в 1 л воздуха, если принять, что воздух содержит 21 % кислорода по объёму? |
| 143 | Вычислите массу молекулы сероводорода. |
| 144 | Масса 600 см ³ газа при н. у. равна 0,75 г. Какова молярная масса этого газа ? |
| 145 | Какова молекулярная масса газа, если масса 1 л его при н. у. равна 2,86 г ? |
| 146 | Одинаковое ли число молекул в 1 г хлора и 1 г водорода. Если нет, то молекул какого газа больше, во сколько раз? |
| 147 | Масса одной молекулы вещества равна 1,2 · 10 ⁻²² г. Определите относительную молекулярную массу этого вещества. |
| 148 | Определите плотность углекислого газа: а) по водороду, б) по воздуху. |
| 149 | Плотность газа по водороду равна 13. Какова относительная молекулярная масса этого газа? |
| 150 | Какова относительная молекулярная масса газа, если известно, что плотность его по воздуху равна 1,586? |
| 151 | Вычислите относительную плотность газа по воздуху, если масса 300 мл его при н. у. равна 0,375 г. |
| 152 | Определите плотность по воздуху и массу 1 дм ³ аммиака при н. у. |
| 153 | Плотность газа по водороду равна 23. Определите массу 1 дм ³ этого газа при н. у. и его плотность по воздуху. |
| 154 | Плотность газа по кислороду равна 0,875. Определите молекулярную массу газа. |
| 155 | При некоторой температуре плотность паров серы по азоту равна 9,14. Из скольких атомов состоит молекула серы при этой температуре? |
| 156 | На завод была доставлена руда, содержащая 4640 т магнитного железняка Fe ₃ O ₄ . Какая масса железа содержится в этой руде? |
| 157 | Состав обычного стекла часто выражают формулой Na ₂ O·CaO·6SiO ₂ . Какое количество оксида кремния необходимо для получения 1 кг стекла? |
| 158 | Руда содержит 90 % FeS ₂ и 10 % FeAsS. Вычислите массу серы, содержащейся в 1 т руды? |
| 159 | Внесение 0,5 кг бора на гектар полностью излечивает лен от бактериоза и повышает урожай семян и волокна льна. Вычислите, какое количество буры Na ₂ B ₄ O ₇ · 10H ₂ O необходимо для внесения в почву такого количества бора. |
| 160 | Какая масса меди содержится в 500 г медного купороса CuSO ₄ · 5H ₂ O. |
| 161 | Какая масса фосфора содержится в 1 кг костей с массовой долей P ₂ O ₅ 60 %? |
| 163 | Найдите массовую долю азота и фосфора в аммофосе (NH ₄) ₂ HPO ₄ . |
| 164 | Вычислите массовую долю металла и кристаллизационной воды в гипсе CaSO ₄ · 2H ₂ O. |

| № зада- да- ния | Формулировка задания |
|-----------------------|--|
| 165 | Порошок частично окисленного цинка содержит 0,5 % мас. кислорода. Какую массовую долю (%) в этом порошке имеет металлический цинк? |
| 166 | В железной руде содержится 62 % мас. минерала магнетита Fe_3O_4 . Остальное составляет пустая порода, не содержащая железа. Рассчитайте массовую долю железа в данной руде. |
| 170 | Раствор содержит 0,02 % медного купороса $CuSO_4 \cdot 5H_2O$. Вычислите, сколько (в массовых долях) это составляет в пересчете на медь. |
| 171 | Какова простейшая и молекулярная формулы газообразного вещества, если в нем содержится 81,82 % мас. углерода и 18,18 % мас. водорода, а 1 dm^3 этого вещества при н. у. имеет массу 2,6 г ? |
| 172 | Вещество имеет следующий состав: 37,71 % мас. - натрия, 22,95 % мас. - кремния, 39,34 % мас. - кислорода. Выведите простейшую формулу этого соединения. |
| 173 | Найдите молекулярную формулу вещества, если относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 67,5, а состав вещества следующий (% мас.): 23,7 - серы, 23,7 - кислорода, 52,6 - хлора. |
| 174 | Выведите простейшую формулу соединения, имеющего следующий состав (% мас.): 25,48 - меди, 12,82 - серы, 25,64 - кислорода и 36,06 - кристаллизационной воды. |
| 175 | Массовые доли магния, фосфора и кислорода в соли составляют: 21,83; 27,85 и 50,32 %. Выведите формулу соли. |
| 176 | Выведите формулу вещества, в котором массовая доля алюминия 0,75, углерода - 0,25. |
| 177 | 1 dm^3 газа при нормальных условиях имеет массу 0,77 г. Массовые доли азота и водорода составляют соответственно 82,35 и 17,65 %. Выведите молекулярную формулу газа. |
| 178 | Какова простейшая и молекулярная формулы газообразного вещества, если в нем содержится 81,82 % мас. углерода и 18,18 % мас. водорода, а 1 dm^3 этого вещества при н. у. имеет массу 2,6 г ? |
| 179 | Вещество имеет следующий состав: 37,71 % мас. - натрия, 22,95 % мас. - кремния, 39,34 % мас. - кислорода. Выведите простейшую формулу этого соединения. |
| 180 | Найдите молекулярную формулу вещества, если относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 67,5, а состав вещества следующий (% мас.): 23,7 - серы, 23,7 - кислорода, 52,6 - хлора. |
| 181 | Выведите простейшую формулу соединения, имеющего следующий состав (% мас.): 25,48 - меди, 12,82 - серы, 25,64 - кислорода и 36,06 - кристаллизационной воды. |
| 182 | Массовые доли магния, фосфора и кислорода в соли составляют: 21,83; 27,85 и 50,32 %. Выведите формулу соли. |
| 183 | Выведите формулу вещества, в котором массовая доля алюминия 0,75, углерода - 0,25. |
| 184 | 1 dm^3 газа при нормальных условиях имеет массу 0,77 г. Массовые доли азота и водорода составляют соответственно 82,35 и 17,65 %. Выведите молекулярную формулу газа. |
| 185 | Какая масса водорода потребуется для полного восстановления 0,3 моль оксида меди (II)? |
| 186 | Какая масса соляной кислоты расходуется на взаимодействие с 2 г оксида магния? |
| 187 | Какая масса карбоната кальция разложилась, и сколько оксида кальция получили, если в результате реакции выделилось 112 dm^3 углекислого газа (н. у.)? |
| 188 | Какова масса сульфата натрия, полученного при взаимодействии серной кислоты массой 10 г с достаточным количеством гидроксида натрия? |
| 189 | Какой объем водорода (н. у.) выделится при взаимодействии 260 г цинка с избытком серной кислоты? |
| 190 | При действии раствора серной кислоты на алюминий выделилось 11,2 dm^3 водорода (н. у.). Какие массы алюминия и кислоты вступили в реакцию? |
| 191 | При сжигании 3 г кокса образовалось 9 г оксида углерода (IV). Какова массовая доля углерода в этой образце кокса? |
| 192 | 5,1 г порошка частично окисленного магния обработали хлороводородной (соляной) кислотой. При этом выделилось 3,74 dm^3 водорода, измеренного при н. у. Какова массовая доля магния в этом порошке? |
| 193 | Чему равна массовая доля примесей, не реагирующих с кислотой, в образце цинка, если при взаимодействии 16 г этого цинка с избытком кислоты получено 1,48 dm^3 водорода (н. у.)? |
| 194 | Сколько оксида кальция получили, если в результате реакции разложения карбоната кальция выделилось 512 dm^3 углекислого газа (н. у.)? |
| 195 | 10 г сплава меди с алюминием обработали избытком соляной кислоты. При этом выделилось 5,6 dm^3 водорода (н. у.). Вычислите массовые доли меди и алюминия в сплаве? |

| № задания | Формулировка задания |
|-----------|---|
| 196 | При растворении в избытке серной кислоты 8,9 г сплава цинка с магнием выделилось 4,48 дм ³ водорода (н. у.). Определите массовые доли (в процентах) компонентов сплава. |
| 197 | Для реакции взяты растворы хлорида натрия и нитрата серебра. Первый раствор содержит 2 г хлорида натрия, а второй - 3 г нитрата серебра. Какое из веществ взято в избытке? Каков этот избыток? |
| 198 | При смешении раствора, содержащего 1,25 г сульфата железа (II), и раствора, содержащего 1 г сульфида натрия, образовался осадок. Вычислите массу осадка с точностью до сотых. |
| 199 | Какова масса гидроксида алюминия, выпавшего в осадок при взаимодействии двух растворов, первый из которых содержал 30 г хлорида алюминия, а второй 15 г гидроксида калия? |
| 200 | Смешали 7,3 г хлорида водорода и 4 г аммиака. Какая масса хлорида аммония образуется? Каков объем оставшегося после реакции газа (н.у.)? |
| 201 | К раствору, содержащему 10 г серной кислоты, добавили 9 г гидроксида натрия. Какая масса соли образовалась в результате реакции? |
| 202 | Какая масса сульфата меди (II) образуется при растворении 20 г оксида меди (II) в растворе, содержащем 100 г серной кислоты? |
| 203 | Раствор, содержащий 34 г нитрата серебра, смешали с раствором, содержащим такую же массу хлорида натрия. Какая масса соли выпала в осадок? |
| 204 | При взаимодействии 50 г карбоната калия с хлороводородной кислотой, взятой в избытке, было получено 50 г хлорида калия. Сколько это составляет от теоретически возможного выхода? |
| 205 | При электролизе 40 моль воды получили 620 г кислорода. Каков процент выхода кислорода от теоретически возможного? |
| 206 | В производстве алюминия на каждую тонну алюминия расходуется 2 т оксида алюминия. Вычислите выход алюминия (в процентах). |
| 207 | Сколько (по массе) требуется угля, содержащего 95 % углерода, для получения 1000 м водяного газа $C + H_2O = CO + H_2$, если потери в производстве составляют 3 %? |
| 208 | Какая масса алюминия может быть получена из 500 кг глинозема, содержащего 95 % мас. оксида алюминия, если выход составляет 98 % теоретического? |
| 209 | Какая масса кокса, содержащего 98 % мас. углерода, требуется для получения оксида углерода (II), расходуемого на восстановление 1 т оксида железа (III), считая общие потери в производстве 20 %? |
| 210 | Из 65 кг поваренной соли, содержащей 90 % мас. хлорида натрия, при взаимодействии с достаточным количеством серной кислоты было получено 34 кг хлорида водорода. Рассчитайте выход хлорида водорода в процентах от теоретически возможного. |
| 211 | Какая масса потребуется известняка, содержащего 80 % карбоната кальция, для получения 112 кг оксида кальция, если выход составляет 85 % от теоретического. |
| 212 | При сжигании 0,7 г вещества образовалось 0,05 моль углекислого газа и 0,05 моль воды. 0,1 г паров этого вещества (при н. у.) занимает объем 32 см ³ . Определите молекулярную формулу этого вещества. |
| 213 | Определите молекулярную формулу оксида хлора, если при его разложении получается 0,1 дм ³ кислорода и 0,05 дм ³ хлора (н. у.). Плотность по воздуху этого оксида 2,34. |
| 214 | При нагревании 1,225 г вещества выделилось 0,336 дм ³ кислорода (н. у.) и образовалось 0,745 г хлорида калия. Определите формулу исходного вещества. |
| 215 | При сжигании 6,2 г соединения кремния с водородом получено 12 г оксида кремния (IV), плотность сгоревшего вещества по воздуху 2,14. Выведите молекулярную формулу сгоревшего вещества. |
| 216 | При соединении 1 г фосфора с кислородом было получено 2,29 г оксида фосфора. Какова формула оксида фосфора. |
| 217 | При полном сжигании 7,98 г некоторого вещества получилось 2,35 л углекислого газа, взятого при н.у., и 13,4 г сернистого газа. Установите простейшую формулу этого вещества. |
| 218 | Выведите формулу кристаллогидрата хлорида бария $BaCl_2 \cdot X H_2O$, зная, что 36,6 г соли при прокаливании теряют 5,1 г воды. |
| 219 | При обезвоживании 4,3 г кристаллической соды $Na_2CO_3 \cdot XH_2O$ осталось 1,6 г вещества. Выведите формулу кристаллогидрата. |
| 220 | 200 г неизвестного вещества прокалили с углем, при этом образовалось 36,8 г оксида углерода (IV) и 173,2 г свинца. Выведите формулу взятого вещества. |
| 221 | Какою массу соли и воды надо взять для приготовления раствора с массовой долей сульфата натрия 0,12 массой 40 кг? |

| № зада-ния | Формулировка задания |
|------------|--|
| 222 | Какую массу медного купороса $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ и воды надо взять для приготовления раствора сульфата меди (II) массой 40 кг с массовой долей CuSO_4 2 %? |
| 223 | Железный купорос $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ массой 3,5 г растворили в 40 г воды. Определите массовую долю сульфата железа (II) в полученном растворе. |
| 224 | Какой объем раствора серной кислоты с массовой долей 88 % и плотностью $1,8 \text{ г/см}^3$ надо взять для приготовления раствора кислоты объемом 300 см^3 с массовой долей H_2SO_4 40 % и плотностью $1,3 \text{ г/см}^3$? |
| 225 | Определите массовую долю гидроксида натрия в растворе, полученном растворением 9,2 г натрия в 1 дм ³ воды. |
| 226 | При выпаривании 200 г раствора с массовой долей соли 20 % образовалось 10 кристаллического вещества. Масса раствора после выпаривания – 110 г. Определите массовую долю растворенного вещества в растворе после выпаривания. |
| 227 | Из 100 г раствора с массовой долей NaCl 30 % выпариванием удалили 40 г воды. Определите массовую долю хлорида натрия в полученном растворе. |
| 228 | Смешали 400 г раствора с массовой долей H_2SO_4 5 % и 200 г раствора с массовой долей серной кислоты 14 %. Определите массовую долю кислоты в полученном растворе. |
| 229 | К 200 г раствора с массовой долей нитрата серебра 20% добавили 50 г этой же соли. Определите массовую долю нитрата серебра в полученном растворе. |
| 230 | К 120 г раствора с массовой долей нитрата серебра 60 % добавили 80 см^3 воды. Определите массовую долю нитрата серебра в полученном растворе. |
| 231 | К 200 г раствора с массовой долей нитрата калия 10 % добавили навеску нитрата калия и получили раствор с массовой долей нитрата калия 20 %. Определите массу навески. |
| 232 | Как изменится скорость гомогенного процесса: $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$, если повысить давление в системе в 4 раза? |
| 233 | Во сколько раз повысится скорость химической реакции при увеличении температуры процесса от 20 до 50 °С, если температурный коэффициент скорости реакции равен 2? |
| 234 | Окисление серы и её диоксида протекают по уравнениям: а) $\text{S}_{(Т)} + \text{O}_{2(Г)} = \text{SO}_{2(Г)}$; б) $2\text{SO}_{2(Г)} + \text{O}_{2(Г)} = 2\text{SO}_{3(Г)}$. Как изменится скорость каждой из этих реакций, если объем каждой из систем уменьшить в 3 раза? |
| 235 | Гомогенный процесс протекает по уравнению: $\text{H}_2 + \text{J}_2 = 2\text{HJ}$. Константа скорости реакции при некоторой температуре равна $0,16 \text{ дм}^3/(\text{моль} \cdot \text{с})$. Исходные концентрации реагирующих веществ равны: $[\text{H}_2]_{\text{нач}} = 0,04 \text{ моль/дм}^3$, $[\text{J}_2]_{\text{нач}} = 0,05 \text{ моль/дм}^3$. Вычислите начальную скорость реакции и скорость процесса, когда концентрация водорода уменьшилась до $0,03 \text{ моль/дм}^3$. |
| 236 | Как изменится скорость реакции, протекающей в газовой фазе, при повышении температуры на 30 °С, если температурный коэффициент скорости реакции равен 2,2? |
| 237 | Во сколько раз изменится скорость гомогенной реакции: $2\text{SO}_{2(Г)} + \text{O}_{2(Г)} = 2\text{SO}_{3(Г)}$, если объем газовой смеси уменьшить в 3 раза? |
| 238 | Напишите выражение кинетического уравнения процесса: $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$, определите во сколько раз увеличится скорость реакции, если: а) повысить концентрацию CO в 3 раза, б) повысить концентрацию O_2 в 2 раза, в) повысить давление в системе в 2 раза? |
| 239 | Как изменится скорость гомогенной реакции: $\text{N}_2 + 2\text{O}_2 = 2\text{NO}_2$, если: а) увеличить концентрацию азота в 2 раза, б) увеличить концентрацию кислорода в 2 раза, в) уменьшить объем газовой смеси в 2 раза? |
| 240 | Как изменится скорость реакции, протекающей в газовой фазе, при увеличении температуры с 10 до 50 °С, если температурный коэффициент скорости реакции равен 2,3? |
| 241 | Гомогенный процесс протекает по уравнению: $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$. Константа скорости реакции при определенной температуре равна $0,18 \text{ дм}^3/(\text{моль} \cdot \text{с})$. Начальные концентрации реагирующих веществ составляли: $[\text{H}_2]_{\text{нач}} = 0,06 \text{ моль/дм}^3$, $[\text{Cl}_2]_{\text{нач}} = 0,05 \text{ моль/дм}^3$. Вычислите начальную скорость реакции и скорость процесса, когда концентрация водорода уменьшилась до $0,02 \text{ моль/дм}^3$. |
| 242 | Во сколько раз увеличится скорость процесса при повышении температуры на 50 °С, если температурный коэффициент скорости реакции равен 2,5? |
| 243 | Константа скорости некоторого гомогенного процесса: $\text{A} + 2\text{B} = \text{AB}_2$, равна $0,002 \text{ дм}^6/(\text{моль}^2 \cdot \text{с})$. Найдите скорость реакции в начальный момент времени, если $[\text{A}]_{\text{нач}} = [\text{B}]_{\text{нач}} = 0,4 \text{ моль/дм}^3$? Какова будет скорость процесса через некоторое время, если к этому моменту концентрация вещества $[\text{AB}_2]$ составила $0,1 \text{ моль/дм}^3$? |
| 244 | Гомогенный процесс протекает по уравнению: $2\text{SO}_{2(Г)} + \text{O}_{2(Г)} = 2\text{SO}_{3(Г)}$. Во сколько раз возрастет скорость реакции, если давление в системе повысить в 3 раза? |

| № зада- да- ния | Формулировка задания |
|-----------------------|--|
| 245 | Гомогенная реакция протекает по уравнению: $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$. Концентрации веществ равны: $[\text{NO}] = 0,03$ моль/дм ³ , $[\text{O}_2] = 0,05$ моль/дм ³ . Как изменится скорость реакции, если концентрации реагирующих веществ увеличить в 2 раза? |
| 246 | Гомогенная реакция между веществами А и В выражается уравнением: $2\text{A} + \text{B} = \text{C}$. Начальные концентрации веществ равнялись: $[\text{A}]_{\text{нач}} = 0,5$ моль/дм ³ , $[\text{B}]_{\text{нач}} = 0,4$ моль/дм ³ . Константа скорости реакции равна $0,1$ дм ⁶ /(моль ² ·с). Вычислите начальную скорость реакции и скорость реакции по истечении некоторого времени, когда концентрация вещества В уменьшилась на $0,2$ моль/л. |
| 247 | Гомогенная равновесная реакция протекает по уравнению: $2\text{A} \leftrightarrow \text{B}$. Константа равновесия равна $0,25$. Найдите равновесные концентрации А и В, если начальная концентрация $[\text{A}]_{\text{нач}} = 4$ моль/дм ³ . |
| 248 | Определите равновесные концентрации H_2 , J_2 , HJ в равновесной системе: $\text{H}_2 + \text{J}_2 \leftrightarrow 2\text{HJ}$, если $[\text{H}_2]_{\text{нач}} = [\text{J}_2]_{\text{нач}} = 0,05$ моль/дм ³ , а $K_P = 4$. |
| 249 | В каком направлении сместится равновесие системы: $\text{CO}(\text{Г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{Г}) \leftrightarrow \text{H}_2(\text{Г}) + \text{CO}_2(\text{Г})$, $\Delta H_{\text{прям.}} > 0$, если: а) увеличить концентрацию водяных паров, б) понизить температуру, в) понизить концентрацию углекислого газа? |
| 250 | В какую сторону сместится равновесие в газообразной системе: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3 + 690$ кДж, при повышении температуры, понижении давления, увеличении концентрации кислорода? |
| 251 | Как следует изменить температуру, давление и концентрацию азота в равновесной системе: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3 + 92,4$ кДж, чтобы повысить выход аммиака? |
| 252 | В какую сторону сместятся равновесия процессов: $2\text{NO}(\text{Г}) + \text{O}_2(\text{Г}) \leftrightarrow 2\text{NO}_2(\text{Г}) + 430$ кДж; $\text{CO}_2(\text{Г}) + \text{C}(\text{Т}) \leftrightarrow 2\text{CO}(\text{Г}) - 640$ кДж, а) при повышении концентрации продуктов реакций, б) при понижении температуры процессов, в) при повышении давления в системах? |
| 253 | Равновесие гомогенного процесса: $\text{H}_2 + \text{Br}_2 \leftrightarrow 2\text{HBr}$, при некоторой температуре установилось при следующих концентрациях веществ: $[\text{H}_2]_P = 0,5$ моль/дм ³ , $[\text{Br}_2]_P = 0,1$ моль/дм ³ , $[\text{HBr}]_P = 1,6$ моль/дм ³ . Рассчитайте константу равновесия и определите начальные концентрации водорода и брома. |
| 254 | Реакция соединения азота с водородом обратима и выражается уравнением: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$. В состоянии равновесия концентрации участвующих в ней веществ были равны: $[\text{N}_2]_P = 0,01$ моль/дм ³ , $[\text{H}_2]_P = 3,6$ моль/дм ³ , $[\text{NH}_3]_P = 0,4$ моль/дм ³ . Рассчитайте константу равновесия и определите начальные концентрации азота и водорода. |
| 255 | В каком направлении сместятся равновесия: а) $2\text{CO}(\text{Г}) + \text{O}_2(\text{Г}) \leftrightarrow 2\text{CO}_2(\text{Г})$, $\Delta H_{\text{XP}} = -566$ кДж; б) $\text{N}_2(\text{Г}) + \text{O}_2(\text{Г}) \leftrightarrow 2\text{NO}(\text{Г})$, $\Delta H_{\text{XP}} = +180$ кДж. при понижении температуры и повышении давления в системах? |
| 256 | Как повлияет повышение давления на равновесие следующих систем: $\text{S}(\text{К}) + \text{O}_2(\text{Г}) \leftrightarrow \text{SO}_2(\text{Г})$; $\text{H}_2(\text{Г}) + \text{Cl}_2(\text{Г}) \leftrightarrow 2\text{HCl}(\text{Г})$; $\text{N}_2(\text{Г}) + 3\text{H}_2(\text{Г}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{Г})$? Константа равновесия гомогенного процесса: $\text{CO}_2 + \text{H}_2 \leftrightarrow \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ при определенной температуре равна 1. Рассчитайте равновесные концентрации всех веществ, зная, что начальные концентрации соответственно равны: $[\text{CO}_2]_{\text{нач}} = 0,12$ моль/дм ³ , $[\text{H}_2]_{\text{нач}} = 0,6$ моль/дм ³ . |
| 257 | Как можно увеличить выход PCl_3 в равновесной газообразной системе: $\text{PCl}_5 \leftrightarrow \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2 - Q$? |
| 258 | Реакция протекает по схеме: $\text{Fe}(\text{К}) + \text{S}(\text{К}) = \text{FeS}(\text{К})$. Какое количество теплоты выделится, если прореагирует $11,2$ г Fe? |
| 259 | Вычислите значения $\Delta H^{\circ}_{\text{xp}}$ для протекающих в организме процессов превращения глюкозы: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{К}) = 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{Ж}) + 2\text{CO}_2(\text{Г});$ (1) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{К}) + 6\text{O}_2(\text{Г}) = 6\text{CO}_2(\text{Г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{Ж}).$ (2) Какая из этих реакций предоставляет организму больше энергии? |
| 260 | Определите $\Delta H^{\circ}_{\text{обр.}}$ PH_3 , исходя из уравнения: $2\text{PH}_3(\text{Г}) + 4\text{O}_2(\text{Г}) = \text{P}_2\text{O}_5(\text{К}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{Ж})$, если $\Delta H^{\circ}_{\text{xp}} = -2360$ кДж. |
| 261 | При окислении 56 г железа выделилось $411,35$ кДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение этого процесса и определите $\Delta H^{\circ}_{\text{обр.}}$ Fe_2O_3 . |
| 262 | Процесс выражен уравнением: $4\text{NH}_3(\text{Г}) + 3\text{O}_2(\text{Г}) = 2\text{N}_2(\text{Г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{Ж})$. Рассчитайте $\Delta H^{\circ}_{\text{xp}}$ и $\Delta G^{\circ}_{\text{xp}}$. Будет ли процесс протекать самопроизвольно при стандартных условиях? |
| 263 | Определите величину и знак изменения энтропии в стандартных условиях следующего процесса: $2\text{NH}_3(\text{Г}) = \text{N}_2(\text{Г}) + 3\text{H}_2(\text{Г})$. |

| № зада- да- ния | Формулировка задания |
|-----------------------|---|
| 264 | Рассчитайте $\Delta G_{\text{хр}}$ при 25 °С и 1200 °С, указав, в каком случае процесс протекает самопроизвольно. $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{K}) + 3\text{CO}(\Gamma) = 2\text{Fe}(\text{K}) + 3\text{CO}_2(\Gamma)$. |
| 265 | Пользуясь справочными данными, установите, протекание каких из нижеследующих реакций возможно в стандартных условиях: а) $\text{N}_2(\Gamma) + 1/2\text{O}_2(\Gamma) = \text{N}_2\text{O}(\Gamma)$; б) $4\text{HCl}(\text{r}) + \text{O}_2(\text{r}) = 2\text{Cl}_2(\Gamma) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{Ж})$; в) $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{K}) + 3\text{CO}(\Gamma) = 2\text{Fe}(\text{K}) + 3\text{CO}_2(\Gamma)$. |
| 266 | Для реакции разложения: $\text{CaCO}_3(\text{K}) = \text{CaO}(\text{K}) + \text{CO}_2(\text{r})$ определите $\Delta G_{\text{хр}}$ при стандартных условиях и 750 °С, в каком случае процесс протекает самопроизвольно? |
| 267 | Исходя из термохимического уравнения реакции: $3\text{CaO}(\text{K}) + \text{P}_2\text{O}_5(\text{K}) = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{K})$, $\Delta H^{\circ}_{\text{хр}} = -739$ кДж, определите $\Delta H^{\circ}_{\text{обр}}$ ортофосфата кальция. |
| 268 | Рассчитайте $\Delta G_{\text{хр}}$ при стандартных условиях, возможно ли самопроизвольное протекание процесса? $8\text{Al}(\text{K}) + 3\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{K}) = 9\text{Fe}(\text{K}) + 4\text{Al}_2\text{O}_3(\text{K})$ |
| 269 | Определите $\Delta H^{\circ}_{\text{обр}}$ этилена, используя следующие данные: а) $\text{C}_2\text{H}_4(\Gamma) + 3\text{O}_2(\Gamma) = 2\text{CO}_2(\Gamma) + 2\text{H}_2\text{O}(\Gamma)$, $\Delta H^{\circ}_{\text{хр}} = -1323$ кДж; б) $\text{C}(\text{графит}) + \text{O}_2(\Gamma) = \text{CO}_2(\Gamma)$, $\Delta H^{\circ}_{\text{хр}} = -393,5$ кДж; в) $\text{H}_2(\Gamma) + 1/2 \text{O}_2(\Gamma) = \text{H}_2\text{O}(\Gamma)$, $\Delta H^{\circ}_{\text{хр}} = -241,8$ кДж. |
| 270 | Исходя из уравнения реакции: $\text{CH}_3\text{OH}(\text{Ж}) + 3/2\text{O}_2(\Gamma) = \text{CO}_2(\Gamma) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$, $\Delta H_{\text{хр}} = -726,5$ кДж, вычислите $\Delta H^{\circ}_{\text{обр}}$ $\text{CH}_3\text{OH}(\text{Ж})$. Определите величину и знак изменения энтропии процесса при стандартных условиях. |
| 271 | $\Delta H^{\circ}_{\text{обр}}$ $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{K}) = -1675,7$ кДж/моль. Запишите термохимическое уравнение реакции образования $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{K})$ и рассчитайте, чему равна энтальпия процесса, если в реакцию вступит 108 г Al. |
| 272 | Пользуясь справочными данными, покажите, что в стандартных условиях процесс невозможен: $\text{Cu}(\text{K}) + \text{ZnO}(\text{K}) = \text{CuO}(\text{K}) + \text{Zn}(\text{K})$. |
| 273 | Рассчитайте $\Delta H^{\circ}_{\text{хр}}$ и $\Delta S^{\circ}_{\text{хр}}$ процесса: $\text{N}_2(\Gamma) + 3\text{H}_2(\Gamma) = 2\text{NH}_3(\Gamma)$ и определите, при какой температуре наступит равновесие. |
| 274 | Составьте термохимическое уравнение реакции горения магния, если известно, что при сгорании магния массой 12 г выделилось 307,2 кДж теплоты. |
| 275 | Вычислите по термохимическому уравнению $4\text{P}(\text{K}) + 5\text{O}_2(\Gamma) = 2\text{P}_2\text{O}_5(\text{K}) + 3010$ кДж количество теплоты, выделяемой при сгорании 31 г фосфора. |
| 276 | По термохимическому уравнению $\text{CaCO}_3(\text{K}) = \text{CaO}(\text{K}) + \text{CO}_2(\Gamma) - 157$ кДж вычислите массу разложившегося известняка, если известно, что на его разложение затрачено 1570 кДж энергии. |
| 277 | При сгорании кальция массой 8 г, выделилось 127 кДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение реакции. |
| 278 | По термохимическому уравнению $2\text{KNO}_3(\text{K}) = 2\text{KNO}_2(\text{K}) + \text{O}_2(\Gamma) - 255$ кДж вычислите количество теплоты, которая поглотится при получении 6,72 дм ³ кислорода (н.у.). |
| 279 | По термохимическому уравнению $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + 290$ кДж вычислите массу гидроксида натрия, вступившего в реакцию, если известно, что при его нейтрализации выделилось 725 кДж теплоты. |
| 280 | На разложение оксида ртути (II) массой 8,68 г затрачено 3,64 кДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение реакции. |
| 281 | При взаимодействии углерода массой 6 г с водородом выделилось 37,42 кДж теплоты. Напишите термохимическое уравнение образования метана. |
| 282 | Реакция протекает по схеме: $\text{Fe}(\text{K}) + \text{S}(\text{K}) = \text{FeS}(\text{K})$. Какое количество теплоты выделится, если реагирует 11,2 г Fe? |
| 283 | Вычислите значения $\Delta H^{\circ}_{\text{хр}}$ для протекающих в организме процессов превращения глюкозы: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{K}) = 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{Ж}) + 2\text{CO}_2(\Gamma)$; (1) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{K}) + 6\text{O}_2(\Gamma) = 6\text{CO}_2(\Gamma) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{Ж})$. (2) Какая из этих реакций поставляет организму больше энергии? |

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03-2017 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02-2018 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также методическими указаниями.

Оценка по дисциплине выставляется как среднее арифметическое из всех оценок, полученных в течение периода изучения дисциплины.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения

| Результаты обучения по этапам формирования компетенций | Предмет оценки (продукт или процесс) | Показатель оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций | Шкала оценивания | |
|--|--------------------------------------|---|---|----------------------|-------------------------------|
| | | | | Академическая оценка | Уровень освоения компетенции |
| ОПК-1 - способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | | | | | |
| Знать - основные закономерности строения и свойств веществ, химические законы и явления - закономерности взаимодействия веществ в растворах - закономерности протекания химических и электрохимических процессов | Контрольная работа | Содержание решения задач контрольной работы | Обучающийся самостоятельно решил задания предложенной контрольной работы | зачтено | Освоена (базовый, повышенный) |
| | | | Обучающийся не решил предложенные задания контрольной работы | не зачтено | не освоена (недостаточный) |
| | Тестовые задания | Результат тестирования | Более 60 % правильных ответов | зачтено | Освоена (базовый, повышенный) |
| | | | Менее 60 % правильных ответов | не зачтено | не освоена (недостаточный) |
| | Собеседование (зачет) | Уровень владения материалом | Обучающийся дал полный и последовательный ответ на вопросы | зачтено | Освоена (базовый, повышенный) |
| | | | Обучающийся не дал ответ на поставленные вопросы | не зачтено | не освоена (недостаточный) |
| Уметь - выполнять химические лабораторные операции; - на практике применять законы химии | Опросы по лабораторной работе | Уровень владения материалом | Содержание отчета по лабораторной работе соответствует поставленной задаче, получены верные результаты, которые грамотно оформлены и представлены | зачтено | Освоена (базовый, повышенный) |
| | | | Содержание отчета по лабораторной работе не соответствует поставленной задаче, получены некорректные результаты, которые неверно интерпретированы | не зачтено | не освоена (недостаточный) |
| Владеть - навыками применения основных законов и методов химии для решения задач профессиональной деятельности | Кейс-задания | Содержание решения кейс-задачи | Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе теоретических знаний | зачтено | Освоена (базовый, повышенный) |
| | | | Обучающийся не решил поставленную задачу, не предложил вариантов решения | не зачтено | не освоена (недостаточный) |