|  |
| --- |
| Министерство науки и высшего образования Российской Федерации |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение |
| высшего образования |
| «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина |
| (Технологии. Дизайн. Искусство)» |
|  |
| Институт  | Химических технологий и промышленной экологии |
| Кафедра  | Неорганической и аналитической химии |

|  |
| --- |
| **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА****УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** |
| **Общая и неорганическая химия** |
| Уровень образования  | специалитет |
| Направление подготовки | 33.05.01 | Фармация |
| Направленность (профиль) | Фармацевтическая биотехнология |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 5 лет |
| Форма обучения | очная |

|  |
| --- |
| Рабочая программа учебной дисциплины «Общая и неорганическая химия» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры неорганической и аналитической химии, протокол № 9 от 23.06.2021 г. |
| Разработчики рабочей программы учебной дисциплины: |
|  | профессор | О.В. Ковальчукова |
|  | Ст. преп. | М.В. Титкова |
| Заведующий кафедрой: | О.В. Ковальчукова |

**1. Общие сведения**

* + - 1. *Учебная дисциплина* *«Общая и неорганическая химия»* изучается в *первом и втором семестре.*

*Курсовая работа/Курсовой проект* – не предусмотрен(а)

* 1. Форма промежуточной аттестации:

1 семестр – зачет, 2 семестр - экзамен

* 1. Место *учебной дисциплины* в структуре ОПОП
		+ 1. *Учебная дисциплина «Общая и неорганическая химия» относится* *к* *обязательной части программы.*
			2. Изучение дисциплины опирается на результаты освоения образовательной программы предыдущего уровня (программы средней школы)
			3. Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:
		+ Аналитическая химия;
		+ Органическая химия
1. **ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
	* + 1. *Целями освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия» является:*
		+ *изучение основных закономерности протекания химических реакций и процессов в окружающем мире;*
		+ *формирование навыков научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности;*
		+ формирование у обучающихся компетенции(-й), установленной(-ых) образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине;
			1. Результатом обучения по *учебной* *дисциплине* является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенции(й) и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной *дисциплины*.

Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по *дисциплине «Общая и неорганическая химия»*:

| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора****достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения** **по дисциплине** |
| --- | --- | --- |
| ОПК-1.Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов | ИД-ОПК-1.2Применение основных физико-химических и химических законов, понятий и методов анализа для будущей профессиональной деятельности (разработки, изготовления, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов) | - Применяет основные химические понятия и законы общей химии, для описания химических процессов- Использует свойства химических веществ в лабораторной практике, прогнозирует направление и результат химических превращений неорганических соединений, выполняет расчеты, связанные с определением характеристик веществ или растворов, - Владеет навыками обращения с химической посудой, безопасной работы в химической лаборатории  |

1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
	* + 1. Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| по очной форме обучения –  | 6 | з.е. | 216 | час. |
| по очно-заочной форме обучения – |  | з.е. |  | час. |
| по заочной форме обучения –  |  | з.е. |  | час. |

**3.1 Структура учебной дисциплины для обучающихся очной формы обучения**

|  |
| --- |
| **Структура и объем дисциплины** |
| **Объем дисциплины по семестрам** | **форма промежуточной аттестации** | **всего, час** | **Контактная аудиторная работа, час** | **Самостоятельная работа обучающегося, час** |
| **лекции, час** | **практические занятия, час** | **лабораторные занятия, час** | **практическая подготовка, час** | ***курсовая работа/******курсовой проект*** | **самостоятельная работа обучающегося, час** | **промежуточная аттестация, час** |
| 1 семестр | зачет | 108 | 34 |  | 34 |  |  | 40 |  |
| 2 семестр | экзамен | 108 | 18 |  | 36 |  |  | 27 | 27 |
| Итого |  | 216 | 52 |  | 70 |  |  | 67 | 27 |

Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

| **Планируемые (контролируемые) результаты освоения:** **код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций** | **Наименование разделов, тем;****форма(ы) промежуточной аттестации** | **Виды учебной работы** | **Самостоятельная работа, час** | **Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости;****формы промежуточного контроля успеваемости** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Контактная работа** |
| **Лекции, час** | **Практические занятия, час** | ***Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час*** | **Практическая подготовка, час** |
|  | **Первыйсеместр** |
| ОПК 1ИД-ОПК-1.2 |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 1.Основные понятия и законы химии | *2* |  | 2 |  | 4 | Формы текущего контроля Домашние задания, контрольные работы,  |
| Тема 2 Химическая термодинамика и кинетика | *6* |  | 6 |  | 6 |
| Тема 3 Строение вещества | *2* |  | 2 |  | 5 |
| Тема 4 Растворы | *6* |  | 6 |  | 5 |
| Тема 5 Химические равновесия в растворах электролитов. | *12* |  | 12 |  | 5 |
| Тема 6 Гидролиз солей. Коллоидные системы | *6* |  | 6 |  | 5 |
|  | Зачет |  |  |  |  | 10 | Зачет в письменной форме |
|  | **ИТОГО за первыйсеместр** | **34** |  | ***34*** |  | **40** |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **Второй семестр** |
| ОПК 1ИД-ОПК-1.2 | **Тема 1.**Комплексные соединения | **3** |  | ***4*** |  | **5** | Формы текущего контроля Домашние задания, контрольные работы,  |
| **Тема 2.** **Окислительно-восстановительные реакции** | **3** |  | ***12*** |  | **5** |
| **Тема 3.** **Основы электрохимии** | **2** |  | ***8*** |  | **5** |
| **Тема 4.** **Обзор свойств металлов****Тема 5.** **Обзор свойств неметаллов**  | **5****5** |  | ***15******15*** |  | **6****6** |
| **Экзамен** |  |  |  |  | **27** |
| **Итого за второй семестр** | **18** |  | ***36*** |  | **54** |
|  | **ИТОГО за весь период** | **52** |  | **70** |  | **94** |  |

**КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № пп | Наименование раздела учебной дисциплины | Содержание раздела, темы |
| 1 семестр |
| Тема 1 | Основные понятия и законы химии.  | . Основные понятия и законы химии. Газовые законы. Стехиометрические расчеты. Определение молекулярной массы углекислого газа. Понятие эквивалента. Закон эквивалентов. Определение молярной массы эквивалента цинка |
| Тема 2  | Химическая термодинамика. Химическая кинетика | Скорость химической реакции. Химическое равновесие. Термохимические расчеты. Определение теплоты реакции нейтрализации. Скорость химической реакции. Химическое равновесие |
| Тема 3  | Строение вещества | Строение ядра и электронной оболочки атома. Составление электронных формул атомов и ионов. Химическая связь. Периодический закон Д.И. Менделеева. |
| Тема 4 | Дисперсные системы. Растворы. | Растворы. Способы выражения концентраций растворов. Коллигативные свойства растворов. Закон эквивалентов для растворов. Приготовление раствора соляной кислоты заданной концентрации. Стандартизация раствора соляной кислоты.  |
| Тема 5. | Химические равновесия в растворах электролитов.  | Теория сильных электролитов. Реакции ионного равновесия. Амфотерные электролиты. Теория слабых электролитов. рН растворов. Вычисление рН в растворах сильных и слабых электролитов. Буферные растворы. Равновесия растворов с осадком. Условия образования и растворения осадков. Направления протекания реакций обмена. |
| Тема 6 | Гидролиз солей. Коллоидные системы | Гидролиз солей. Особые случаи гидролиза. Изменения рН при гидролизе солей. Вычисление рН растворов солей. Понятие коллоидных систем. Строение коллоидной мицеллы. Образование коллоидных систем. Устойчивость коллоидных систем. Определение порога коагуляции электролитов. |
| 2 семестр |
| Тема 1 | Комплексные соединения | Понятие комплексных соединений. Теория строения комплексных соединений. Номенклатура и классификация комплексных соединений. Получение и разрушение комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений и комплексных ионов. Константа нестойкости. Реакции комплексных соединений. Электронное строение комплексных соединений. |
| **Тема 2.**  | Окислительно-восстановительные процессы. | Превращения типичных окислителей и восстановителей. Ионно-электронный метод расстановки коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях. Окислительно-восстановительные потенциалы. Сила окислителей и восстановителей. Направления протекания окислительно-восстановительных процессов. |
| Тема 3 | Введение в электрохимию | Электрохимические процессы. Гальванические элементы. Электрохимические процессы при работе гальванических элементов. Коррозия металлов. Электролиз растворов и расплавов электролитов. |
| Тема 4 | Общие свойства металлов | Общие свойства металлов. Металлы главных подгрупп. Особенности химических свойств переходных металлов |
| Тема 5. | Обзор свойств неметаллов | Обзор свойств неметаллов IV-VIIА групп. |

**3.4. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию*.* Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

подготовку к лекциям, практическим, зачету;

изучение учебных пособий;

изучение разделов/тем, невыносимых на лекции и практические занятия самостоятельно;

изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;

подготовка докладов, эссе;

подготовка к контрольной работе.;

подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра;

*.*

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;

проведение консультаций перед зачетом по необходимости;

Перечень тем полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

**5. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела учебной дисциплины | № и вид СРС | Трудоемкость |
| *1* | *3* | *4* | *5* |
| 1 семестр |
|  | Основные понятия и законы химии.  | Подготовка и оформление отчета по ЛР №1, 2. Выполнение ДЗ 1 | 2 |
|  | Химическая термодинамика | Подготовка и оформление отчета по ЛР №3 | 2 |
|  | Химическая кинетика | Подготовка и оформление отчета по ЛР № 4, 5, выполнение ДЗ 2 | 2 |
|  | Строение вещества | Подготовка и оформление отчета по ЛР № 6, подготовка к КР 1 (по разделам 1-4) | 6 |
|  | Дисперсные системы. Растворы. | Подготовка и оформление отчета по ЛР № 7, 8, выполнение ДЗ 3 | 2 |
|  | Химические равновесия в растворах электролитов. | Подготовка и оформление отчета по ЛР № 9, 10, 11, выполнение ДЗ 4 (первая часть) | 2 |
|  | Гетерогенные равновесия в растворах | Подготовка и оформление отчета по ЛР № 12, 13, выполнение ДЗ 4 (вторая часть) | 2 |
|  | Гидролиз солей | Подготовка и оформление отчета по ЛР № 14, 15, подготовка к КР 2 (разделы 5-8) | 6 |
|  | Коллоидные системы | Подготовка и оформление отчета по ЛР № 12, 13, выполнение ДЗ 5  | 2 |
|  |  | Подготовка к экзамену  | 14 |
|  |  | Всего часов | 40 |
| 2 семестр |
|  | Комплексные соединения | Подготовка и оформление отчетов по ЛР | 2 |
|  | Окислительно-восстановительные процессы | Подготовка и оформление отчета по ЛР № 1, 2, выполнение ДЗ 1 | 4 |
|  | Введение в электрохимию | Подготовка и оформление отчета по ЛР № 3, 4, 5, 6, выполнение ДЗ 2, подготовка к КР 1 (по темам 1, 2) | 4 |
|  | Общие свойства металлов | Подготовка и оформление отчета по ЛР № 7, 8, 9, 10, 11, выполнение ДЗ 3 | 3 |
|  | Обзор свойств неметаллов | Подготовка и оформление отчета по ЛР № 12, 13, 14, выполнение ДЗ 4 | 3 |
|  |  | Подготовка к экзамену | 11 |
|  |  | **ИТОГО** | 67 |
|  |  |  |  |

Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

В электронную образовательную среду перенесены отдельные виды учебной деятельности:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **использование****ЭО и ДОТ** | **использование ЭО и ДОТ** | **объем, час** | **включение в учебный процесс** |
| смешанное обучение | *лекции* | *12* | в соответствии с расписанием учебных занятий  |
|  |  |
|  |  |

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО *ДИСЦИПЛИНЕ/МОДУЛЮ*, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ**

Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Уровни сформированности компетенции(-й)** | **Итоговое количество баллов****в 100-балльной системе****по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Оценка в пятибалльной системе****по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Показатели уровня сформированности**  |
| **универсальной(-ых)** **компетенции(-й)** | **общепрофессиональной(-ых) компетенций** | **профессиональной(-ых)****компетенции(-й)** |
|  | *ОПК-1**ИД-ОПК-1.2* |  |
| высокий | *85 – 100* | зачтено (отлично)/ |  | *Обучающийся:** *исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения;*
* *дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.*
 |  |
| повышенный | *65 – 84* | зачтено (хорошо)/ |  | *Обучающийся:** *достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия;*
* *допускает единичные негрубые ошибки;*
* *достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе;*
 |  |
| базовый | *41 – 64* | зачтено (удовлетворительно)/ |  | *Обучающийся:** *демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП;*
* *с неточностями излагает химический метериал;*
* *с затруднениями пишет химические реакции,*
* *демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине;*
* *ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.*
 |  |
| низкий | *0 – 40* | неудовлетворительно/не зачтено | *Обучающийся:** *демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материала, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;*
* *испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических;*
* *не способен записывать простейшие химические уравнения и формулы химических соединений;*
* *ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.*
 |

**6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**1 семестр**

**ДЗ 1.**

1. Найти массу серной кислоты, необходимую для полной нейтрализации 40 г. гидроксида натрия.
2. Найти объем 120 г газа, если его плотность по воздуху равна 3,2.
3. Масса 250 мл газа при н.у. равна 0.903 г. Вычислить молярную массу газа и его плотность по воздуху.
4. Вычислите, какой объем (н.у.) займут 1 г. H2, CH4, CO.
5. Найдите молекулярную формулу вещества, содержащего 93,75% по массе углерода и 6,25% по массе водорода, если плотность этого вещества по воздуху равна 4,41.
6. Оксид металла содержит 10,00 г металла и 8,88 г кислорода. Определите молярную массу эквивалента металла.

ДЗ 2.

1. При соединении 2,1 г железа с серой выделилось 3,77 кДж теплоты. Рассчитайте теплоту образования сульфида железа.
2. Используя теплоты образования оксидов кальция и фосфора, равных ΔНо(СаО)= – 635,5 кДж/моль и ΔНо(Р2О5) = – 1492 кДж/моль, а также теплового эффекта реакции 3СаО + Р2О5 = Са3(РО4)2, ΔНо = – 739 кДж, определите теплоту образования ортофосфата кальция.
3. Напишите выражение константы равновесия химической реакции: 2А + В  3С + 2D.
4. Как изменится скорость реакции 2СО + О2 → 2СО2, если повысить концентрацию СО в 3 раза, а концентрацию О2 – в 2 раза ?
5. При повышении температуры от 20 до 500С скорость некоторой реакции возросла в 27 раз. Найти температурный коэффициент скорости данной реакции.
6. В каком направлении сместится равновесие в системе Ag+ + Cl-  AgCl при добавлении хлорида натрия?

ДЗ 3.

1. В 300 г воды растворили 20 г нитрата калия. Вычислите массовую долю раствора.
2. Какая масса соли содержится в 600 г 12% раствора нитрата натрия?
3. Какая масса сульфата натрия требуется для приготовления 5 л 8% раствора (плотность 1,075 г/мл)?
4. Какая масса соли содержится в 800 мл 1,2 М раствора бромида калия?
5. При стандартизации раствора NaOH на титрование 10 мл его пошло 12,5 мл 0,0967 N раствора H2SO4. Вычислите концентрацию раствора NaOH.
6. Какой объем 0,3 Н раствора кислоты требуется для нейтрализации раствора, содержащего 1,4 г гидроксида калия?

ДЗ 4.

1. Закончите уравнения реакций, расставьте коэффициенты, запишите уравнения в ионно-молекулярной и сокращенной форме:

|  |  |
| --- | --- |
| а) AgNO3 + BaCl2 →  | б) Ca(OH)2 + HCl → |

1. Вычислите ионную силу раствора, содержащего смесь 0,01 М AlCl3 и 0,1 М Na2SO4.
2. Найти рН 0,0001 М раствора КОН при условии его полной диссоциации.
3. Рассчитать значение Кs для ортофосфата серебра, если в 1 л насыщенного раствора содержится 0,0065 г соли.
4. Смешаны равные объемы 0,01 М. растворов хлорида кальция и сульфата натрия. Образуется ли осадок сульфата кальция?
5. Вычислить рН 0,05 М раствора NH4OH, содержащего еще 0,1 М NH4Cl. Написать уравнения диссоциации.

ДЗ 5.

1. Написать в молекулярном и ионном виде уравнения первой ступени гидролиза, указать рН раствора для следующих солей: KF и Al(NO3)3.
2. Написать уравнения реакций взаимодействия растворов солей: FeBr3 с Na2CO3. Объяснить, полученный результат.
3. Какие факторы усиливают гидролиз? Показать на примерах гидролиза солей: а) Zn(NO3)2, б) NH4NO2; в)BaS.
4. Раствор нитрата серебра неполностью оттитрован раствором иодида натрия. Написать уравнение реакции получения коллоидного раствора и схему строения мицеллы.

КР 1.

|  |
| --- |
| Контрольная работа №1 Вариант 1 |
| 1 | Вычислите молярную массу эквивалента (г/моль) сульфата алюминия. | 1 балл |
| 2 | 4,80 г кальция и 7,85 г цинка вытесняют из кислоты одинаковые количества водорода. Вычислить молярную массу эквивалента цинка, зная, что молярная масса эквивалента кальция равна 20,0 г/моль. | 2 балла |
| 3 | Br2→NaBr→NaCl→NaNO3→NaNO2 | 1 балл |
| 4 | В каком направлении сместится равновесие в системе 2СО (г)+О2(г)2СО2(г), ΔН0 = – 566 кДж при повышении давления? | 1 балл |
| 5 | Найти значение константы скорости реакции А + В → АВ, если при концентрациях веществ А и В, равных соответственно 0,05 и 0,01 моль/л, скорость реакции равна 5,0⋅10-5 моль / л⋅мин? | 2 балла |
| 6 | Определите энтальпию образования ΔНо, кДж/моль молекулы кислорода. | 1 балл |
| 7 | Определить стандартную энтальпию образования PH3 , исходя из уравнения 2РН3(г.)+4О2(г.)=Р2О5(к.)+3Н2О(ж),  ΔН0реакции=-2360кДж, если ΔН0(Р2О5)=-1492 кДж/моль, ΔН0(Н2О)=-285кДж/моль. | 2 балла |

КР 2

|  |
| --- |
| Контрольная работа №2 Вариант 1 |
| 1 | Запишите молекулярное и сокращенное ионное уравнение и определите возможность протекания реакции: MgCl2 + NaOH= | 1 балл |
| 2 | Запишите молекулярное и сокращенное ионное уравнения реакции, проходящей в водных растворах между СaCO3 и избытком CO2 | 2 балла |
| 3 | Какая масса NaCl содержится в 100 мл 0,15 М раствора? | 1 балл |
| 4 | 25 мл раствора метиламина, CH3NH2, оттитровали 13,2 мл 0,035 Н раствора HCl. Вычислить концентрацию метиламина и его массу в 500 мл раствора. | 2 балла |
| 5 | Вычислить рН 0,1 М раствора азотной кислоты, если α = 85%. | 2 балла |
| 6 | Образуется ли осадок при смешивании равных объемов 0,2 М раствора хлорида кальция и 0,5 М раствора карбоната натрия? | 2 балла |

Экзамен

1. Тестовая часть

**Вопрос 1**

Вычислите молярную массу эквивалента (г/моль) сульфата алюминия. Выберите правильный ответ.

a. 171 b. 342 **c. 57** d. 114

**Вопрос 2**

Рассчитать массу (г) KOH в 250 мл раствора, если на титрование 20 мл этого раствора идет 10,8 мл H2SO4, титр которой равен 0,004011 г/мл. Ответ в каждом действии округляйте до четвертого знака после запятой.

**0,6188**

**Вопрос 3**

В каком направлении сместится равновесие в системе 2СО (г)+О2(г) ↔ 2СО2(г),

ΔН0= –  566 кДж. Подберите соответствие

при уменьшении температуры – **осуществляется прямая реакция**

при уменьшении давления - **осуществляется обратная реакция**

 - система находится в состоянии химического равновесия

**Вопрос 4**

Закончите уравнение реакции обмена. В ответе укажите суммарный коэффициент правой части уравнения: cульфат меди(II) + гидроксид натрия =

**2**

**Вопрос 5**

При какой концентрации раствора (моль/л) степень диссоциации азотистой кислоты будет равна 0,2. (Кд= 4 ·10-4).

**0,01**

**Вопрос 6**

Определите массу ионов серебра в 10 л насыщенного раствора Ag2S. (Кs (Ag2S)= 4•.10-51) (М(Ag+) = 108 г/моль)

Пример ответа: чтобы ввести ответ  4,23•.10-51 нужно набрать 4,23e-51, используя **латинскую** букву **e**.

**2,16e-14**

**Вопрос 7**

Для коллоидного раствора, полученного при взаимодействии оксида мышьяка (III)  As2O3   с избытком раствора сероводорода H2S установите соответствия:

|  |  |
| --- | --- |
| As2S3 |  - **микрочастица дисперсной фазы** |
| H+ |  - **противоионы** |
| S2- |  - **потенциалопределяющие ионы** |

**Вопрос 8**

Смешали равные объемы растворов, содержащих 0.150 M CH3COOH (К = 1,8 10-5) и 0.100 M NaOH. Выберите правильный вариант ответа: полученный раствор: 1 содержит слабую кислоту; 2 содержит сильное основание; 3 является буферным; 4 все перечисленные варианты неверны; pH полученного раствора равен: (а) 3.05; (б) 7.00; (в) 5.05; (г) 13.00.

**3в**

1. Письменная часть
2. Закончите уравнение реакции, расставьте коэффициенты, запишите его в сокращенном ионном виде: Ca(NO3)2 + ZnSO4 →. Определите возможность протекания реакции.
3. Закончите уравнение реакции, расставьте коэффициенты, запишите его в сокращенном ионном виде: K3[Al(OH)6] + H2SO4 (недостаток) →.
4. Образуется ли осадок при смешивании равных объемов 0,2 М раствора хлорида кальция и 0,5 М раствора карбоната натрия?
5. Вычислите Hообр  MgO по реакции 2Mg + CO2 → 2MgO + C, если Hообр(CO2) = -394 кДж/моль. Hо реакции -808 кДж.

**2 семестр**

ДЗ 1.

1. Закончите уравнения реакций, расставьте коэффициенты, используя метод электронно-ионного баланса:

а) Cu + HNO3 (конц) →

б) KMnO4 + KNO2 + H2O →

в) KMnO4 + K2SO3 + KOH →

1. Найти массу газа, полученного при взаимодействии 3,2 г меди с избытком концентрированной серной кислоты.
2. Используя таблицу стандартных окислительно-восстановительных потенциалов, определите, можно ли в щелочной среде окислить железо(II) до железа(III) с помощью перманганата калия.

ДЗ 2.

1. Какой из металлов будет растворяться при работе гальванического элемента Zn | Zn2+ || Al3+ | Al при концентрации электролитов, равных 1 моль/л ?
2. Вычислить потенциал цинкового электрода, опущенного в раствор сульфата цинка с концентрацией 0,01 моль/л.
3. Найти ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух водородных электродов, опущенных в растворы с рН = 2 и рН = 10.
4. Написать уравнения химических реакций, протекающих при коррозии следующих сплавов (контактов): а) Cu/Cr, среда HCl; б) Zn/Al, среда KOH.
5. Написать уравнения реакций, протекающих при электролизе растворов следующих электролитов: а) CuSO4, анод инертный; б) NiCl2, анод Au; в) Na2SO4, анод C; г) AgNO3, анод Cu; д) KCl, анод Al.

ДЗ 3.

1. Используя таблицу относительной электроотрицательности элементов, расположите данные элементы по мере уменьшения их окислительной способности: Ca, C, Si, Tl.
2. Напишите и уравняйте реакции по цепочке превращений: гидроксид лития → сульфат лития → гидросульфат лития → сульфат лития.
3. Какие продукты образуются при горении магния на воздухе? Написать уравнения реакций их взаимодействия с водой.
4. Чем различается действие избытка водных растворов NH3 и NaOH на раствор А1С13? Написать уравнения соответствующих реакций. При взаимодействии 10 г амальгамы натрия с водой получен раствор щелочи. Для нейтрализации этого раствора потребовалось 50 мл 0,5 н. раствора кислоты. Определить процентное содержание натрия (по массе) в амальгаме.

ДЗ 4.

1. Как превратить: а) соль железа (III) в соль железа (II); б) соль железа (II) в соль железа (III)? Привести примеры реакций.
2. Напишите уравнения реакций, соответствующие следующим превращениям: Cu→CuO→CuSO4→CuCl2→Cu.
3. Как влияет на коррозию железа его контакт с другими металлами? Какой металл будет разрушаться первым на поврежденной поверхности луженого, оцинкованного и никелированного железа?
4. Какая масса перманганата калия потребуется для окисления 7,60 г Fe SO4 в кислом растворе?

КР 1

1. Укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления. Поставьте коэффициенты, используя любой метод.

Mg + HNO3 → Mg(NO3)2 + NH4NO3 + H2O

1. Закончите уравнение реакции. Поставьте коэффициенты, используя метод полуреакций.

KMnO4 + H2O2 + H2SO4 →

1. В каком направлении будут перемещаться электроны во внешней цепи при работе гальванического элемента Zn⏐Zn2+||Al3+⏐Al при концентрациях электролитов, равных 1 моль/л?
2. Коррозия контакта Mg/Zn, среда H2SO4.

Экзамен.

1. Тестовая часть
2. Устойчивость высших оксидов и гидроксидов в главных подгруппах с ростом заряда ядер атомов элемента: **а) увеличивается**; б) уменьшается; в) остается постоянной.
3. С какими из перечисленных веществ взаимодействует НВr: **а) Са(ОН)2** ; б) РС13; в) KI? При этом НВг проявляет свойства: **1) кислоты**; 2) основания; 3) окислителя; 4) восстановителя.
4. Какие из перечисленных сульфидов не осаждаются из водных растворов сероводородом; a) CuS; б) CdS; в) FeS; **г) Fe2S3**; д) MnS; e) HgS; ж) PbS; **з) Cr2S3**; и) CaS?
5. Какова реакция среды в растворе сульфида аммония: а) кислая; **б) нейтральная**; в) щелочная? Потом у что : **1) гидролизуются и катион, и анион соли**; 2) анион гидролизуется в большей степени; 3) катион гидролизуется в большей степени.
6. Для каких из перечисленных веществ характерны реакции внутримолекулярного окисления-восстановления: a) KNО2 ; б) KNOз; **в) (NH4) 2Cr2О7** ; г) (NH4 )3 PО4 ?
7. Какова реакция среды в растворе карбоната калия: а) кислая; б) нейтральная; **в) щелочная**?
8. С какими из перечисленных веществ будет взаимодействовать соляная кислота: **a) Zn**; б) Hg; **в) HgS; г) Cd(OH)2**; д) Zn(N03 ) 2 ; e) **Zn(OH)2**?
9. В каком направлении произойдет смещение равновесия в системе 2Fe+3H2 О (г.) = Fe2 О 3 +ЗН2 при уменьшении давления: а) влево; б) вправо; **в) равновесие не сместится**?
10. Каково соотношение рН изомолярных растворов FeS04 (рН1) и Fe2(S04)3 (рН2): **а) рН1 >рН2** ; б) рН1 =рН2 ; в) pН1 <рН2 ? Потом у что : **1) соль, образованная более слабым основанием, гидролизуется в большей степени**; 2) степень гидролиза зависит от концентрации раствора.
11. Какой из процессов протекает на оловянном аноде при электролизе водного раствора хлорида олова (II)? **а) Sn = Sn2+ +2e**; б) 2 Сl- = С12 +2е; в) 2Н2 O = O 2 +4Н + +4е.
12. Письменная часть
13. Закончить уравнения реакций: а) NО2 +Ba(OH) 2 =; б) NO + KMnО4 + H2О =
14. Дать сравнительную характеристику атомов элементов подгруппы азота, указав: а) электронные конфигурации; б) валентные возможности; в) наиболее характерные степени окисления.
15. Какой объем водорода, измеренного при 25°С и давлении 755 мм рт. ст. (100,7 кПа), выделится при взаимодействии с водой 1 г сплава, состоящего из 30% (масс.) калия и 70% (масс.) натрия?
16. Вычислить растворимость Т12СrО4 , если значение ПР этой соли при 20°С равно 9,8 • 10-13

Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| **Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** |
| --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
|  |  |  |
| *Контрольная работа* | *Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике.* | *9-12 баллов* | *5* |
| *Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета.* | *7-8 баллов* | *4* |
| *Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов.* | *4-6 баллов* | *3* |
| *Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки.*  | *1-3 баллов* | *2* |
| *Работа не выполнена.* | *0 баллов* |

Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

| **Форма промежуточной аттестации** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** |
| --- | --- | --- |
| **Наименование оценочного средства** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| *экзамен* | *За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются баллы. Используется порядковая шкала оценивания.**Правила оценки всего теста:**общая сумма баллов за все правильные ответы составляет наивысший балл, а именно, 30 баллов.*  | *25 – 30 баллов*  | *5* | *85% - 100%* |
| *20 – 24 баллов* | *4* | *65% - 84%* |
| *12 – 19 баллов* | *3* | *41% - 64%* |
| *0 – 11 баллов* | *2* | *40% и менее 40%* |

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Форма контроля** | **100-балльная система**  | **Пятибалльная система** |
| Текущий контроль:  |  |  |
|  *- опрос* | *0 - 5 баллов* | *2 – 5*  |
|  *- контрольная работа (темы 1-3)* | *0 - 15 баллов* | *2 – 5*  |
|  *- контрольная работа (темы 4-5)* | *0 - 15 баллов* | *2 – 5*  |
|  *- контрольная работа (темы 6-9)* | *0 - 15 баллов* | *2 – 5*  |
| *- лабораторные работы* | *0-20 баллов* | *2 – 5*  |
| Промежуточная аттестация *(экзамен)* | *0 - 30 баллов* | *отлично**хорошо**удовлетворительно**неудовлетворительно**зачтено**не зачтено* |
| **Итого за семестр** *(Неорганическая химия)**экзамен*  | *0 - 100 баллов* |

* + - 1. Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

|  |  |
| --- | --- |
| **100-балльная система** | **пятибалльная система** |
| **экзамен** |  |
| 85 – 100 баллов | отличнозачтено (отлично) |  |
| 65 – 84 баллов | хорошозачтено (хорошо) |
| 41 – 64 баллов | удовлетворительнозачтено (удовлетворительно) |
| 0 – 40 баллов | неудовлетворительно |  |

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

* + - 1. Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:
		1. *проблемная лекция;*
		2. *проведение лабораторных работ;*
		3. *дистанционные образовательные технологии;*
		4. *использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;*
		5. *самостоятельная работа в системе компьютерного тестирования;*
		6. *обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа);*

**ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА**

* + - 1. Практическая подготовка в рамках *учебной дисциплины* реализуется при проведении *лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ*, связанных с будущей профессиональной деятельностью.
			2. *Проводятся отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.*

**ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

* + - 1. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидовиспользуются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

 **Таблица 7**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование учебных аудиторий (лабораторий) и помещений для самостоятельной работы** | **Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы** |

|  |  |
| --- | --- |
| Аудитория №2408 для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестацииАдрес: 119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 1 |  Комплект учебной мебели, доска меловая, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации аудитории: экран. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины. |
| Аудитория №2311 - весовая для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестацииАдрес: 119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 1 | Комплект учебной мебели; специализированное оборудование: весы на столах, титратор, PH-метры портативные, датчики объема газа, микро-электроды, ионометр.  |
| Помещения для самостоятельной работы: ауд. №1154, 1155, 1156Адрес: 119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1, стр.3 | Комплект учебной мебели,компьютеры, подключенные к сети Интернет (с доступом к электронной библиотечной системе Университета). |

**9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**9.1 основная учебная литература (печатные и электронные издания)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Авторы** | **Название**  | **Издательство** | **Год издания** | **Вид издания(учебник, учебное пособие, методическое пособие, методические указания, монография, курс лекций …)** | **Адрес сайта ЭБС или другого электронного ресурса****(заполняется только для электронных изданий)** | **Кол-во экз. в библио-теке** |
| **1** | **Глинка Н.Л.** | **Общая химия** | **М. : Кнорус** | **2012** | **Учебник** |  | **88** |
| **2** | **Павлов Н.Н.** | **Общая и неорганическая химия** | **М. : Дрофа** | **2011** | **учебник** |  | **200** |
| **№ п/п** | **Авторы** | **Название**  | **Издательство** | **Год издания** | **Вид издания(учебник, учебное пособие, методическое пособие, методические указания, монография, курс лекций …)** | **Адрес сайта ЭБС или другого электронного ресурса*****(заполняется только для электронных изданий)*** | **Кол-во экз. в библио-теке** |
| 1 | Глинка Н.Л. | Общая химия | М. : Кнорус | 2012 | Учебник |  | 88 |
| 2 | Павлов Н.Н. | Общая и неорганическая химия | М. : Дрофа | 2011 | учебник |  | 200 |

**9.2 дополнительная учебная литература (печатные и электронные издания)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Авторы** | **Название**  | **Издательство** | **Год издания** | **Вид издания(учебник, учебное пособие, методическое пособие, методические указания, монография, курс лекций …)** | **Адрес сайта ЭБС или другого электронного ресурса****(заполняется только для электронных изданий)** | **Кол-во экз. в библио-теке** |
| 1 | Под ред. Павлова Н.Н. | Практикум по общей и неорганической химии | М.:Дрофа | 2002 | Учебное пособие  |  | 800 |
| 2 | Глинка Н.Л. | Сборник задач и упражнений по общей химии | М.:Кнорус | 2012 | Учебное пособие |  | 100 |
| 3 | Под ред. Павлова Н.Н | Сборник задач и упражнений по общей и неорганической химии | М.: Дрофа | 2005 | Учебное пособие |  | 1050 |
| 9.3 Методические материалы авторов РГУ им. А.Н.Косыгина |
| 4 | Ковальчукова О.В. | Химия. Конспект лекций | М.: ИИЦ ЗГУ им. А.Н. Косыгина | 2021 | Методические указания | http://znanium.com/catalog/author/187cfdb4-6b4c-11e5-9e14-90b11c31de4c |  |
| 5 | Сост. Богданов Н. В., Пизелкин И. П., Темяков Е. Д., Ярутич А. П | Лабораторные работы по курсу «Химия» [Электронный ресурс] : | М. : РИО МГУДТ,  | 2013 | Методическое пособие  | http://znanium.com/catalog.php?item=author&code=154396 |  |

**9.4 Информационное обеспечение учебного процесса**

9.4.1. Ресурсы электронной библиотеки

*Указываются используемые ресурсы электронной библиотеки из числа ниже перечисленных.*

* ***ЭБС Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»*** [***http://znanium.com/***](http://znanium.com/)*(учебники и учебные пособия, монографии, сборники научных трудов, научная периодика, профильные журналы, справочники, энциклопедии);*

***Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com»*** [***http://znanium.com/***](http://znanium.com/) ***(э****лектронные ресурсы: монографии, учебные пособия, учебно-методическими материалы, выпущенными в Университете за последние 10 лет);*

9.4.3 Лицензионное программное обеспечение ***устанавливается централизовано***

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **год обновления РПД** | **характер изменений/обновлений** **с указанием раздела** | **номер протокола и дата заседания** **кафедры** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |