МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина»

(Технологии. Дизайн. Искусство.)

**Институт (факультет) \_\_институт химической технологии и промышленной экологии**

**Кафедра \_Неорганической и аналитической химии\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Аналитическая химия**

**Уровень освоения основной**

**образовательной программы**   **бакалавриат**

**Направление подготовки \_\_\_\_\_\_13.03.01 - "**Теплоэнергетика и теплотехника**"**

**Профиль Промышленная теплоэнергетика**

**Форма обучения \_\_очная\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Нормативный срок**

**освоения ОПОП \_\_4 года\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Рабочая программа *учебной дисциплины/учебного модуля* *«Аналитическая химия»* основной профессиональной образовательной программы высшего образования*,* рассмотрена и одобрена на заседании кафедры неорганической и аналитической химии, протокол № 6 от 30.04.2022 г. | | | |
| Разработчик(и) рабочей программы *учебной дисциплины/учебного модуля:* | | | |
|  | *профессор* | *О.В. Ковальчукова* | |
|  |  |  | |
| Заведующий кафедрой: | | *О.В. Ковальчукова* |

**1. Общие сведения**

* + - 1. *Учебная дисциплина/учебный модуль* *«Аналитическая химия»* изучается в *третьем семестре.*

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

* 1. Форма промежуточной аттестации:

зачет,

* 1. Место *учебной дисциплины/учебного модуля* в структуре ОПОП
     + 1. *Учебная дисциплина/учебный модуль* *Аналитическая химия относится* *к* *обязательной части программы.*

1. **ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**
   * + 1. *Целями освоения дисциплины «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*.[[1]](#endnote-1)

Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по *дисциплине «Химия»*:

| **Код и наименование компетенции[[2]](#endnote-2)** | **Код и наименование индикатора**  **достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения**  **по *дисциплине/модулю* [[3]](#endnote-3)** |
| --- | --- | --- |
| ОПК 2  Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности | ИД-ОПК-2.1  Применение теоретических основ математических, физических и химических методов для решения профессиональных задач в области химических технологий | * 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 |
|  |  |
|  | ИД-ОПК-2.4  Выбор оптимальных методов исследований в области химических технологий, составление плана исследований с использованием выбранного метода | * 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 |
|  | ИД-ОПК-2.5  Анализ физико-химических свойств неорганических и органических веществ с использованием различных методов анализа | * 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 |
|  | ИД-ОПК-2.6  Применение современных химических, физико-химических и др. методов в профессиональной деятельности в области химических технологий | * 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/МОДУЛЯ**
   * + 1. Общая трудоёмкость учебной дисциплины/модуля по учебному плану составляет:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *по очной форме обучения –* | *4* | **з.е.** | *144* | **час.** |
| *по очно-заочной форме обучения –* |  | **з.е.** |  | **час.** |
| *по заочной форме обучения –* |  | **з.е.** |  | **час.** |

**3.1 Структура учебной дисциплины (модуля) для обучающихся очной формы обучения**

**СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование раздела учебной дисциплины | Наименование лабораторных работ | | Оценочные средства |
| № и тема работы | Трудоемкость  час |
| Предмет аналитической химии. Титриметрический анализ. Общие принципы и сущность метода. Теоретические и экспериментальные рН-кривые титрования. Метод нейтрализации | 1.Приготовление 0.1н раствора соляной кислоты  и его стандартизация.  Определение массы карбоната натрия.  2.Приготовление раствора КОН и  его стандартизация по соляной кислоте.  Определение массы уксусной кислоты. | 6  6 | Коллоквиум  ИДЗ 1 |
| Окислительно-восстановительные реакции в аналитической химии | 3.Приготовление 0.05н раствора перманганата калия  и 0.1н раствора тиосульфата натрия.  Стандартизация раствора перманганата калия.  Перманганатометрическое определение массы  дихромата калия.  4.Стандартизация раствора тиосульфата натрия.  Иодометрическое определение массы дихромата калия. | 6  6 | Коллоквиум  ИДЗ 2 |
| Общая характеристика методов комплексообразования. Метрология. Статистическая обработка результата анализа Постановка и решение аналитической задачи Гетерогенные равновесия в растворах. Общие принципы гравиметрии. | 5.Приготовление и стандартизация раствора комплексона (III).  Определение содержания кальция в растворе  6.Определение общей жесткости воды. | 6  6 | Коллоквиум  ИДЗ 3 |
| Всего часов |  | 36 | зачет |

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование раздела учебной дисциплины | Виды СРС | Трудоемкость в часах |
| 1  2  3 | Теоретические основы титриметрии. Растворы. Буферные растворы. Гидролиз  Окислительно-восстановительные реакции в аналитической химии.  Общая характеристика методов комплексообразования. Метрология. Постановка и решение аналитической задачи Гетерогенные равновесия в растворах. Общие принципы гравиметрии.  Подготовка к зачету  Итого в семестр | Изучение теоретического материала. Выполнение ДЗ 1. Подготовка к Л.р.1-2 Подготовка к коллоквиуму  Изучение теоретического материала. Выполнение ДЗ 2. Подготовка к Л.р.3-4 Подготовка к коллоквиуму  Изучение теоретического материала. Выполнение ДЗ 3. Подготовка к Л.р.5-6 Подготовка к коллоквиуму | 4,2,2  4,2,2  8,4,2  6  36 |

7.1 Для текущей аттестации:

**Коллоквиум №1**

1. Каков механизм буферного действия? Как рассчитывают рН буферных растворов и от каких факторов зависит рН?
2. Из 5,3 г Nа2СОз приготовили 1 дм3 раствора. Для этого раствора вычислить молярную концентрацию, нормальность и титр.
3. Вычислить рН 0,1 моль/дм3 раствора НС1, оттитрованного раствором NaOH такой же концентрации на (%): а) 80; б) 90; в) 99,9. Разбавлением раствора при титровании пренебречь.
4. Вычислить молярную концентрацию раствора HNO3, если на титрование 0,2500 г химически чистой Na2CO3 израсходовали 20,50 см3 этого раствора.

**Коллоквиум №2**

1. Для данного ионного уравнения рассчитать константу равновесия

Cr2O72- + I- + H+ = Cr3+ + I2 + H2O

1. Сколько нужно КМпО4 (содержащего 96,27% чистого вещества), чтобы получить 12 дм3 раствора с Сн = 0,1моль/дм3?
2. Для анализа стали на содержание хрома навеску 1,017 г растворили и окислили. На восстановление получившейся хромовой кислоты взяли 40,00 см3 раствора соли Мора. На титрование избытка восстановителя израсходовали 5,02 см3 раствора перманганата калия С(1/5 КМпО4) = 0,02394 моль/дм3. 10,00 см3 раствора соли Мора эквивалентны 9,63 см3 раствора КМпО4. Определить массовую долю хрома в образце.

**Коллоквиум №3**

1. Почему в качестве титранта применяют двунатриевую соль этилендиаминтетраацетата (комплексон III, ЭДТА), а не этилендиаминтетрауксусную кислоту (ЭДТУ)?
2. Найти условные константы устойчивости ком­плексоната кальция при рН = 4 и рН = 8.
3. Рассчитать pAg и рВг при добавлении к 25,0 см3 0,015 моль/дм3 раствора бромида натрия 20,0 см3 0,010 моль/дм3 раствора AgNO3.

Для промежуточной аттестации:

БИЛЕТ № 1

1. Рассчитайте процентное содержание Ag в сплаве, если при анализе масса навески сплава составила 0,5000 г, а масса гравиметрической формы ( AgBr) – 0,4235 г. Чему равен аналитический множитель (гравиметрический фактор) в проведенных расчетах?
2. Сколько г руды, содержащей приблизительно 20,0 процентов Fe, следует взять для определения точного содержания металла в анализируемом образце, если гравиметрическая форма определяемого элемента - Fe2O3 ? Чему равен аналитический множитель?
3. Рассчитайте с погрешностью 0,100 % скачок титрования 100,0 мл 0,1000 Н раствора FeSO4 0,1000 Н раствором перманганата калия в сернокислой среде, если продуктом окисления аналита является Fe2(SO4)3 , а восстановленная форма титранта – сульфат марганца.
4. Какую навеску Na2CO3 (г) следует взять для определения точной нормальной концентрации ~ 0,1 Н раствора HCl методом пипетирования, если объем мерной колбы равен 100 мл, пипетки – 10,0 мл, бюретки – 25,0 мл?
5. Сколько г пентагидрата тиосульфата натрия необходимо растворить в 100,0 мл воды, чтобы его титр по H2O2 был равен 0,005000 г/мл?

БИЛЕТ № 2

1. Рассчитайте процентное содержание Al в сплаве, если при анализе масса навески сплава составила 0,5000 г, а масса гравиметрической формы ( Al2O3) – 0,4235 г. Чему равен аналитический множитель (гравиметрический фактор) в проведенных расчетах?
2. Сколько г руды, содержащей приблизительно 10,0 процентов Ni , следует взять для определения точного содержания металла в анализируемом образце, если гравиметрическая форма определяемого элемента - NiO? Чему равен аналитический множитель?
3. Рассчитайте с погрешностью 0,100 % скачок титрования 100,0 мл 0,1000 Н раствора H2O2 0,1000 Н раствором перманганата калия в сернокислой среде, если продуктом окисления аналита является H2O + O2 , а восстановленная форма титранта – сульфат марганца.
4. Какую навеску K2CO3 (г) следует взять для определения точной нормальной концентрации ~ 0,1 Н раствора H2SO4 методом пипетирования, если объем мерной колбы равен 100 мл, пипетки – 10,0 мл, бюретки – 25,0 мл?
5. Сколько г пентагидрата тиосульфата натрия необходимо растворить в 200,0 мл воды, чтобы его титр по KMnO4 был равен 0,005000 г/мл?

Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| **Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)[[4]](#footnote-1)** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания[[5]](#footnote-2)** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **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 |

**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)[[6]](#footnote-3)** | **общепрофессиональной(-ых) компетенций** | **профессиональной(-ых)**  **компетенции(-й)** |
|  | *ОПК-2*  *ИД-ОПК-2.1*  **ИД-ОПК-2.4**  **ИД-ОПК-2.5**  **ИД-ОПК-2.6** |  |
| 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)**

Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий

**1 семестр**

7.1 Для текущей аттестации:

**Тестирование письменное (ТСп)**

Классы неорганических соединений, строение атома, кинетика, гидролиз, ОВР, электрохимия, комплексные соединения.

Комплексные соединения

Билет № 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № вопр. | Вопрос | Ответ | № ответа |
| 1 | Вычислите заряд комплексного иона в соединении Ca2[Fe(CN)6] | +3  +2  +4  -4  -2 | 1  2  3  4  5 |
| 2 | Напишите уравнение реакции взаимодействия веществ:  [Cr(NH3)4Cl2]Cl + AgNO3 →  Чему равна сумма коэффиц. в уравнении? | 12  7  15  5  4 | 1  2  3  4  5 |
| 3 | Составьте уравнение реакции образования тетраиодоплюмбата (II) калия из нитрата свинца (II) и иодида калия. Найдите сумму коэф. в уравнении. | 14  5  8  9  13 | 1  2  3  4  5 |
| 4 | Какой из перечисленных ионов наиболее устойчив? | [Ag(S2O3)]3- KH=1·10-13  [Au(CN)2]- KH=1·10-39  [Ag(NO2)2]- KH=1·10-3  [Ag(CN)2]-  KH=5·10-21  [Ag(NH3)2]+ KH=7·10-8 | 1  2  3  4  5 |
| 5 | Составьте формулу комплексного соединения из следующих ионов: Ni2+, CN-, Ca2+ (к.ч.=6).Чему равен заряд комплексного иона? | -4  -3  -2  +2  +4 | 1  2  3  4  5 |

*В комплект входит 30 вариантов.*

**Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)**

*«Строение атома. Основы теории химической связи»*

1. Для элементов Mn и S а) изобразите графически электронную структуру их атомов и их электронные формулы в нормальном и возбужденном состояниях; б) опишите местоположение элементов в периодической системе и предскажите их главные химические свойства.

2. Определите характер химической связи между атомами в молекулах

AsH3 и COCI2. Укажите тип гибридизации орбиталей центрального атома.

*«Энергетика химических процессов»*

1. Для реакции С2Н4 + 3О2 = 2СО2 + 2Н2О рассчитайте Δ Н о298 , ΔS о298 , ΔG о298 . Сделайте вывод о термодинамической вероятности протекания реакции при стандартных условиях.

2. Рассчитайте температуру, при которой константа равновесия этой реакции (см.п1) равна 1.Укажите область температур, в которой протекание данной реакции термодинамически вероятно.

*« Электролитическая диссоциация»*

1. Напишите уравнения реакций

а) в молекулярной и ионно-молекулярной формах:

KHCO3 + KOH ↔; MgOHCI +HCI↔; Ba(OH)2 + H2SO4↔; Zn(OH)2 + NaOH↔.

б) в молекулярной форме: CN ─ + H+ ↔HCN; Fe 3+ + OH─ ↔ FeOH 2+;

Ag+ + I─↔AgI; Cu(OH)2 + 2H+ ↔Cu 2+ + 2H2O.

2.Определите степень диссоциации и концентрацию ионов ОН─ в 0,1 молярном растворе NH4OH (константа диссоциации равна 1,8 • 10 ─5).

**Защита лабораторных работ (ЗЛР) –** устный опрос.

***Свойства оксидов, гидроксидов, солей.***

1. Какой характер гидроксида алюминия доказывают проведенные реакции.

2. Назовите тип химической реакции, если из карбоната кальция получили оксид кальция и углекислый газ.

***Гидролиз солей.***

1. Какой характер среды получается при гидролизе анионного типа.

2. При проведении реакции полного необратимого гидролиза выпал осадок гидроксида алюминия.

Какие реакции были проведены чтобы доказать выпадение данного осадка.

***Коррозия металлов.***

1. Какой тип защиты представляет оцинкованное железо.

2. Продукты, выделяющиеся на катоде при кислородной деполяризации.

**Письменные контрольные работы (КР)**

*Билет №1. КР №1*

1. Назовите соединения: MnO, Co (OH)3 , H2SO3, NaCl, FeOHBr.

2. Докажите амфотерный характер Fe(OH)3 .

3.Определите массу одного литра неизвестного газа, если его относительная плотность по водороду равна 5.

4.Определите массу газообразного вещества азота, если при температуре 100С и давлении 110 КПа оно занимает объем 3л.

5. Определите число молекул вещества количеством 4,5моль.

6. Определите число протонов, нейтронов, электронов атома №26.

Напишите электронную и электронно-графическую формулы атома №26.

7. Предскажите свойства атома элемента №26 (металл или неметалл), положение в таблице элементов, степени окисления, характер оксидов и гидроксидов (основный, кислотный, амфотерный).

8. Определите тип химической связи в молекулах H2O, KJ, F2.

*Билет №2. КР №1*

1.Напишите и уравняйте реакции по цепочке превращений:

(CuOH)2SO4 → CuSO4 → Cu(OH)2→ CuO.

2. Получите двумя способами оксид кальция(II).

3. Определите массу вещества азота количеством 0,25моль.

4. Определите объем газообразного вещества при нормальных условиях, если при температуре 1000С и давлении 100 КПа оно занимает объем 5000 мл.

5. Определите молярную массу неизвестного газа, если его относительная плотность по кислороду равна 3.

6. Определите число протонов, нейтронов, электронов атома № 12 и напишите электронную и электронно-графическую формулы.

7. Предскажите свойства атома элемента №12 (металл или неметалл), положение в таблице элементов, степени окисления, характер оксидов и гидроксидов (основный, кислотный, амфотерный).

8. Определите тип кристаллической решетки (молекулярная, ионная, атомарная, металлическая) в веществе NaCl.

*Билет №3. КР №1*

1.Напишите формулы соединений: оксид ванадия (V), гидроксид марганца (IV), селенистая кислота, ортоарсенат натрия, гидросульфид меди(III).

2.Докажите кислотный характер Cl2О.

3.Определите число атомов в веществе воды количеством 0,5моль.

4.Определите количество газообразного вещества ртути, если при температуре 1000С и давлении 100 КПа оно занимает объем 3л.

5. Определите молярную массу неизвестного газа, если его относительная плотность по парам воды равна 2.

6. Определите число протонов, нейтронов, электронов атома №5 и напишите электронную и электронно-графическую формулы атома элемента №5.

7.Предскажите свойства атома элемента №5 (металл или неметалл), положение в таблице элементов, степени окисления, характер оксидов и гидроксидов (основный, кислотный, амфотерный).

8. Определите тип химической связи в молекулах H2Se, LiCl, N2.

*Билет №1. КР №2*

1.Определите молярную концентрацию раствора объемом 0,5л с массовой долей серной кислоты 15% (плотность раствора 1,105 г/мл).

2.Определите мольную долю азотной кислоты в 500г водного раствора, если масса вещества в растворе составляет 150г.

3.При какой температуре будет кипеть водный раствор спирта (С2Н5ОН), если 23г вещества растворено в 300г воды.

КЭ н2о = 0,52градкг/моль.

4.Напишите схемы диссоциации Ba(HSO4)2, Ca(OH)2 по первой ступени.

5.Напишите уравнения реакций в молекулярном и молекулярно-ионном виде:

FeOHCl + HCl →

Al(OH)3 + 3OH¯ ↔ [Al(OH)6]3–

6.Определите степень диссоциации раствора Н3РО4 , если его молярная концентрация равна 0,5моль/л и Кдисс = 7,2·10─3 .

7.Определите рН раствора NH4OH, содержащего 0,00875г вещества в 250 мл раствора, если Кдисс. = 1,8 · 10–5.

8.Вода объемом 1 литр содержит Са(НСО3)2 и MgCl2 массой 80 и 142 мг соответственно. Определите жесткость воды.

*Билет №2. КР №2*

1.Определите молярную концентрацию раствора CuSO4, если 20г сухого вещества растворено в объеме 2000мл.

2.Определите массовую долю в % вещества, если 40г вещества растворили в 160 мл воды.

3.Определите давление паров водного раствора КОН при температуре 250С (р0н2о = 3,2кПа), если 112г щелочи растворили в 360мл воды.

4.Напишите схемы диссоциации H2SO4, Cr(OH)2Сl по первой ступени.

5.Напишите уравнения реакций в молекулярном и молекулярно-ионном виде:

AlCl3 + H2O →

NaNO3 + H2O →

6.Определите Кдисс. НNO2 , если молярная концентрация раствора кислоты 0,1моль/л и степени диссоциации равна 0,07.

7.Определите рН 250 мл раствора азотной кислоты с массовой долей вещества 0,10% и плотностью раствора 1,007 г/мл.

8.Напишите два уравнения реакции устранения жесткости воды для соли FeSO4.

*Билет №3. КР №2*

1.Сколько грамм сухой соли Al2(SO4)3 содержится в 200мл раствора с молярной концентрацией 0,25 моль/л.

2.Определите моляльную концентрацию раствора фосфорной кислоты, 9,8г которой растворили в 500мл воды.

3.Водный раствор глюкозы (С6Н12О6) закипает при 100,520С. Определите массу вещества, растворенного в 100г воды. КЭ н2о = 0,52градкг/моль.

4.Напишите схемы диссоциации СН3СООН, Cu(HS)2 по первой ступени.

5.Напишите уравнения реакций в молекулярном и молекулярно-ионном виде:

CrCl3 + Na2SO3 + H2O →

3Mn2+ + 2PO43– ↔ Mn3(PO4)2

6.Определите молярную концентрацию раствора NH4OH, если степень диссоциации аммиака равна 0,02 и Кдисс. = 1,8 · 10–5 .

7.Определите рОН и степень диссоциации раствора NH4OH, содержащего 0,00875г вещества в 500 мл раствора, если Кдисс. = 1,8 · 10–5.

8.Вода объемом 1м3 содержит Mg(НСО3)2 и СаCl2 массой 46 и 86г соответственно. Определите жесткость воды.

*Билет №1. КР №3*

1.Приведите примеры физического и химического процессов, где энтропия возрастает.

2.Может ли данный процесс протекать при стандартных условиях? Определите термодинамический потенциал данной реакции

2NО(г) + О2(г) = 2NО2(г)

∆Но298 – 91 0 – 33 Кдж/моль

So298 211 205 240 Дж/моль

3.Во сколько раз следует изменить концентрацию водорода в системе, чтобы скорость образования продукта возросла в 10 раз.

S(тв.) + H2(г) = H2S(г)

4.В какую сторону сместится равновесие в системе. Напишите для данной системы выражение константы химического равновесия.

2SO3(г) ↔2SO2(г) + O2(г); ∆Но298 = 196,6 Кдж/моль

А) объем увеличили,

Б) температуру увеличили.

5.Методом электронного баланса подберите коэффициенты в уравнении реакции. Определите окислитель и восстановитель.

S + H2O + NO2 → HNO3 + H2S

6.Составьте схему гальванического элемента для свинца и кобальта в растворах их солей с концентрацией 0,01 и 0,001 моль/л соответственно, напишите катодный и анодный процессы.

7.Электролиз раствора нитрата меди на инертных электродах. Напишите катодный и анодный процессы, молекулярное уравнение.

8. Какой из металлов кальций или кобальт будет служить катодной защитой цинка от коррозии во влажной среде? Составьте схему коррозионного гальванического элемента, напишите катодный и анодный процессы.

*Билет №2. КР №3*

1.Может ли данный процесс протекать при стандартных условиях? Определите термодинамический потенциал данной реакции

С3Н8(г) + 5О2(г) = 3СО2(г) + 4 H2O(г)

∆Но298 – 85 0 – 393 – 286 Кдж/моль

So298 230 205 214 70 Дж/моль

2.Во сколько раз следует изменить концентрацию PCl5 в гомогенной системе, чтобы скорость образования продукта возросла в 7 раз. Cl2 + PCl3 = PCl5

3.В какую сторону сместится равновесие в системе. Напишите для данной системы выражение константы химического равновесия.

2CO(г) + O2(г) ↔ 2CO2(г) ; ∆Но298 = – 556 Кдж/моль

А) давление уменьшили, Б) температуру увеличили.

4.Используя таблицу относительной электроотрицательности элементов, расположите данные элементы по мере уменьшения их окислительной способности: Ge, С, Al, Mg.

5.Методом электронного баланса подберите коэффициенты в уравнении реакции. Определите окислитель и восстановитель. Cu+ H2SO4 → CuSO4 + SO2 + H2O

6.Составьте схему гальванического элемента для цинка и олова в растворах их солей с концентрацией 0,01 и 0,001 моль/л соответственно, напишите катодный и анодный процессы.

7.Электролиз раствора сульфата натрия на инертных электродах. Напишите катодный и анодный процессы, молекулярное уравнение.

8.Какой из металлов цинк или олово будет служить анодной защитой железа от коррозии в кислой среде? Составьте схему коррозионного гальванического элемента, напишите катодный и анодный процессы.

*Билет №3. КР №3*

1.Как изменяется энтальпия в эндотермических реакциях?

2.Может ли данный процесс протекать при стандартных условиях? Определите термодинамический потенциал данной реакции

2H2S(г) + 3О2(г) = 2SО2(г) + 2H2O(г)

∆Но298 – 21 0 – 297 – 242 Кдж/моль

So298 206 205 248 189 Дж/моль

3.Во сколько раз следует изменить объем в гомогенной системе, чтобы скорость образования продукта возросла в 27 раз. С2Н2 + СО + H2O = С3Н4О2

4.В какую сторону сместится равновесие в системе. Напишите для данной системы выражение константы химического равновесия.

2Н2(г) + O2(г) ↔ 2H2O(г) ; ∆Но298 = – 484 Кдж/моль

А) давление увеличили, Б) температуру уменьшили.

5.Методом электронного баланса подберите коэффициенты в уравнении реакции. Определите окислитель и восстановитель. NO + NH3 → N2 + H2O

6.Составьте схему гальванического элемента для висмута и хрома в растворах их солей с концентрацией 0,01 и 0,001 моль/л соответственно, напишите катодный и анодный процессы.

7.Электролиз раствора хлорида меди на инертных электродах. Напишите катодный и анодный процессы, молекулярное уравнение.

8.Какой из металлов платина или хром будет служить анодной защитой меди от коррозии во влажной атмосфере? Составьте схему коррозионного гальванического элемента, напишите катодный и анодный процессы.

**Для промежуточной аттестации: экзамен.**

Билеты по курсу представлены ниже (выборочно).

*Билет №1*

1.Определите число протонов, нейтронов,электронов атома №26 и напишите электронную и электронно-графическую формулы.

2.Предскажите свойства атома элемента №26 (металл или неметалл), положение в таблице элементов, степени окисления, характер оксидов и гидроксидов (основный, кислотный, амфотерный).

3.Определите тип кристаллической решетки (молекулярная, ионная, атомарная, металлическая) в веществе NH3.

4.Вычислите объем раствора соли, если 20г вещества растворили в 180мл воды и плотность, полученного раствора, составила 1,09 г/мл.

5.Определите массу растворенного вещества в 2 литрах раствора, если титр раствора равен 0,0045г/мл.

6.Определите осмотическое давление водного раствора спирта (С2Н15ОН) с молярной концентрацией 0,5моль/л при температуре 40 0С.

7.Найдите Кравн для реакции 2SO3 (Г) = 2SO2 (Г) + O2, если равновесные концентрации [SO3] = 0,33моль/л, [SO2] = 0,13 моль/л, [O2] = 0,13 моль/л.

8.Используя таблицу относительной электроотрицательности элементов, расположите данные элементы по мере уменьшения их окислительной способности: Ca, C, Si, Tl.

9.Составьте схему гальванического элемента для висмута и хрома в растворах их солей с концентрацией 0,01 и 0,001 моль/л соответственно, напишите катодный и анодный процессы.

10.Электролиз раствора хлорида меди на инертных электродах. Напишите катодный и анодный процессы, молекулярное уравнение.

*Билет 2*

1.Назовите соединения: MnO, Co (OH)3 , H2SO3, NaCl, FeOHBr.

2.Напишите и уравняйте реакции по цепочке превращений: гидроксид лития → сульфат лития → гидросульфат лития → сульфат лития.

3.Докажите амфотерный характер Fe(OH)3 .

4.Определите тип химической связи в молекулах H2O, KJ, F2.

5.Напишите схемы диссоциации H2SO3, CoОH(NO3)2  по первой ступени.

6.Напишите уравнения реакций в молекулярном и молекулярно-ионном виде:

HCl + K2S→ ; Cr3+ + 3OH– ↔ Cr(OH)3

7.Определите Кдисс. HCl, если молярная концентрация раствора кислоты 0,01моль/л и степени диссоциации равна 0,87.

8.В какую сторону сместится равновесие в системе

COCl2 = CO + Cl2 (∆Н > 0) при увеличении

а) давления ; б) температуры ? Составьте формулу Кравн.

9.Укажите, какие из данных веществ (по отношению к подчеркнутому элементу): KCl, TiCl2, CuO, Li, NaBiO3, K2SO3, – могут играть роль восстановителя? Какие – окислителя? Какие и ту и другую?

10.Методом электронного баланса уравняйте реакцию и укажите окислитель и восстановитель: К2Cr2O7 + NaNO2 +H2SO4 → NaNO3 + Cr2(SO4)3  + К2SO4 + H2O.

*Билет №3*

1.Определите массу газообразного вещества брома, если оно содержит 6,02 \* 1023 атомов.

2.Определите число молей вещества газообразного аммиака при температуре 40С и давлении 85 КПа, если оно занимает объем 500 мл.

3.Определите молярную массу неизвестного газа, если его относительная плотность по гелию равна 1,5.

4.Определите тип химической связи в молекулах H2Te, KCl, Cl2.

5.Напишите уравнения реакций в молекулярном и молекулярно-ионном виде:

Na2S + H2O → ; Cu(NO3)2 + H2O →

6.Определите рН и степень диссоциации раствора H2S, содержащего 0,10г вещества в 500мл раствора, если К1дисс. = 1,0 · 10–7; К2дисс. = 1,2 · 10–13.

7.Возможна ли реакция 2С + H2 + 3Cl2= 2CHCl3 при 27ºС

Энтропии равны : 6 130 223 203 Дж /моль · К

∆Нобр. хлороформа = - 132 кДж / моль.

Начиная с какой Т, эта реакция невозможна ?

8.Используя таблицу относительной электроотрицательности элементов, расположите данные элементы по мере увеличения их восстановительной способности: Sc, В, S, Cr.

9.Укажите, какие из данных веществ (по отношению к подчеркнутому элементу): NaNO2, Na3N, Ca, Ag2O, FeO, H2SO4 – могут играть роль восстановителя? Какие – окислителя? Какие и ту и другую?

10.Методом электронного баланса уравняйте реакцию и укажите окислитель и восстановитель:

K2Cr2O7 + FeSO4 + H2SO4 → Cr2(SO4)3 + Fe2(SO4)3 + К2SO4 + H2O

**2 семестр**

|  |  |
| --- | --- |
| для ВК | 1. При взаимодействии растворов нитрата серебра и хлорида натрия выпадает осадок состава….. 2. Степень окисления азота в NH4NO3 равна ....,...... 3. Среди перечисленных оксидов Cr2O3, CrO, Mn2O7 кислотным является ...... 4. При диссоциации гидрокарбоната кальция образуются анионы, формула которых .......... 5. В реакции Н2S с KMnO4 в кислой среде окислителем является ..... 6. При диссоциации H2S по первой ступени в растворе присутствуют анионы, формула которых............. 7. При окислении Н2SO3 образуется …… 8. Степень окисления серы в H2SO3 равна ..... 9. При взаимодействии сульфата хрома(III) с серной кислотой образуется соль, формула которой ............ 10. При диссоциации по первой ступени Al(OH)3 в растворе присутствуют катионы, формула которых ........ |
| для ТАт:  ТСп | **I.**  1.Докажите уравнениями реакций окислительно-восстановительную амфотерность пероксида водорода.  2.Составьте уравнения реакций атмосферной коррозии луженого железа. Какого типа это защитное покрытие?  3.Рассчитайте концентрацию ионов серебра в 0,10 М раствора дицианоаргентата (I) калия.  4. Рассчитайте молярную растворимость PbJ2 в водном растворе. Как она изменится в 0,10 М растворе KJ?  **II.**  1.Сравните промышленные способы получения соды. Укажите их преимущества и недостатки. Приведите кристаллической, безводной, пищевой и каустической соды. Объясните происхождение их названий.  2.Сравните окислительно-восстановительные свойства гидразина и гидроксиламина. Приведите уравнения реакций и объясните различной окислительной способности этих соединений.  3.Составьте алгоритм анализа смеси растворов, содержащих нитрат-, карбонат-, силикат-, нитрит-, сульфат- ионы. Приведите соответствующие уравнения химических реакций. Присутствуют ли в анализируемом растворе мешающие ионы?  4.Вычислите процентное содержание ортофосфорной кислоты в растворе, полученном при смешении 250 г 10% р-ра H3PO4 с 750 г 25% р-ра H3PO4. Найдите по справочнику плотность полученного раствора и рассчитайте его концентрацию.  **III.**  1.Типы жесткости воды. Приведите реакции Ca(OH)2 с CO2 в водной среде. Объясните причину растворения осадка, образовавшегося на первой стадии процесса.  2.Какие соединения переходных металлов можно применить для получения кислорода лабораторным способом? Приведите уравнения реакций. Перечислите преимущества и недостатки каждого способа.  3.Составьте методом электронно-ионного баланса уравнение окислительно-восстановительной реакции и подсчитайте сумму коэффициентов в молекулярном уравнении:  MnO2 + SnO + HNO3 →…  4.Сколько килограмм хромистого железняка Fe(CrO2)2 с массовой долей основного вещества 0,9 потребуется для получения 200 кг хрома карботермическим методом. Продуктами реакции при этом являются хром, железо и оксид углерода (IV). |
| для ТАт:  ИДЗ | 1. Рассчитайте молярную, нормальную и моляльную концентрации раствора, если содержание в нем растворенной соли составляет 1,50 %, а его плотность равна 1,10 г/см3. Вычислите, какую навеску соли (г) следует взять для приготовлений 2,5 дм3 такого раствора.  2. Вычислите коэффициенты активности ионов в водном растворе при 25 °С и 100 %-ной степени диссоциации соли. При этом используйте концентрацию раствора, рассчитанную в п.1. Гидролиз соли, протекающий в растворе, во внимание не принимайте.  3. Для гидролизующихся солей напишите уравнения гидролиза в молекулярном и ионном видах, учитывая, что гидролиз средних солей протекает по первой ступени, а гидролиз кислых солей идёт по одной стадии. Рассчитайте константу и степень гидролиза соли при 25 ºС. При расчётах концентрацию соли примите равной 0,2 %, а плотность раствора –1,0 г/см3. Рассчитайте концентрацию ионов водорода и гидроксид ионов в растворах и вычислите значение рН и рОН. Определите, как изменится константа и степень гидролиза соли, если раствор нагреть до 75 ºС и 100 ºС.  4. Напишите ступенчатые и общие константы диссоциации для соответствующих слабых кислот и (или) оснований, которые образуют соль. Для растворимых слабых кислот и оснований рассчитайте степень диссоциации и рН раствора, учитывая, что содержание этих оснований и кислот 0,1 %, а его плотность – 1,0 г/см3.  Пояснение к п. 4.:  - например, в случае сульфата аммония все расчёты выполняют для гидроксида аммония;  - для солей, образованных слабыми кислотами и слабыми основаниями расчёты проводят как для кислот, так и для оснований;  - для кислых солей расчёты выполняют для соответствующего гидроаниона кислоты;  - если соль образована сильной кислотой и сильным основанием, то расчёты, указанные в этом пункте, не производят.  5. Для малорастворимых кислот и оснований, образующих соль, напишите выражение произведения растворимости (ПР), найдите его по справочнику и рассчитайте растворимость в воде соответствующей кислоты или основания в моль/дм3 и г/дм3 при 25 ºС. Определите, как изменится растворимость соединения в присутствии 0,10 моль соли. Расчёты в последнем случае проведите с учётом коэффициента активности.  Пояснение к п.5: например, в случае сульфата хрома (III) расчёты растворимости гидроксида хрома (III) проводят отдельно для водных растворов и отдельно для 0,10 М раствора сульфата хрома (III).  6. Предложите лабораторный и промышленный способ получения соли и рассчитайте тепловые эффекты реакции её образования. Укажите возможные варианты повышения выхода продукта.  7. Приведите обменные и окислительно-восстановительные реакции, в которых может участвовать данное соединение. Напишите характерные качественные реакции, которыми можно обнаружить присутствующие в растворе катионы и анионы соли.  Пояснение к п.7: например, для хлорида железа (III) приводят характерные реакции на ионы железа (III) и ионы хлора, для сульфата марганца (II) на ионы марганца (II) и сульфат-ионы.  **ВАРИАНТЫ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ**  № задания соответствует порядковому номеру студента в журнале группы.   |  |  | | --- | --- | | **Вариант 1** | **Вариант 2** | | 1. Ацетат алюминия | 1. Нитрат алюминия | | 2. Хлорид аммония | 2. Сульфат аммония | | 3. Ацетат цинка | 3. Хлорид цинка | | 4. Сульфид натрия | 4. Сульфид аммония | | 5. Сульфат меди (II) | 5. Нитрат меди (II) | | 6 . Фосфат натрия | 6. Фосфат аммония | | 7 . Дигидроарсенат натрия | 7. Ацетат калия | | 8 . Хлорид хрома (III) | 8. Перхлорат хрома (III) | | 9 . Сульфит аммония | 9. Сульфит натрия | | 10. Нитрит калия | 10. Нитрат рубидия | | 11. Нитрат никеля (II) | 11. Хлорид никеля (II) | | 12. Карбонат натрия | 12. Карбонат лития | | 13. Сульфат железа (III) | 13. Хлорид железа (III) | | 14. Гидрокарбонат калия | 14. Гидрокарбонат натрия | | 15. Перхлорат аммония | 15. Бромид аммония | | 16. Сульфид калия | 16. Гидросульфид кальция | | 17 . Перхлорат железа (II) | 17. Сульфат железа (II) | | 18. Дигидрофосфат натрия | 18. Дигидрофосфат калия | | 19. Гидросульфид аммония | 19. Фторид натрия | | 20. Нитрат кобальта (II) | 20. Сульфат кобальта (II) | | 21. Гидросульфид натрия | 21. Хлорид кальция | | 22. Ацетат кальция | 22. Бромат калия | | 23. Фторид аммония | 23. Нитрат серебра (I) | | 24. Сульфат марганца | 24. Сульфат цинка | | 25. Сульфат алюминия | 25. Хлорид алюминия | | 26. Ацетат аммония | 26. Хлорид аммония | | 27. Сульфид калия | 27. Гидроарсенат натрия | | 28. Ацетат меди (II) | 28. Сульфид натрия | | 29. Фосфат калия | 29. Сульфат меди (II) | | 30. Ацетат натрия | 30. Фосфат натрия | |
| для ПрАт  Зачет | 1.Общая характеристика неметаллов главной подгруппы четвертой группы. Соединения углерода с металлами. Карбиды. Оксид и гидроксид углерода. Получение и свойства. Растворимость в воде, гидролиз карбонатов и гидрокарбонатов щелочных металлов.  2.Окислительные свойства соединений хрома (VI). Хроматы и дихроматы, их взаимное превращение в водном растворе. Окислительная способность.  3.На окисление раствора сульфата железа (II) израсходовано 20,0 см3 0,10Н раствора перманганата калия. Сколько г сульфата железа (II) содержалось в растворе? Реакция проводилась в кислой среде. Рассчитайте константу равновесия этой реакции. |

Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| **Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)[[7]](#footnote-4)** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания[[8]](#footnote-5)** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **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 |

Промежуточная аттестация:

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма промежуточной аттестации** | **Типовые контрольные задания и иные материалы**  **для проведения промежуточной аттестации:** |
| экзамен в письменной форме по билетам | Билет № 1  По курсу ХИМИЯ   1. Составьте молекулярное и ионное уравнения образования гидрофосфата железа (Ш) из гидроксида железа (Ш) и ортофосфорной кислоты. Чему равна сумма коэффициентов в ионном уравнении реакции? 2. Константа равновесия N2O4↔2NO2 равна 0,26. Равновесная концентрация NO2 равна 0,28 моль/дм3. Вычислите равновесную и исходную концентрации N2O4. 3. Напишите электронную и электронно-графическую формулы элемента с порядковым номером 43. Сколько d-электронов содержит атом данного элемента? Охарактеризуйте его химические свойства. 4. Ионное произведение воды. Вычислите концентрацию гидроксид-ионов в растворе с рН=11. 5. При окислении оксида хрома (Ш) бромом в растворе гидроксида натрия образуется хромат натрия и бромид натрия. Составьте уравнение реакции и укажите сумму коэффициентов в молекулярном уравнении реакции. 6. Через раствор нитрата никеля (П) в течение 2,45 часа пропускали ток силой 3,5 А. Вычислите, на сколько граммов за это время уменьшилась масса никелевого анода?   Билет № 2  По курсу ХИМИЯ   1. В 400 г воды растворили 160 дм3 хлороводорода, измеренного при 27оС и давлении 0,8 атм. Вычислите процентное содержание хлороводорода в полученном растворе. 2. Как изменится скорость прямой реакции N2+3H2↔2NH3 при увеличении концентрации воздуха в системе вдвое, если содержание азота в воздухе равно 78,1 об.%? 3. Изобразите графически направленность связей в молекуле фторида алюминия. Сколько орбиталей атома алюминия подвергаются гибридизации? 4. Вычислите рН 0,001 Н раствора гидроксида натрия. 5. Составьте уравнение реакции растворения меди в разбавленной азотной кислоте. Сколько молекул азотной кислоты присутствует в уравнении? 6. Составьте схему электролиза раствора сульфата меди (П) с угольными электродами. Укажите эквивалентную массу вещества, выделяющегося на катоде. |

Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

| **Форма промежуточной аттестации** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания[[9]](#footnote-6)** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование оценочного средства** | **100-балльная система[[10]](#footnote-7)** | **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% |

Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

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[[11]](#footnote-8) | 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[[12]](#footnote-9)) | 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 | отлично  зачтено (отлично) |  |
| 65 – 84 баллов | хорошо  зачтено (хорошо) |
| 41 – 64 баллов | удовлетворительно  зачтено (удовлетворительно) |
| 0 – 40 баллов | неудовлетворительно |  |

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

* + - 1. Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:
    - *проблемная лекция;*
    - *проведение лабораторных работ;*
    - *дистанционные образовательные технологии;*
    - *использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;*
    - *самостоятельная работа в системе компьютерного тестирования;*
    - *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*,[[13]](#footnote-10) связанных с будущей профессиональной деятельностью.
      2. *Проводятся отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.[[14]](#footnote-11)*

**ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ[[15]](#footnote-12)**

* + - 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 аттестации  Адрес: 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 аттестации  Адрес: 119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 1 | Комплект учебной мебели; специализированное оборудование: весы на столах, титратор, кодоскоп, PH-метроы портативные, датчики объема газа, микро-электроды, ионометр. |
| Помещения для самостоятельной работы: ауд. №1154, 1155, 1156  Адрес: 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 | Богданов Н.В. | Классы неорганических соединений | М.: ИИЦ МГУДТ | 2011 | 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 |  |
| 6 | Платова Т.Е. | Общая химия. Часть 1. Конспект лекций | М.:МГУДТ | 2015 | Методическое пособие | http://znanium.com/catalog/author/b80356cc-6b4b-11e5-9e14-90b11c31de4c |  |

**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** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1. [↑](#endnote-ref-1)
2. [↑](#endnote-ref-2)
3. [↑](#endnote-ref-3)
4. [↑](#footnote-ref-1)
5. [↑](#footnote-ref-2)
6. [↑](#footnote-ref-3)
7. [↑](#footnote-ref-4)
8. [↑](#footnote-ref-5)
9. [↑](#footnote-ref-6)
10. [↑](#footnote-ref-7)
11. [↑](#footnote-ref-8)
12. [↑](#footnote-ref-9)
13. [↑](#footnote-ref-10)
14. [↑](#footnote-ref-11)
15. [↑](#footnote-ref-12)