МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

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

(Технологии. Дизайн. Искусство.)

|  |  |
| --- | --- |
|  | **УТВЕРЖДАЮ** |
|  | Проректор  по учебно-методической работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Г.Дембицкий |
|  | «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Химия**

**Уровень освоения основной**

**образовательной программы**  **академический бакалавриат**

**Направление подготовки \_\_\_\_\_\_15.03.02 Технологические машины и оборудование**

**Профили Технологические машины и мехатронные системы**

**Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования**

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

**Нормативный срок**

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

**Институт (факультет) \_\_мехатроники и информационных технологий**

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

**Начальник учебно-методического**

**управления \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_Е.Б.Никитаева\_\_\_\_\_**

**Москва, 2018г.**

При разработке рабочей программы учебной дисциплины (модуля) в основу

положены:

ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденный Приказом Министерства образования и науки РФ от «20» октября 2015г. , № 1170

* Основная профессиональная образовательная программа (далее – ОПОП) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование для профилей

**Технологические машины и мехатронные системы**

**Сервис и техническая эксплуатация промышленного оборудования**

утвержденная Ученым советом университета

03.07.2018, протокол №8

**Разработчик(и):**

Зав. кафедрой Богданов Н.В.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры Неорганической и аналитической химии

От 05.06.2018, протокол №8

**Руководители ОПОП**

**Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_(Н.В.Богданов\_)**

**Декан института (факультета)**  **\_\_(А.Н.Зайцев\_)\_\_**

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г.

**1. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина Химия

включенав базовую часть БлокаI *.*

**2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РАМКАХ ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Таблица 1**

|  |  |
| --- | --- |
| **Код компетенции** | **Формулировка компетенции в соответствии с ФГОС** |
| **ОК-7.** | способность к самоорганизации и самообразованию |
| **ОПК-1.** | способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий. |

**3. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

**Таблица 2**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Структура и объем дисциплины** | | **Объем дисциплины по семестрам** | | | | **Общая трудоемкость** |
| **№ сем…** | **№ сем 1** | **№ сем…** | **№ сем…** |
| Объем дисциплины в зачетных единицах | |  | 4 |  |  |  |
| Объем дисциплины в часах | |  | 144 |  |  |  |
| **Аудиторные занятия (всего)** | |  | 72 |  |  |  |
| в том числе в часах: | Лекции (Л) |  | 18 |  |  |  |
| Практические занятия (ПЗ) |  |  |  |  |  |
| Семинарские занятия (С) |  |  |  |  |  |
| Лабораторные работы (ЛР) |  | 54 |  |  |  |
| Индивидуальные занятия (ИЗ) |  |  |  |  |  |
| **Самостоятельная работа студента в семестре , час** | |  | 72 |  |  |  |
| **Самостоятельная работа студента в период промежуточной аттестации , час** | |  |  |  |  |  |
| **Форма промежуточной аттестации** | | | | | | |
|  | Зачет (зач.) |  |  |  |  |  |
|  | Дифференцированный зачет ( диф.зач.) |  | да |  |  |  |
|  | Экзамен (экз.) |  |  |  |  |  |

**4. Содержание разделов учебной дисциплины**

**Таблица 3**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование раздела учебной дисциплины | Лекции | | Наименование лабораторных работ | | Оценочные средства |
| № и тема лекции | Трудоемкость, час | № и тема лабораторной работы | Трудоемкость, час |
| № семестра 1 | | | | | |
| Основные понятия и законы химии. Газовые законы. | Л№1. Основные понятия и законы химии. Газовые законы. | 2 | ЛР№1. Стехиометрические расчеты. «Определение молекулярной массы углекислого газа». | 8 | ИДЗ№1 (задания 3,4,5),  ТСп №1,  ЗЛР №1, 2. |
| ЛР№2. Понятие эквивалента. Закон эквивалентов. «Определение молярной массы эквивалента цинка». |
| Неорганические соединения. Классификация, номенклатура, характерные свойства. |  |  | ЛР№3. Взаимосвязь классов неорганических соединений. «Получение и свойства гидроксидов и солей». | 6 | ИДЗ№1 (задания 1,2,6),  ТСп №2,  ЗЛР №3,4. |
| ЛР№4. Расчет концентраций растворов. «Приготовление растворов заданной концентрации». |
| Строение ядра и электронной оболочки атома.  Периодический закон Д.И.Менделеева. | Л№2. Строение ядра и электронной оболочки атома.  Периодический закон Д.И.Менделеева. | 2 | ЛР№5. Предсказание свойств элементов по строению электронной оболочки атомов. «Определение энергии активации электронов при их возбуждении». | 4 | ИДЗ№2 (задания 1),  ЗЛР №5.  КР – 1. |
| Теория химической связи и межмолекулярные взаимодействия. |  |  | ЛР№6. Химическая связь. Строение вещества. Кристаллические решетки. | 4 | ИДЗ№2 (задания 2),  ТСп №3,  ЗЛР №6. |
| Химическая термодинамика. Критерий самопроизвольного протекания химических реакций. Термохимические расчеты. | Л№3. Химическая термодинамика. Критерий самопроизвольного протекания химических реакций. Термохимические расчеты. | 2 | ЛР№7. Термохимические расчеты. «Определение теплоты реакции нейтрализации». | 5 | ИДЗ№2 (задания 3),  ЗЛР №7. |
| Химическая кинетика и равновесие. Катализ. | Л№4. Химическая кинетика и равновесие. Катализ. | 2 | ЛР№8. Химическая кинетика. Химическое равновесие. «Зависимость скорости химической реакции от концентрации растворов». | 5 | ИДЗ№2 (задания 4,5),  ТСп №4,  ЗЛР №8. |
| Растворы. Общие свойства растворов.  Химические равновесия в растворах электролитов. | Л№5. Растворы. Общие свойства растворов. | 4 | ЛР№9. Реакции ионного обмена. «Реакции с образованием осадков». | 8 | ИДЗ№2 (задания 6,7),  ТСп №5,  ЗЛР №9,10.  КР – 2. |
| Л№6. Химические равновесия в растворах электролитов. | ЛР№10. Электролитическая диссоциация воды. рН. Гидролиз солей. «Изменение рН среды при гидролизе солей». |
| Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) и направление их  протекания. Электрохимические процессы. | Л№7. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) и направление их  протекания. | 4 | ЛР№11. Окислительно-восстановительные реакции, написание уравнений, уравнивание. «Влияние среды на окислительно-восстановительные процессы». | 8 | ИДЗ№3 (задания 1,2,3,4),  ТСп №6,  ЗЛР №11,12. |
| Л№8. Электрохимические процессы. | ЛР№12.Электролиз растворов и расплавов солей. «Электролиз растворов солей». |
| Химия неметаллов и их соединений. | Л№9. Металлы и неметаллы в составе комплексных соединениях. Строение, номенклатура и получение комплексных соединений. | 2 | ЛР№13. Комплексные соединения. «Получение комплексных соединений реакциями ионного обмена». | 6 | ИДЗ№3 (задания 5),  ТСп №7,  ЗЛР №13.  КР – 3. |
| Химия металлов и их соединений. |
| ВСЕГО часов в семестре | . | 18 |  | 54 | Диф.зачет |

**5. Самостоятельная работа обучающихся Таблица 4**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела учебной дисциплины | № и вид СР | Трудоемкость в часах |
| 1 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Основные понятия и законы химии. Газовые законы. | 1. подготовка к лабораторным работам, оформление отчета и защита лабораторных работ (ЛР№1,2); 2. проработка пройденных лекционных материалов (Л№1); 3. выполнение индивидуальных домашних заданий (ИДЗ№1, задания 3,4,5); 4. подготовка к тестированию (ТСп№1). | 7 |
| 2 | Неорганические соединения. Классификация, номенклатура, характерные свойства | 1. подготовка к лабораторным работам, оформление отчета и защита лабораторных работ (ЛР№3,4); 2. выполнение индивидуальных домашних заданий (ИДЗ№1, задания 1,2,6);   3. подготовка к тестированию (ТСп№2). | 7 |
| 3 | Строение ядра и электронной оболочки атома.  Периодический закон Д.И.Менделеева. | 1. подготовка к лабораторным работам, оформление отчета и защита лабораторных работ (ЛР№5); 2. проработка пройденных лекционных материалов (Л№1,2); 3. выполнение индивидуальных домашних заданий (ИДЗ№2, задания 1); 4. подготовка к выполнению контрольных работ   (КР – 1, разделы 1,2). | 7 |
| 4 | Теория химической связи и межмолекулярные взаимодействия | 1. подготовка к лабораторным работам, оформление отчета и защита лабораторных работ (ЛР№6); 2. проработка пройденных лекционных материалов (Л№2);   3. выполнение индивидуальных домашних заданий  (ИДЗ№2, задания 2);  4. подготовка к тестированию (ТСп№3). | 7 |
| 5 | Химическая термодинамика. Критерий самопроизвольного протекания химических реакций. Термохимические расчеты. | 1. подготовка к лабораторным работам, оформление отчета и защита лабораторных работ (ЛР№7); 2. проработка пройденных лекционных материалов   (Л№3);   1. выполнение индивидуальных домашних заданий (ИДЗ№2, задания 3). | 7 |
| 6 | Химическая кинетика и равновесие. Катализ. | 1. подготовка к лабораторным работам, оформление отчета и защита лабораторных работ (ЛР№8); 2. проработка пройденных лекционных материалов (Л№4); 3. выполнение индивидуальных домашних заданий (ИДЗ№2, задания 4,5);   4. подготовка к тестированию (ТСп№4). | 7 |
| 7 | Растворы. Общие свойства растворов.  Химические равновесия в растворах электролитов. | 1. подготовка к лабораторным работам, оформление отчета и защита лабораторных работ (ЛР№9,10); 2. проработка пройденных лекционных материалов   (Л№2,3,4,5,6);   1. выполнение индивидуальных домашних заданий (ИДЗ№2, задания 6,7); 2. подготовка к тестированию (ТСп№5). 3. подготовка к выполнению контрольных работ   (КР – 2, разделы 3,4,5,6,7). | 10 |
| 8 | Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) и направление их  протекания. Электрохимические процессы. | 1. подготовка к лабораторным работам, оформление отчета и защита лабораторных работ (ЛР№11,12); 2. проработка пройденных лекционных материалов   (Л№7,8);   1. выполнение индивидуальных домашних заданий (ИДЗ№3, задания 1,2,3,4,);   4. подготовка к тестированию (ТСп№6). | 8 |
| 9 | Химия неметаллов и их соединений. | 1. подготовка к лабораторным работам, оформление отчета и защита лабораторных работ (ЛР№13); 2. проработка пройденных лекционных материалов   (Л№9);  3. подготовка к тестированию (ТСп№7). | 5 |
| 10 | Химия металлов и их соединений. | 1. проработка пройденных лекционных материалов (Л№7,8,9); 2. выполнение индивидуальных домашних заданий (ИДЗ№3, задания 5); 3. подготовка к выполнению контрольных работ   (КР – 3, разделы 8,9,10). | 7 |
| 11 | СРС в период промежуточной аттестации. | Подготовка к зачету по разделам № 1—10. | 0 |

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

**6.1 Связь результатов освоения дисциплины (модуля) с уровнем сформированности заявленных компетенций в рамках изучаемой дисциплины Таблица 5**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код**  **компетенции** | **Критерии**  **результатов**  **обучения** | **Уровни формируемых**  **компетенции** | **Технологии**  **формирования**  **компетенций** | **Шкалы**  **оценивания**  **компетенций** |
| **ОПК-1.**  **ОК-7.** | **Знать:** *Вспомнить*  основные понятия и законы химии, основные положения энергетики и кинетики химических реакций, химических равновесий в растворах электролитов. | **ПОРОГОВЫЙ**  **уровень**  **Знает** законы газового состояния, характеристики равновесного состояния, основные законы химии.  **Понимает** основные понятия химии и факторы влияющие на равновесное состояние химических систем.  **Умеет** произвести расчет основных характеристик для газов и факторов равновесного состояния.  **Владеет** методами оценки возможного протекания химических процессов и их кинетики. | Лекция.  Самостоятельная работа.  Лабораторные работы.  Индивидуальные домашние задания. | **55-69 баллов** |
| **Уметь:** *Использовать* основные законы химии для прогнозирования химических превращений неорганических веществ, для проведения расчетов концентрации растворов соединений и термодинамических характеристик химических реакций. |
| **ПОВЫШЕННЫЙ уровень**  **Знает** свойства основных видов химических неорганических веществ.  **Понимает** основные виды различия классов неорганических химических объектов.  **Умеет** использовать основные химические законы для решения профессиональных задач.  **Владеет** способностью анализа и оценки химических процессов и возможностью влияния на них. | **70-100 баллов** |
| **Владеть:** *Систематизировать* методы расчета кинетических и термодинамических характеристик химических реакций, методы экспериментальных исследований свойств неорганических веществ, навыки выполнения основных химических лабораторных операций. |

**6.2 Оценочные средства для студентов с ограниченными возможностями здоровья**

Оценочные средства для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

**Таблица 6**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Категории студентов** | **Виды оценочных средств** | **Форма контроля** | **Шкала оценивания** |
| С нарушением слуха | Тесты, рефераты, контрольные вопросы | Преимущественно письменная проверка | В соответ-ствии со шкалой оценивания, указанной в  Таблице 5 |
| С нарушением зрения | Контрольные вопросы | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушением опорно- двигательного аппарата | Решение тестов, контрольные вопросы дистанционно. | Письменная проверка, организация контроля с использование информационно-коммуникационных технологий. |

**7. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ,**

**НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ**  **УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В РАМКАХ ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**(МОДУЛЯ), ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Семестр № 1**

7.1 Для текущей аттестации:

**Для текущей успеваемости:**

**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.*

*3.1.2.Вопросы ( задачи) для контрольных работ:*

*3 контрольных работы.*

*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 №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 №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.

3.1.3. Самостоятельная работа контролируется защитой 3-х домашних индивидуальных заданий.

Вариант № 1

1. Доказать характер следующих оксидов: N2O, ZnO, CaO, SO2.

2. Н2SO4+Cu(OH)2. Написать уравнения реакций образования всех возможных солей. Назвать соли и изобразить их графические формулы.

3. Вычислить объем 1 т аммиака при н.у.

4. На окисление 0,87 г висмута расходуется 0,1 г кислорода. Вычислить эквивалент висмута.

5. Соединение бора со фтором содержит 84,04 % фтора. Плотность по воздуху составляет 2,34. Найти истинную формулу.

6. Смешаны 800 мл 3 Н КОН и 1,2 л 12%-ного раствора КОН (ρ=1,29г/см3). Чему равна нормальная концентрация полученного раствора?

Вариант № 2

1. Доказать характер следующих оксидов: SnO, CaO, CO2.

2. H2CO3+Ca(OH)2. Написать уравнения реакций образования всех возможных солей. Назвать соли и изобразить их графические формулы.

3. 0,111 г некоторого газа заняли объем 25 мл при 17оС и 780 мм рт. ст. вычислить молекулярную массу газа.

4. Окислением 1,4 г кадмия получили 1,6 г оксида. Вычислить эквивалент кадмия.

5. При сгорании соединения, состоящего из углерода и водорода, образовалось 55 г СО2 и 27 г Н2О. Плотность вещества в парообразном состоянии по воздуху равна 2,48. Вывести формулу соединения.

6. Какой объем 0,1 Н раствора Са(ОН)2 следует прибавить к 162 г 5%-ного раствора Са(НСО3)2 для образования нормальной соли?

Вариант № 3

1. Назвать следующие оксиды: Al2O3, N2O3, SeO2, Br2O. Написать реакции, характеризующие свойства этих оксидов.

2. Н3РО4+Sr(OH)2. Написать уравнения реакций образования всех возможных солей. Назвать соли и изобразить их графические формулы.

3. Плотность газа по водороду равна 17. Найти массу 1 л этого газа при н.у. Какова его плотность по воздуху?

4. Вычислить эквиваленты следующих солей: NaHSO3, (CaOH)2S, (NH4)2SO4, Al(OH)2Br.

5. Соединение содержит 46,15 % углерода, остальное – азот. Плотность по воздуху равна 1,79. Найти истинную формулу соединения.

6. На 105 г мрамора подействовали 100 мл 15%-ного раствора соляной кислоты (ρ=1,075 г/см3). Выделившийся газ пропустили через 0,5 л 0,1 М раствора Са(ОН)2. Какое вещество и в каком количестве при этом образовалось? Напишите уравнения соответствующих реакций.

3.2 Для промежуточной аттестации:

3.2.1 Перечень вопросов к письменному зачету с оценкой :25 билетов типа

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.

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Таблица 7**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***№ п/п*** | **Наименование учебных аудиторий (лабораторий) и помещений для самостоятельной работы** | **Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы** |
| *Например:* | | |
| *1*  *учебные аудитории для проведения лабораторных занятий № 656, 2311* | | * вытяжные шкафы, шкафы для реактивов, * дистилляторы, * сушильные шкафы, весы, * аппараты Киппа, * штативы, лабораторные приборы, * лабораторная посуда ─ емкости для хранения реактивов, пробирки, колбы, лабораторные стаканы, воронки, мерная посуда (цилиндры, мензурки, пипетки, бюретки, мерные колбы и т.п.). комплект учебной мебели * рНметр 3 шт.; * реактивы, * электрические плитки 6 шт.; * столы лабораторные на 3 места – 10 шт.; |

**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 (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)** | | | | | | | |
| 1 | Богданов Н.В. | Классы неорганических соединений | М.: ИИЦ МГУДТ | 2011 | Методические указания | http://znanium.com/catalog/author/187cfdb4-6b4c-11e5-9e14-90b11c31de4c |  |
| 2 | 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 |  |
| 3 | 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***