

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ИВАНОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ИМЕНИ Д.К. БЕЛЯЕВА»
(ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА)**

ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГИЙ И АГРОБИЗНЕСА

УТВЕРЖДЕНА

проректором по учебной и
воспитательной работе

17 ноября 2021 г. М.С. Маннова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Химия»

Направление подготовки / специальность **21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**

| | |
|-----------------------------------|------------------------|
| Профиль / специализация | Землеустройство |
| Уровень образовательной программы | Бакалавриат |
| Форма обучения | Очная |
| Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ | 2 |
| Трудоемкость дисциплины, час. | 72 |

**Распределение часов дисциплины
по видам работы:**

| | |
|---------------------------|-----------|
| Контактная работа – всего | 54 |
| в т.ч. лекции | 18 |
| Лабораторные | |
| Практические | 36 |
| Самостоятельная работа | 18 |

Виды контроля:

| | |
|-------|----------|
| Зачет | 1 |
|-------|----------|

Разработчики:

Зав. кафедры естественнонаучных дисциплин,
канд хим.наук

И.К. Наумова

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета агротехнологий и агробизнеса

А.Л. Тарасов
(подпись)

Председатель методической комиссии факультета

А.Л.Тарасов
(подпись)

Документ рассмотрен и одобрен на заседании ме-
тодической комиссии факультета

Протокол № 01
от 30.10.2021 года

Иваново 2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Химия» являются: обобщение знаний различных разделов химии и выявление общих закономерностей химических реакций и сопутствующих им физических процессов; получение студентами глубоких знаний по химии как одной из фундаментальных общеобразовательных дисциплин; развитие химического и экологического мышления у выпускников; формирование естественнонаучных представлений о веществах и химических процессах в природе.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с учебным планом дисциплина относится к*

базовой части образовательной программы

Статус дисциплины**

Обязательная

Обеспечивающие (предшествующие) дисциплины

Школьный курс физики, химии, математики.

Обеспечиваемые (последующие) дисциплины

Почвоведение и инженерная геология, Безопасность жизнедеятельности.

* базовой / вариативной

** обязательная / по выбору / факультативная

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) (ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

| Шифр и наименование компетенции | Дескрипторы компетенции | | Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) дескриптора(ов) компетенции |
|--|-------------------------|---|---|
| ПК-2 Способность использовать знания для управления земельными ресурсами, недвижимостью, организации и | Знает: | З-1. Законы и понятия естественнонаучной дисциплины, опирающиеся на базовые знания. | все |
| | | З-2. Воспроизводит теоретические обоснования для решения учебно-практических задач. | все |
| | Умеет: | У-1. Объясняет сущность основных понятий и законов естественнонаучных дисциплин. | все |
| | | У-2. Применяет полученные знания для решения учебно-практических задач. | все |
| | Владеет: | В-1. Выбирает методы решения учебно-практических задач. | все |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

| № п/п | Темы занятий | Виды учебных занятий и трудоемкость, час. | | | | Контроль знаний* | Применяемые активные и интерактивные технологии обучения |
|---|---|---|----------------------------|--------------|------------------------|------------------|--|
| | | Лекции | практические (семинарские) | лабораторные | самостоятельная работа | | |
| Тема 1. Основные законы химии. | | | | | | | |
| 1.1 | Строение атома. Строение ядра. Радиоактивность. Реакционная способность веществ. | 1 | 2 | | 1 | КЛ, УО, | семинар, дискуссия, самостоятельная работа с литературой |
| 1.2 | Химия и периодическая система элементов. ПСХЭ. | 1 | 2 | | 1 | КЛ, УО | |
| 1.3 | Кислотно-основные свойства веществ. | 1 | 2 | | 1 | КР, Т, К | |
| 1.4 | Химическая связь, комплиментарность. | 1 | 2 | | 1 | КР, Т, К | |
| 1.5 | Комплексные соединения. Донорно-акцепторная связь | 1 | 2 | | 1 | УО, КР | самостоятельная работа с литературой |
| Тема 2 Химическая термодинамика и кинетика. | | | | | | | |
| 2.1 | Скорость реакции и методы ее регулирования. | 1 | 2 | | 1 | КЛ, УО, КР | семинар |
| 2.2 | Химическое и фазовое равновесие. | 1 | 2 | | 1 | КЛ, УО, КР | |
| Тема 3. Химические системы. | | | | | | | |
| 3.1 | Растворы, коллигативные свойства растворов. Осмос и осмотическое давление. Второй закон Рауля. | 2 | 2 | | 1 | УО, КР | самостоятельная работа с литературой |
| 3.2 | Способы выражения концентрации вещества в растворе. | 1 | 2 | | 1 | УО, КР | самостоятельная работа с литературой |
| 3.3 | Неэлектролиты. Электролиты. Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей. | 1 | 2 | | 1 | УО, КР | самостоятельная работа с литературой |
| 3.4 | Кислотные и буферные свойства растворов. Кислотность и буферность почв. | 1 | 2 | | 1 | УО, КР | |
| Тема 4. Электрохимические системы. | | | | | | | |
| 4.1 | Окислительно-восстановительные свойства веществ. | 1 | 2 | | 1 | КЛ, УО | |
| 4.2 | Окислительно-восстановительные реакции. | 1 | 2 | | 1 | УО, КР | |
| 4.3 | Электролиз растворов и расплавов электролитов. Гальванические элементы. Коррозия металлов. | 1 | 2 | | 2 | УО, КР | самостоятельная работа с литературой |
| Тема 5. Дисперсные системы и растворы ВМС | | | | | | | |
| 5.1 | Коллоидные растворы. Золи. Свойства. Коагуляция. Почвообразование. Грубодисперсные системы: суспензии, эмуль- | 2 | 4 | | 2 | УО, КР | самостоятельная работа с литературой |

| | | | | | | | |
|-------|---|----|----|--|----|--------|--------------------------------------|
| | сии, аэрозоли. Применение в сельском хозяйстве. | | | | | | |
| 5.2 | Растворы ВМС. Природные и синтетические полимеры. Набухание и растворение. Свойства растворов ВМС. Студнеобразование. | 1 | 4 | | 1 | УО, КР | самостоятельная работа с литературой |
| Итого | | 18 | 36 | | 18 | 3 | |

* Указывается форма контроля. Например: УО, – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – Реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

4.2. Распределение часов дисциплины (модуля) по семестрам

4.2.1. Очная форма обучения

| Вид занятий | 1 курс | | 2 курс | | 3 курс | | 4 курс | | 5 курс | | ИТОГО |
|-------------------------|--------|-----------|--------|---|--------|---|--------|---|--------|----|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| Лекции | - | 18 | - | - | - | - | - | - | - | - | 18 |
| Лабораторные | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Практические | - | 36 | - | - | - | - | - | - | - | - | 36 |
| Итого контактной работы | - | 54 | - | - | - | - | - | - | - | - | 54 |
| Самостоятельная работа | - | 18 | - | - | - | - | - | - | - | - | 18 |

5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Организация самостоятельной работы студентов основана на ПВД-12 О самостоятельной работе обучающихся ФГБОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени академика Д.К. Беляева»

5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

- Реакционная способность веществ.
- Свойства атомов элементов (радиус, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность).
- Природа химической связи. Гибридизация атомных орбиталей и геометрическая формула молекулы..
- Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
- Понятие о коллоидных и истинных растворах. Теплота растворения. Сольваты
- Коллигативные свойства растворов неэлектролитов.
- Влияние рН - среды и ионной силы раствора на биохимические процессы.
- Важнейшие окислители, восстановители.
- Почва как окислительно-восстановительная система. Потенциалы в клетке и почве.
- Грубодисперсные системы, Классификации ГД систем. Суспензии. Эмульсии. Пены. Аэрозоли. Использование микрогетерогенных систем в сельском хозяйстве.
- Образование хрупких и эластичных гелей. Их сходства и различия. Свойства гелей: упругость, эластичность. Тиксотропия. Синерезис. Химические реакции в гелях. Почвы и протоплазма клеток как гели. Полуколлоиды.
- Биологическая роль буферных систем.
- Адсорбция электролитов. Иониты. Хроматография.
- Примеры лиофильных, лиофобных коллоидных частиц. Получение и типы связей в этих со-

единениях

- Применение правила Шульца-Гарди для коагуляции мицелл. Приготовление коллоидных плёнок для диализа или ультрадиализа.

Темы рефератов:

- Адсорбция на ППК.
- Почвообразование как результат коагуляции почвенных коллоидов.
- Пептизация в почвах.
- Электрохимические методы анализа почв.
- Гели и студни.
- Осмос.
- Гальванический элемент
- Электролиз растворов и расплавов
- коррозия

Аудиторная СРС включает использование специализированных дисплейных классов для выполнения отдельных видов СРС, тестирование и др. (Читальный зал и Ауд. 213) Внеаудиторная СРС включает, в частности, следующие виды деятельности:

- проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе, электронных учебных ресурсов);
- изучение тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения;
- написание рефератов и выступления с докладами на практических занятиях.

5.2. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется в соответствии с действующей в академии бально – рейтинговой системой следующим образом:

- Тестовые опросы (промежуточные)
- Контрольные работы, устные опросы, коллоквиумы, защиты лабораторных работ
- Выступление и защита реферата.
- Зачет

Бально-рейтинговая оценка знаний обучающихся составлена в соответствии с ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся» ФГБОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени академика Д.К. Беляева»

5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу, методические указания и разработки кафедры, а так же интернет-ресурсы (см.п.6.1. – 6.6).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)

1. Д.К. Князев, С.Н. Смартыгин. Неорганическая химия. М.: Дрофа, 2005. 591с.(94)
2. Гельфман М.И. и др. Коллоидная химия. СПб: «Лань», 2008 г(20)

6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)

1. В.В.Вольхин. Общая химия. Основной курс. СПб.: Лань. 2008. 464 с.(20)
2. Егоров В.В. Теоретические основы неорганической химии. М.: Лань. 2008. 192 с.(207)

3. Наумова И.К., Субботкина И.Н. Электрохимические системы. Ивановская ГСХА. им. академика Д.К. Беляева, 2015 г. Учебное пособие
4. Наумова И.К. Коллоидные растворы. Растворы ВМС. Ивановская ГСХА. им. академика Д.К. Беляева, 2014 г. Учебное пособие

6.3. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Образовательные сайты по химии с флеш - анимацией: https://infourok.ru/flesh-animacii_po_neorganicheskoj_himii-463729.htm
2. Образовательный портал УниверТВ с видеолекциями и научно-популярными видеоматериалами по различным естественнонаучным дисциплинам, в том числе и химии <http://univertv.ru/video/himiya/>

6.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

- 1) Наумова И.К., Шутова Т.А., Шаповалова Т.А. Строение атома. Химическая связь. Ивановская ГСХА. им. академика Д.К. Беляева, 2008. Методическое пособие.
- 2) Наумова И.К., Шутова Т.А., Шаповалова Т.А. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Иваново: Ивановская ГСХА. 2005. Методическое пособие.
- 3) Наумова И.К., Хлюстова А.В., Максимов А.И. Инициирование окислительно-восстановительных реакций в растворах электролитов под действием тлеющего разряда Иваново: Ивановская ГСХА. им. академика Д.К. Беляева, 2009. Учебное пособие.
- 4) Наумова И.К., Шаповалова Т.А., Кузьмина Т.А. Растворы электролитов Ивановская ГСХА. им. академика Д.К. Беляева, 2014 г. Учебное пособие.
- 5) Наумова И.К., Шаповалова Т.А. Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений Ивановская ГСХА. им. академика Д.К. Беляева, 2015 г. Учебное пособие.
- 6) Наумова И.К., Субботкина И.Н. Электрохимические системы. Ивановская ГСХА. им. академика Д.К. Беляева, 2015 г. Учебное пособие.
- 7) Наумова И.К. Коллоидные растворы. Растворы ВМС. Ивановская ГСХА. им. академика Д.К. Беляева, 2014 г. Учебное пособие
- 8) Наумова И.К., Субботкина И.Н. Окислительно-восстановительные реакции. Ивановская ГСХА. им. академика Д.К. Беляева, 2015 г. Учебное пособие

6.5. Информационные справочные системы, используемые для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)

- Информационно-справочная система «Гарант».

6.6. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)

1. Операционная система типа Windows.
2. Интегрированный пакет прикладных программ общего назначения Microsoft Office.
3. Интернет браузеры.

6.7. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Указывается материально-техническое обеспечение дисциплины: технические средства, лабораторное оборудование и др.

| № п/п | Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр. | Краткий перечень основного оборудования |
|-------|--|---|
| 1. | Учебная аудитория для занятий лекционного типа | Специализированная (учебная) мебель, набор демонстрационного оборудования (переносной мультимедийный проектор, портативный компьютер типа «Ноутбук», переносной раздвижной экран, аудиоустройства). |
| 2. | Учебная аудитория для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Специализированная (учебная) мебель, технические средства обучения (переносной мультимедийный проектор, портативный компьютер типа «Ноутбук», переносной раздвижной экран, аудиоустройства). |
| 3. | Помещение для самостоятельной работы | Специализированная мебель, ПК, комплект лицензионного программного обеспечения, выход в Интернет, доступ в электронную образовательную среду академии. |

Приложение № 1
к рабочей программе по дисциплине
химия

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Химия»

1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе

| Шифр компетенции | Дескрипторы компетенции | | Форма контроля и период его проведения* | Оценочные средства |
|--|---|---|---|---------------------------|
| 1 | 3 | | 4 | 5 |
| ПК-2 Способность использования знаний для управления земельными ресурсами, недвижимостью, организации и проведения кадастровых и землеустроительных работ. | Знает: | З-1. Законы и понятия естественнонаучной дисциплины, опирающиеся на базовые знания. | З. 2-й сем. Т, УО,К, Р | Комплект билетов к зачету |
| | | З-2. Воспроизводит теоретические обоснования для решения учебно-практических задач. | З. 2-й сем. Т, УО, К,Р | Комплект билетов к зачету |
| | Умеет: | У-1. Объясняет сущность основных понятий и законов естественнонаучных дисциплин. | З. 2-й сем. Т, УО, К,Р | Комплект билетов к зачету |
| | | У-2. Применяет полученные знания для решения учебно-практических задач. | З. 2-й сем. Т, УО, К, Р | Комплект билетов к зачету |
| Владеет: | В-1. Выбирает методы решения учебно-практических задач. | З. 2-й сем. Т, УО,К,Р. | Комплект билетов к зачету | |

* Форма контроля: Т – тест, УО- устный опрос, К-коллоквиум, Р-реферат, З – зачет. Период проведения – указывается семестр обучения. Ячейка заполняется следующим образом, например: Э, 4-й сем.

2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования

| Шифр компетенции | Дескрипторы компетенции | Критерии оценивания | | |
|--|-------------------------|---|--|---|
| | | «не зачтено» | «зачтено» | |
| ПК-2 Способность использования знаний для управления земельными ресурсами, недвижимостью, организации и проведения кадастровых и землеустроительных работ. | Знает: | З-1. Законы и понятия естественнонаучной дисциплины, опирающиеся на базовые знания. | Не перечисляет основные законы и понятия естественнонаучной дисциплины, опирающиеся на базовые знания. | Перечисляет основные законы и понятия естественнонаучной дисциплины, опирающиеся на базовые знания. |
| | | З-2. Воспроизводит теоретические обоснования для решения учебно-практических задач. | Не перечисляет основные требования к решению и оформлению учебно-практических задач. | Перечисляет основные требования к решению и оформлению учебно-практических задач. |
| | Умеет: | У-1. Объясняет сущность основных понятий и законов естественнонаучных дисциплин. | Не объясняет сущность основных понятий и законов естественнонаучных дисциплин. | Объясняет сущность основных понятий и законов естественнонаучных дисциплин. |

| | | | | |
|-------------------|----------|---|--|---|
| роительных работ. | | понятий и законов естественнонаучных дисциплин. | сущность основных понятий и законов естественнонаучных дисциплин. | ность основных понятий и законов естественнонаучных дисциплин. |
| | | У-2. Применяет полученные знания для решения учебно-практических задач. | Не выполняет основные требования к решению и оформлению учебно-практических задач. | Выполняет основные требования к решению и оформлению учебно-практических задач. |
| | Владеет: | В-1. Выбирает методы решения учебно-практических задач. | Не демонстрирует знания решения учебно-практических задач с применением требуемых нормативов и законов естественнонаучных дисциплин. | Демонстрирует знания решения учебно-практических задач с применением требуемых нормативов и законов естественнонаучных дисциплин. |

3. Оценочные средства

По нижеприведенной схеме приводятся типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций на данном этапе (см. таблицу 1).

3.1. Тест

3.1.1. Вопросы тестов закрытого типа 1 из 4:

(выбрать один правильный ответ из четырех предложенных)

Тест № 1 (тема 1)

Основные понятия и законы химии.

1. Отметьте правильные утверждения:

- а) химический элемент обозначается химическим символом;
- б) химические элементы имеют изотопы;
- в) некоторые химические элементы получены искусственно;
- г) в земной коре наиболее распространен элемент кислород.

2. При каких процессах протекают химические реакции:

- а) фильтрация;
- б) перегонка нефти;
- в) гидратация этилена;
- г) полимеризация этилена.

3. Укажите единицу измерения количества вещества:

- а) г; б) кг; в) а.е.м.; г) моль.

4. Отметьте правильные утверждения.

Относительная атомная масса:

- а) показывает, во сколько раз масса атома больше $1/12$ части массы изотопа углерода
- б) имеет размерность г/моль;
- в) безразмерная величина;
- г) приведена в Периодической системе элементов.

5. Укажите массу атома углерода: а) 12 г; б) 6 г; в) 23

6. Отметьте правильные утверждения. Постоянная Авогадро:

- а) показывает число структурных единиц в 1 г вещества;
- б) показывает число структурных единиц в 1 моле вещества;
- в) имеет размерность
- г) равна 22,4 л.

7. Укажите массы или объемы соединений, в которых содержится 1 моль вещества:

- а) 22,4 л
- б) 98 г
- в) 40 г NaOH;
- г) 26 г

8. При разложении малахита $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ образуются оксид меди(II) CuO , вода H_2O и углекислый газ CO_2 . При разложении 2,21 г малахита можно получить 1,59 г CuO и 0,18 г H_2O и углекислый газ массой, г:

- а) 0,44;
- б) 0,22;
- в) 0,80;
- г) 0,40.

9. Сумма коэффициентов в уравнении реакции взаимодействия магния с соляной кислотой равна:

- а) 6
- б) 5
- в) 4
- г) 3.

10. При взаимодействии 8 г серы и 28 г железа образуется сульфат железа FeS массой, г:

- а) 36;
- б) 20
- в) 22
- г) 18.

11. Относительная плотность метана CH_4 по водороду равна:

- а) 16,0;
- б) 8,0;
- в) 6,5;
- г) 4,0.

12. Плотность некоторого газа по азоту равна 2, тогда плотность его по воздуху равна:

- а) 1,750;
- б) 3,862
- в) 1,931
- г) 0,966.

13. В закрытом сосуде взорвали смесь, состоящую из равных объемов кислорода и водорода. После реакции в сосуде присутствуют вещества:

- а) вода, водород;
- б) вода;

- в) вода, кислород; г) вода, водород, кислород.
14. Кислород в количестве 0,5 моль занимает объем (н. у.), л:
а) 11,2; б) 22,4; в) 44,8; г) 12,4.
15. Азот N_2 массой 140 г занимает объем (н. у.):
а) 10 л; б) 112 л; в) $22,4 \text{ м}^3$; г) $1,12 \text{ м}^3$.
16. Угарный газ CO объемом 11,2 л (н. у.) имеет массу, г:
а) 28; б) 14; в) 56; г) 280.
17. При нормальных условиях $3 \cdot 10^{23}$ молекул сероводорода H_2S занимают объем, л:
а) 0,5; б) 22,4; в) 11,2; г) 3,0.
18. При разложении воды электрическим током получено 2 г водорода. Масса разложившейся воды равна, г:
а) 10; б) 8; в) 18; г) 36.
19. Для получения 194 г сульфида цинка ZnS необходимо взять:
а) 100 г Zn и 94 г S; б) 97 г Zn и 97 г S;
в) 130 г Zn и 64 г S; г) 65 г Zn и 129 г S.
20. Относительная плотность углекислого газа по воздуху равна:
а) 1,52; б) 1,00; в) 22,00; г) 1,38.
21. Плотность некоторого газа по водороду равна 14, тогда плотность его по воздуху равна:
а) 0,483; б) 0,966; в) 0,352; г) 0,746.
22. В закрытом сосуде взорвали смесь, состоящую из равных объемов угарного газа CO и кислорода. После реакции в сосуде присутствуют вещества:
а) кислород; б) углекислый газ;
в) кислород, углекислый газ; г) угарный газ.
23. Наименьшая частица вещества, обладающая всеми его химическими свойствами, – это:
а) атом; б) молекула; в) позитрон; г) нуклон.
24. Сложные вещества отличаются от простых:
а) количеством атомов в молекуле б) порядком связывания атомов в молекуле в) другим признаком (каким?)
25. Даны простые вещества: сажа, озон, графит, кислород, алмаз, красный фосфор. Сколько всего химических элементов входит в состав этих веществ:

- а) 6 б) 3 в) 4 г) 2

26. Если два элемента образуют между собой несколько соединений, то массы одного элемента, приходящиеся в этих соединениях на одну и ту же массу другого элемента, соотносятся между собой как небольшие целые числа. Такую формулировку имеет закон:

- а) кратных отношений; б) постоянства состава;
в) эквивалентов; г) объемных отношений.

27. Автор закона сохранения массы веществ:

- а) Менделеев б) Ломоносов в) Пруст

28. Какой из указанных процессов относится к химическим:

- а) горение магниевой ленты б) вытягивание медной проволоки в) перегонка нефти

29. Какой из указанных процессов относится к физическим:

- а) ржавление гвоздя б) испарение воды с поверхности водоема
в) образование озона в атмосфере в процессе грозы.

30. Процесс распада электролита на ионы при его растворении или расплавлении называется:

- а) гидролиз; б) гидратация; в) диссоциация; г) сублимация.

31. Положительно заряженный электрод в химии называют:

- а) катод; б) анод; в) солениод; г) гидрат.

32. Частица, имеющая отрицательный заряд, называется:

- а) анион; б) катион; в) атом; г) молекула.

33. Из приведенных ниже формул солей выберите кислую соль:

- а) K_2SO_4 ; б) $(NH_4)_2[Fe(SO_4)_2]$; в) $(CuOH)_2CO_3$; г) NaH_2PO_4 .

34. Кислотами называются электролиты, при диссоциации которых образуются:

- а) катионы металлы и гидроксид-ион;
б) катион водорода и анион кислотного остатка;
в) катион металла и анион кислотного остатка.

35. Из приведенных ниже реакций выберите ту, которая не протекает до конца:

- а) $KCl + NaNO_3 = \dots$; б) $K_2CO_3 + HCl = \dots$;
в) $CuO + HNO_3 = \dots$; г) $NaOH + H_2SO_4 = \dots$.

36. В какой из приведенных ниже реакций наблюдаются два признака, позволяющих говорить о том, что данная реакция ионного обмена идет до конца?

- а) $KCl + NaOH = \dots$; б) $HCl + KOH = \dots$;
в) $Na_2CO_3 + HNO_3 = \dots$; г) $CaO + HNO_3 = \dots$.

37. Какая из приведенных схем относится к реакциям соединения:

- а) $H_2 + O_2 \rightarrow$; б) $K + H_2O \rightarrow$; в) $KCl + HBr \rightarrow$.

38. При н.у. 5 моль водорода занимает объем (в литрах), равный

а) 11,2 б) 112 в) 22,4 г) 5,6

39. Масса 56 г железа соответствует количеству этого вещества (в моль), равному

а) 10; б) 1; в) 15; г) 12.

40. Относительная молекулярная масса вещества KMnO_4 равна:

а) 168; б) 158; в) 136; г) 110.

41. Какая из солей не подвергается гидролизу?

а) NaCl ; б) K_2CO_3 ; в) Al_2S_3 ; г) Na_2S .

42. Формулы только простых веществ образуют группу:

а) NO , CO , KOH ; б) CH_4 , Fe , H_2S ;

в) O_2 , S_8 , Ca ; г) N_2 , Mg , Na_2O

Тест №2

Тест №2

Тема «Химическая кинетика (скорость химической реакции, химическое равновесие)»

1. Согласно принципу Ле- Шателье равновесие смещается в сторону

- А) каталитической реакции В) экзотермической реакции
- С) эндотермической реакции D) увеличение внешнего воздействия
- Е) ослабление внешнего воздействия

2. В ходе химической реакции катализаторы

- А) ускоряют реакцию В) не влияют на скорость реакции
- С) замедляют реакцию D) прекращают реакцию
- Е) расходуется в ходе реакции

3. Сместит равновесие вправо $2\text{HgO} = 2\text{Hg} + \text{O}_2 - Q$

- А) введение катализатора В) понижение температуры
- С) повышение давления D) повышение концентрации кислорода
- Е) понижение давления

4. Гетерогенная реакция будет между

- А) азот и кислород В) хлор и водород С) оксид азота и кислород
- D) фтор и кислород E) углерод и кислород

5. Единица измерения скорости химической реакции

- А) моль/с В) моль/л С) моль/л*с D) г/моль E) кДж/моль

6. Реакция, идущая с уменьшением объема это..

A) $N_2 + O_2 = 2NO$ B) $2HI = H_2 + I_2$ C) $2NO + O_2 = 2NO_2$ D) $2NH_3 = N_2 + 3H_2$ E) $2HBr = H_2 + Br_2$

7. Увеличение концентрации кислорода в 3 раза в реакции $2 CuS + 3O_2 = 2CuO + 2 SO_2$ приводит к...

- A) увеличению скорости реакции в 9 раз B) уменьшению скорости реакции в 27 раз
- C) увеличению скорости реакции в 3 раза D) уменьшению скорости реакции в 9 раз
- E) увеличению скорости реакции в 27 раз

8. Увеличение концентрации аммиака в 3 раза в реакции $4 NH_3 + O_2 = 4 NO + 6H_2O$ приводит к...

- A) увеличению скорости реакции в 3 раза B) увеличению скорости реакции в 81 раз
- C) увеличению скорости реакции в 12 раз D) увеличению скорости реакции в 60 раз
- E) увеличению скорости реакции в 27 раз

9. Уменьшение концентрации водорода в 2 раза, в реакции $N_2 + 3H_2 = 2 NH_3$, приводит к...

- A) увеличению скорости реакции в 2 раза B) уменьшению скорости реакции в 3 раза
- C) уменьшению скорости реакции в 6 раз D) уменьшению скорости реакции в 8 раз
- E) увеличению скорости реакции в 6 раз

10. Увеличение концентрации кислорода в 3 раза в реакции $2 H_2S + 3 O_2 = 2H_2O + 2 SO_2$ приводит к...

- A) увеличению скорости реакции в 9 раз B) увеличению скорости реакции в 3 раз
- C) увеличению скорости реакции в 27 раз D) уменьшению скорости реакции в 3 раза
- E) уменьшению скорости реакции в 9 раз

11. Увеличение концентрации продукта реакции в равновесной системе приводит к смещению равновесия в сторону...

- A) реакции образования исходных веществ B) реакции расходования исходных веществ
- C) эндотермической реакции D) реакции, идущей с уменьшением числа молекул газов
- E) реакции, идущей к увеличением числа молекул газов

12. Уменьшение концентрации кислорода в 2 раза, в реакции

$4 NH_3 + O_2 = 4 NO + 6 H_2O$ приводит к...

- A) увеличению скорости реакции в 2 раза B) уменьшению скорости реакции в 2 раза
- C) уменьшению скорости реакции в 10 раз D) уменьшению скорости реакции в 32 раза
- E) уменьшению скорости реакции в 32 раза

13. Во сколько раз возрастет скорость химической реакции $2NO + O_2 = 2 NO_2$ при увеличении концентрации азота (II) в два раза?

- A) в 2 раза B) в 4 раза C) в 6 раз D) в 8 раз E) в 7 раз

14. Скорость реакции $A + 3B = AB_3$ увеличится в 1000 раз при увеличении концентрации вещества B...

A) в 20 раз B) в 10 раз C) в 5 раз D) в 25 раз E) в 15 раз

15. Для процесса $\text{CO} + 2\text{H}_2 = \text{CH}_3\text{OH} + \text{Q}$ сместят равновесие вправо факторы

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| 1. понижение температуры | 2. повышении концентрации CO |
| 3. понижение давления | 4. повышение давления |
| 5. введение катализатора | 6. повышение температуры |

A) 124 B) 234 C) 145 D) 246 E) 135

16. Для обоих процессов, химическое равновесие сместит влево



- | | |
|---|---|
| A) увеличение давление | B) уменьшение давление |
| C) уменьшение концентрации N_2 | D) увеличение концентрации N_2 |
| E) понижение температуры | |

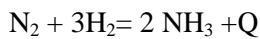
17. Скорость горения сероводорода при увеличении концентрации кислорода в 2 раза

- A) не изменится B) увеличивается в 4 раза C) уменьшается в 2 раза
D) увеличивается в 8 раз E) увеличивается в 2 раза

18. При протекании необратимой реакции концентрация реагирующих веществ

- A) не изменяется B) сначала увеличивается, потом уменьшается C) увеличивается
D) сначала уменьшится, потом увеличивается E) уменьшается

19. Какое условие будет способствовать увеличению выхода аммиака по реакции



- A) увеличение давления B) повышение температуры
C) понижение концентрации водорода D) понижение давления
E) понижение концентрации азота

20. При увеличении концентрации A в 2 раза и снижении концентрации B в 2 раза, скорость снижается в 2 раза в реакции

- | | | |
|--|---|---|
| A) $\text{A} + 2\text{B} = \text{AB}_2$ | B) $3\text{A} + 3\text{B} = 3\text{AB}$ | C) $2\text{A} + 2\text{B} = 2\text{AB}$ |
| D) $2\text{A} + \text{B} = \text{A}_2\text{B}$ | E) $3\text{A} + 2\text{B} = \text{A}_3\text{B}_2$ | |

21. Если скорость реакции $\text{A}_2 + \text{B}_2 = \text{C}$ возросла в 25 раз, то давление увеличивается

- A) 5 раз B) 25 раз C) 100 раз D) 75 раз E) 125 раз

22. Чему равен температурный коэффициент реакции, если при повышении температуры на 30°C скорость реакции возрастет в 64 раза? A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

23. Скорость реакции увеличится при повышении температуры на 40°C , если температурный коэффициент=2 в... A) 4 раза B) 9 раз C) 16 раз D) 27 раз E) 81 раз

24. Если температура возросла на 40°C и скорость реакции увеличилась в 16 раз, то температурный коэффициент равен А) 4 В) 2 С) 3 D) 5 E) 6
25. На скорость химической реакции не влияет
 А) концентрация реагирующих веществ В) форма сосуда С) повышение давление
 D) присутствие катализатора E) повышение температуры
26. По правилу Вант-Гоффа скорость химической реакции увеличивается в 2-4 раза при...
 А) наличие катализатора В) повышение температуры
 С) повышение давления D) понижение давления
 E) понижение температуры
27. Катализаторы – вещества, которые:
 А) смещают химическое равновесие В) увеличивают скорость реакции, участвуя в ней, но не расходуясь
 С) увеличивают скорость реакции, участвуют в ней и расходуются
 D) уменьшают скорость реакции E) не влияют на скорость реакции
28. Символ, обозначающий скорость химической реакции, это..
 А) V В) Q С) C D) \sqrt{E} E) v
29. Фактор, не влияющий на смещение химического равновесие в реакции
 $3\text{H}_2 + \text{N}_2 = 2\text{NH}_3 + Q$
 А) повышение температуры В) применение катализатора С) уменьшение концентрации аммиака
 D) понижение давления E) увеличение концентрации азота
30. Если скорость в реакции $\text{A} + \text{B} = \text{C}$ возросла в 25 раз, то давление увеличилось..
 А) в 5 раз В) в 25 раз С) в 100 раз D) в 75 раз E) в 125 раз
31. Как изменится скорость реакции $\text{A}_2 + \text{B}_2 = 2\text{AB}$ если концентрация исходных веществ увеличивается в 3 раза
 А) не изменится В) увеличивается в 3 раза С) увеличивается в 6 раз
 D) увеличивается в 9 раз E) уменьшается в 6 раз
32. Реакция, идущая с увеличением объема это...
 А) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ В) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$ С) $\text{H}_2 + \text{CuO} = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
 D) $2\text{KClO}_3 = 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$ E) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$
33. К гомогенной реакции не относится
 А) $2\text{Ca} + \text{O}_2 = 2\text{CaO}$ В) $\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS}$ С) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$
 D) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$ E) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$
34. Увеличение концентрации хлора в 3 раза в реакции $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$ приводит к...

- А) увеличению скорости реакции в 3 раза В) уменьшению скорости реакции в 3 раза
 С) увеличению скорости реакции в 6 раз D) уменьшению скорости реакции в 6 раз
 Е) увеличению скорости реакции в 9 раз
35. Увеличении концентрации оксида азота NO_2 в 4 раза, в реакции
 $\text{SO}_2 + \text{NO}_2 = \text{SO}_3 + \text{NO}$, приводит к...
- А) увеличению скорости реакции в 2 раза В) увеличению скорости реакции в 4 раза
 С) уменьшению скорости реакции в 4 раза D) уменьшению скорости реакции в 2 раза
 Е) уменьшению скорости реакции в 8 раз
36. Уменьшение концентрации кислорода в 3 раза, в реакции $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, приводит к...
- А) увеличению скорости реакции в 3 раза В) уменьшению скорости реакции в 3 раза
 С) уменьшению скорости реакции в 9 раз D) увеличению скорости реакции в 27 раз
 Е) уменьшению скорости реакции в 27 раз
37. Уменьшение концентрации водорода в 4 раза, в реакции $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$, приводит к... А) увеличению скорости реакции в 2 раза В) уменьшению скорости реакции в 2 раза
 С) уменьшению скорости реакции в 4 раз D) уменьшению скорости реакции в 8 раз
 Е) уменьшению скорости реакции в 8 раз
38. Уменьшение концентрации оксида серы (IV) в 3 раза в реакции $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ приводит к...
- А) уменьшение в 6 раз В) уменьшение в 9 раз
 С) увеличение в 9 раз D) увеличение в 6 раз Е) уменьшение в 3 раза
39. Уменьшение концентрации одного из реагирующих веществ на 0,03 моль/л при средней скорости химической реакции, равной 0,003 моль/л*с произойдет за....
- А) 10 сек В) 0,1 сек С) 20 сек D) 30 сек Е) 1 сек
40. При повышении температуры на каждые 10^0 скорость реакции увеличивается в 2 раза. При повышении температуры на 20^0 C скорость реакции возрастет в ...
- А) 2 В) 4 С) 6 D) 5 Е) 3
41. Если температуру понизить на 50^0 C, а температурный коэффициент 3, то скорость реакции уменьшится в....
- А) 3 раза В) 81 раз С) 27 раз D) 243 раз Е) 9 раз
42. Увеличение температуры смещает равновесие влево в системе
- А) $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO} - Q$ В) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + Q$
 С) $2\text{SO}_3 = 2\text{SO}_2 + \text{O}_2 - Q$ D) $2\text{HCl} = \text{H}_2 + \text{Cl}_2 - Q$ Е) $\text{I}_2 + \text{H}_2 + Q = 2\text{HI}$
43. Сместит равновесие реакции $\text{CO}_2 + 2\text{SO}_2 = \text{CS} + \text{O}_2 + Q$ вправо можно

- A) уменьшит концентрацию SO_2 B) уменьшит давление
 C) увеличить давление D) увеличить концентрацию O_2 E) увеличить температуру
44. Средняя скорость реакции $\text{A} + \text{B} = 2\text{C}$, если начальная концентрация A равна 0,44 моль/л, а через 10 сек 0,22 моль/л
 A) 0,005 B) 0,0022 C) 0,01 D) 0,035 E) 0,02
45. Если давление увеличивается в 4 раза в реакции $\text{A} + \text{B} = 2\text{AB}$, то скорость реакции
 A) увеличивается в 4 раза B) увеличивается в 8 раз C) уменьшается в 4 раза
 D) увеличивается в 16 раз E) не изменится
46. На смещение химического равновесия реакции $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3 + \text{Q}$ не влияет:
 A) применение катализатора B) повышении концентрации кислорода

Тест № 3

Тема «Электролитическая диссоциация веществ»

- К электролитам относится:
 а) сахар б) оксид меди (II) в) оксид углерода (IV) г) соляная кислота
- Формула слабого электролита:
 а) CuCl_2 б) HCl в) H_2SO_4 г) H_2S
- Вещества, которые при диссоциации образуют в качестве катионов ионы водорода, являются
 а) кислотами б) солями в) щелочами г) оксидами
- Вещество, которое в растворе полностью распадается на ионы.
 а) аммиак б) вода в) серная кислота г) гидроксид цинка
- Все ионы являются анионами в ряду:
 а) Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^- в) H^+ , Na^+ , Ca^{2+}
 б) Cl^- , H^+ , K^+ г) CO_3^{2-} , Ca^{2+} , NO_3^-
- Наибольшее число катионов образуется при диссоциации 1 моль
 а) AlCl_3 б) H_2S в) Na_3PO_4 г) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
- Одновременно находиться в водном растворе **не могут** ионы
 а) Zn^{2+} и OH^- б) Zn^{2+} и Cl^- , в) Na^+ и SO_4^{2-} г) K^+ и NO_3^-
- Сумма коэффициентов в уравнении электролитической диссоциации сульфата железа (III) равна
 а) 3 б) 4 в) 5 г) 6
- К неэлектролитам относится:
 а) сахар б) хлорид натрия в) гидроксид натрия г) серная кислота
- Формула сильного электролита
 а) H_2SO_3 б) CaCO_3 в) HNO_3 г) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- Вещества, которые при диссоциации образуют в качестве анионов только гидроксид-ионы, являются

- а) кислотами б) солями в) щелочами г) оксидами
12. Вещество, которое в растворе полностью распадается на ионы.
 а) вода в) соляная кислота
 б) оксид углерода (IV) г) гидроксид алюминия
13. Все ионы являются катионами в ряду:
 а) Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^- в) H^+ , Na^+ , Ca^{2+}
 б) Cl^- , H^+ , K^+ г) CO_3^{2-} , Ca^{2+} , NO_3^-
14. Наибольшее число анионов образуется при диссоциации 1 моль
 а) AlCl_3 б) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ в) Na_2CO_3 г) Na_2S
15. Одновременно находиться в водном растворе **не могут** ионы
 а) Ba^{2+} и SO_4^{2-} б) Zn^{2+} и Cl^- , в) Na^+ и OH^- г) K^+ и NO_3^-
16. Сумма коэффициентов в уравнении электролитической диссоциации нитрата алюминия равна
 а) 3 б) 4 в) 5 г) 6
17. К электролитам относится:
 а) вода б) хлорид меди (II) в) сахар г) оксид углерода (IV)
18. Формула слабого электролита:
 а) CuCl_2 б) NaCl в) H_2SO_4 г) H_2CO_3
19. Вещества, которые при диссоциации образуют в качестве катионов ионы водорода, являются
 а) кислотами б) солями в) щелочами г) оксидами
20. Вещество, которое в растворе полностью распадается на ионы.
 а) соляная кислота в) гидроксид железа(III)
 б) вода г) гидроксид цинка
21. Все ионы являются анионами в ряду:
 а) CO_3^{2-} , Ca^{2+} , NO_3^- в) Ca^{2+} , H^+ , Na^+
 б) Cl^- , H^+ , K^+ г) Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^-
22. Наибольшее число катионов образуется при диссоциации 1 моль
 а) Na_2S б) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ в) K_3PO_4 г) AlCl_3
23. Одновременно находиться в водном растворе **не могут** ионы
 а) Ba^{2+} и SO_4^{2-} б) Zn^{2+} и Cl^- , в) Na^+ и SO_4^{2-} г) K^+ и NO_3^-
24. Сумма коэффициентов в уравнении электролитической диссоциации сульфата алюминия равна
 а) 3 б) 4 в) 5 г) 6
25. К неэлектролитам относится:
 а) гидроксид натрия в) хлорид натрия
 б) оксид углерода (IV) г) серная кислота
26. Формула сильного электролита
 а) H_2SO_4 б) CaCO_3 в) H_2S г) $\text{Fe}(\text{OH})_2$

27. Вещества, которые при диссоциации образуют в качестве анионов только гидроксид-ионы, являются
 а) солями б) кислотами в) щелочами г) оксидами
28. Вещество, которое в растворе полностью распадается на ионы.
 а) оксид железа (III) в) карбонат кальция
 б) оксид углерода (IV) г) гидроксид натрия
29. Все ионы являются катионами в ряду:
 а) Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^- в) H^+ , K^+ , Na^{2+}
 б) H^+ , K^+ , Cl^- г) NO_3^- , CO_3^{2-} , Ca^{2+}
30. Наибольшее число анионов образуется при диссоциации 1 моль
 а) FeCl_3 б) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ в) Na_2CO_3 г) Na_2S
31. Одновременно находиться в водном растворе **не могут** ионы
 а) Na^{2+} и SO_4^{2-} б) Zn^{2+} и Cl^- , в) Al^{3+} и OH^- г) K^+ и NO_3^-
32. Сумма коэффициентов в уравнении электролитической диссоциации нитрата железа (III) равна
 а) 3 б) 4 в) 5 г) 6

Тест № 4

Тема «Гидролиз солей»

1. Кислая среда в растворе :

- 1) Na_2CO_3 2) FeCl_3 3) Na_3PO_4 4) KCl

2. Щелочную среду имеет водный раствор:

- 1) сульфид натрия 2) хлорида алюминия 3) бромид натрия 4) хлорида цинка

3. Нейтральную среду имеет водный раствор:

- 1) K_2SiO_3 2) CaCl_2 3) NH_4NO_3 4) ZnSO_4

4. Только анион гидролизуеться в растворе соли: 1) ацетат аммония 2) иодид калия 3) бромид алюминия 4) фторид натрия

5. Только катион гидролизуеться в растворе соли:

- 1) ацетат натрия 2) сульфид свинца 3) нитрат железа(III) 4) фосфата калия

6. И анион, и катион гидролизуются в растворе соли

- 1) силикат натрия 2) сульфид аммония 3) ацетат калия 4) хлорид меди(II)

7. В водных растворах не подвергается гидролизу хлорид

- 1) меди 2) калия 3) цинка 4) бериллия

8. $\text{pH} = 7$ в водном растворе соли:

- 1) сульфита калия 2) нитрата натрия 3) ацетата натрия 4) фторида калия

9. $pH = 7$ в водном растворе соли: 1) иодида кальция и сульфата аммония
 2) нитрата железа(III) и нитрата алюминия
 3) фосфата натрия и перманганата калия
 4) карбоната калия сульфида натрия
10. $pH > 7$ в водном растворе соли:
 1) нитрата меди (II) 2) нитрата бария 3) ацетата калия 4) карбоната натрия
11. Лакмус становится красным в водном растворе
 1) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 2) Na_2SiO_3 3) CrCl_3 4) K_2S
12. Фенолфталеин приобретёт малиновую окраску в растворе
 1) сульфата меди (II) 2) хлорида калия 3) карбоната натрия 4) нитрата бария
13. В растворе нитрата алюминия метилоранж имеет окраску
 1) красную 2) жёлтую 3) оранжевую 4) бесцветную
14. Нейтральная среда в растворе
 1) сульфита калия 2) нитрата натрия 3) ацетата натрия 4) фторида калия
15. Кислую среду имеет водный раствор
 1) Na_3PO_4 2) KCl 3) Na_2CO_3 4) ZnSO_4
16. Щелочную среду имеет водный раствор: 1) фторида калия 2) хлорида алюминия 3) бромида натрия 4) хлорида цинка
17. В водных растворах необратимо гидролизуются
 А) нитрат железа(III) Б) нитрат железа(II) В) фосфат натрия
 Г) сульфид алюминия Д) силикат аммония Е) нитрат цезия
 1) А,Б,Е 2) В, Д 3) Г 4) Г, Д
18. Гидролизу по аниону подвергается соль: 1) хлорид бария; 2) нитрит калия; 3) хлорид аммония; 4) сульфат натрия.
19. В водных растворах не подвергается гидролизу хлорид
 1) меди 2) бария 3) цинка 4) бериллия
20. Гидролиз идет по катиону: 1) NaHCO_3 2) FeCl_3 3) Na_3PO_4 4) KCl
21. $pH = 7$ в водном растворе соли:
 1) ацетата натрия 2) хлорида бария 3) фосфата калия 4) бромида меди (II)
22. $pH > 7$ в водном растворе соли: 1) сульфата меди (II) 2) карбонат калия 3) хлорид кальция 4) нитрат алюминия
23. $pH > 7$ в водном растворе соли: 1) K_2SiO_3 2) CaCl_2 3) NH_4NO_3 4) ZnSO_4

24. Лакмус станет синим в растворе

1) сульфида калия 2) сульфата натрия 3) хлорида цинка 4) нитрата магния

25. Фенолфталеин приобретёт малиновую окраску в растворе: 1) сульфата меди (II) 2) хлорида калия 3) силиката натрия 4) нитрата бария

26. Метиловый оранжевый приобретёт розовую окраску в растворе:

1) KI 2) NaF 3) NaNO₂ 4) CuSO

Тест № 5

Тема «Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь»

1. Неметаллические свойства элементов в ряду Si-P-S-Cl:

- а) остаются неизменными; б) усиливаются;
в) ослабевают; г) определенной закономерности не прослеживается.

2. Самым активным неметаллом среди элементов F, Cl, Br, I является:

- а) фтор; б) хлор; в) бром; г) иод.

3. Кислотным является оксид:

- а) магния; б) серы; в) алюминия; г) натрия.

4. Неметаллические свойства элементов в ряду O-N-C-B:

- а) остаются неизменными; б) усиливаются;
в) ослабевают; г) определенной закономерности не прослеживается.

5. Самым активным металлом среди элементов Mg, Ca, Sr, Ba являются:

- а) магний; б) кальций; в) стронций; г) барий.

6. Основным является оксид:

- а) углерода(4); б) магния; в) фосфора; г) алюминия.

6. Металлические свойства элементов в ряду Be-Ca-Sr-Ba:

- а) остаются неизменными; б) усиливаются;
в) ослабевают; г) определенной закономерности не прослеживается.

7. Самым активным неметаллом среди элементов Ge, As, Se, Br являются:

- а) германий; б) мышьяк; в) селен; г) бром.

3. Амфотерным является оксид:

- а) натрия; б) магния; в) кремния; г) алюминия.

8. Неметаллические свойства в ряду I-Br-Cl-F:

- а) остаются неизменными; б) усиливаются;
в) ослабевают; г) определенной закономерности не прослеживается.

9. Самым активным неметаллом среди элементов Na, Mg, Al, Si является:

- а) натрий; б) магний; в) алюминий; г) кремний.

10. Кислотные свойства сильнее выражены у оксида, формула которого:

- а) P_2O_5 ; б) SiO_2 ; в) SO_3 ; г) Al_2O_3 .

11. Неметаллические свойства элементов в ряду Si-P-S-Cl:

- а) остаются неизменными б) усиливаются;
в) ослабевают; г) определенной закономерности не прослеживается.

12. Самым активным неметаллом среди элементов F, Cl, Br, I является:

- а) фтор; б) хлор; в) бром; г) иод.

13. Кислотным является оксид:

- а) магния; б) серы; в) алюминия; г) натрия.

14. Неметаллические свойства элементов в ряду O-N-C-V:

- а) остаются неизменными; б) усиливаются;
в) ослабевают; г) определенной закономерности не прослеживается.

15. Самым активным металлом среди элементов Mg, Ca, Sr, Ba являются:

- а) магний; б) кальций; в) стронций;
г) барий.

16. Определите гибридизацию центрального атома в молекуле BF_3

- 1) sp 2) sp^2 3) sp^3 4) d^2sp^3

17. Расположение sp^3 -гибридных орбиталей

- 1) линейное 2) тригональное

- 3) тетраэдрическое 4) октаэдрическое
18. Угол между sp -гибридными орбиталями равен
 1) 180° 2) 120° 3) $109^\circ 28'$ 4) 90°
19. Соединение, орбитали всех атомов углерода которого находятся в sp^2 -гибридизации
 1) пропен 2) бутен-1 3) этен 4) бутен-2
20. Какую геометрическую форму имеет молекула H_2O ?
 1) линейную 2) треугольную
 3) угловую 4) тетраэдрическую
21. Определите гибридизацию центрального атома в молекуле CO_2
 1) sp 2) sp^2 3) sp^3 4) sp^3d^2
22. Расположение sp^2 -гибридных орбиталей
 1) линейное 2) тригональное
 3) тетраэдрическое 4) октаэдрическое
23. Угол между sp^3 -гибридными орбиталями равен
 1) 180° 2) 120° 3) $109^\circ 28'$ 4) 90°
24. Соединение, орбитали всех атомов углерода которого находятся в sp^2 -гибридизации
 1) хлоропрен 2) изопрен
 3) этаная 4) пентадиен-1,3
25. Какую геометрическую форму имеет молекула NF_3 ?
 1) тетраэдрическую 2) угловую
 3) треугольную 4) пирамидальную
26. Между одинаковыми неметаллами образуется связь
 1) ионная 2) водородная
 3) ковалентная неполярная 4) ковалентная полярная
27. Ионная связь имеется в соединении
 1) H_2SO_4 2) $CuSO_4$ 3) CCl_4 4) HOH
28. Ионной связи нет в соединении
 1) H_2O_2 2) Na_2O 3) NH_4Cl 4) $NaOH$
29. В молекуле CO имеются только
 1) σ -связи 2) π -связи
 3) одна σ - и одна π -связь 4) одна σ - и две π -связи

30. Укажите неполярную молекулу с полярными ковалентными связями
 1) HCl 2) BF_3 3) Cl_2 4) H_2O_2
31. Между разными неметаллами образуется связь
 1) ковалентная неполярная 2) ионная
 3) водородная 4) ковалентная полярная
32. Полярная ковалентная связь имеется в молекуле
 1) CO_2 2) KI 3) F_2 4) H_2
33. Водородная связь образуется между молекулами
 1) HCHO 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 3) CH_3OCH_3 4) CH_3COCH_3
34. Между атомами S и O в молекуле SO_2 имеются только
 1) σ -связь 2) π -связь
 3) одна σ - и одна π -связь 4) одна σ - и две π -связи
35. Укажите неполярную молекулу с полярными ковалентными связями
 1) BeF_2 2) H_2 3) CO 4) CH_2Cl_2
36. Между неактивными металлами и неактивными неметаллами образуется связь
 1) ковалентная полярная 2) ионная
 3) металлическая 4) ковалентная неполярная
37. Металлическая связь имеется в соединении
 1) FeO 2) FeCl_3 3) Fe 4) $\text{Fe}(\text{OH})_3$
38. Полярной ковалентной связи нет в соединении
 1) H_2SO_4 2) Na_2SO_4 3) Na_2SO_3 4) Na_2S
39. В молекуле BF_3 имеются только
 1) π -связи 2) σ -связи
 3) одна σ - и одна π -связь 4) одна σ - и две π -связи
40. Укажите неполярную молекулу с полярными ковалентными связями
 1) CO 2) F_2 3) CH_4 4) H_2S
41. Между активными металлами и активными неметаллами образуется связь
 1) ковалентная полярная 2) ионная
 3) металлическая 4) ковалентная неполярная
42. Неполярная ковалентная связь имеется в молекуле
 1) HCl 2) NaCl 3) SiF_4 4) O_2
43. Водородная связь не образуется между молекулами
 1) H_2O 2) HF 3) H_2S 4) HCOOH
44. В молекуле H_2O_2 имеются только

- 1) G-связи 2) П-связи
3) одна G- и одна П-связь 4) одна G- и две П-связи

45. Укажите неполярную молекулу с полярными ковалентными связями

- 1) O_2 2) HCl 3) SO_2 4) CO_2

46. Атомы каких элементов могут отдавать электроны, превращаясь в положительно заряженные ионы:

- а) С б) Li в) Ba г) P

47. Вещества с ионной связью:

- а) SO_2 б) KCl в) $BaCl_2$ г) NH_3 . Выберите правильный ответ.

48. Вещества с молекулярной кристаллической решеткой:

- а) HF б) H_2 в) LiF г) $BaCl_2$. Выберите правильный ответ.

49. Большая температура плавления у: а) LiF б) HI в) I_2 г) HCl .

Выберите правильный ответ.

50. Степень окисления углерода +4 имеется в соединении:

- а) Na_2CO_3 б) CH_4 в) CO_2 г) SiC .

51. Атомы каких элементов могут принимать электроны, превращаясь в отрицательно заряженные ионы:

- а) Ca б) Na в) Br г) F?

52. Вещества с полярной ковалентной связью:

- а) P_2O_5 б) KF в) BaF_2 г) H_2S . Выберите правильный ответ.

53. Вещества с ионной кристаллической решеткой:

- а) KF б) $CsCl$ в) HI г) Cl_2 . Выберите правильный ответ.

54. Большая температура плавления у:

- а) KF б) HBr в) Br_2 г) H_2O . Выберите правильный ответ.

55. В каком соединении степень окисления углерода равна -4:

- а) CO_2 б) CCl_4 в) CH_4 г) H_2CO_3 .

Тест №6

Тема «Окислительно-восстановительные реакции»

1. Окислитель – это атом, молекула или ион, который
 - а) увеличивает свою степень окисления;
 - б) принимает электроны;
 - в) окисляется;
 - г) отдаёт свои электроны.
2. Процессу восстановления атомов серы соответствует схема
 - а) $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3$
 - б) $\text{Na}_2\text{S} \rightarrow \text{CuS}$
 - в) $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{S}$
 - г) $\text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{SO}_2$
3. Установите соответствие
Схема изменения степеней окисления Процесс
 - а. $\text{Cr}^0 \rightarrow \text{Cr}^{2+}$
 - б. $\text{Cr}^{3+} \rightarrow \text{Cr}^{2+}$
 - в. $\text{Cr}^{6+} \rightarrow \text{Cr}^{3+}$
 - г. $\text{Cl}^{-1} \rightarrow \text{Cl}^{-1}$
 - 1) окисление
 - 2) восстановление
4. К окислительно-восстановительным реакциям относят
 - а) растворение натрия в кислоте;
 - б) растворение оксида натрия в кислоте;
 - в) растворение гидроксида натрия в кислоте;
 - г) растворение карбоната натрия в кислоте.
5. К типичным восстановителям относятся
 - а) оксид марганца (IV), оксид углерода (IV) и оксид кремния (IV);
 - б) вода, царская водка и олеум;
 - в) перманганат калия, манганат калия и хромат калия;
 - г) сероводород и щелочные металлы.
6. Из перечисленных ниже веществ самым сильным окислителем является
 - а) плавиковая кислота;
 - б) фтор;
 - в) кислород;
 - г) платина.
7. Реакцией диспропорционирования является
 - а) взаимодействие серы с концентрированной азотной кислотой;
 - б) взаимодействие магния с серой;
 - в) разложение оксида ртути (II);
 - г) растворение серы в концентрированном растворе щёлочи.
8. Сумма коэффициентов в левой части уравнения реакции между медью и разбавленной (1:1) азотной кислотой равна
 - а) 3; б) 5; в) 11; г) 14.
9. Слабая кислота, обладающая сильными окислительными свойствами:
 - а) HF; б) HClO₄; в) HClO; г) HClO₃.
10. Сумма коэффициентов в правой части уравнения реакции

$$\mathbf{KMnO_4 + H_2S + H_2SO_4 \rightarrow S + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O}$$
 - а) 8; б) 15; в) 16; г) 24.
11. При пропускании хлора через горячий раствор гидроксида калия один из продуктов – это
 - а) перхлорат калия;

- б) хлорат калия;
 в) хлорит калия;
 г) гипохлорит калия.
12. Какое количество сульфата железа (II) окисляется одним молем перманганата калия в кислой среде?
 а) 1; б) 2; в) 10; г) 5.
13. Сумма коэффициентов в правой части уравнения реакции
 $\dots = \text{MnCl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$ равна:
 а) 4; б) 8; в) 17; г) 18.
14. Соляная кислота – восстановитель в реакции
 а) $\text{PbO}_2 + 4\text{HCl} = \text{PbCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$;
 б) $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$;
 в) $\text{PbO} + 2\text{HCl} = \text{PbCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
 г) $\text{LN}_3 + \text{HCl} = \text{LN}_4\text{Cl}$
15. При нагревании концентрированной соляной кислоты с марганцем и оксидом марганца (IV) кислота выполняет функции соответственно:
 а) окислителя и восстановителя;
 б) восстановителя и окислителя;
 в) в обоих случаях восстановителя;
 г) в обоих случаях окислителя.
16. При взаимодействии меди с концентрированной азотной кислотой **НЕ** может образоваться
 а) нитрат меди (II);
 б) оксид азота (II);
 в) оксид азота (IV);
 г) оксид меди (II).
17. В качестве одного из продуктов реакции вода образуется при взаимодействии цинка с
 а) разбавленной серной кислотой;
 б) разбавленной уксусной кислотой;
 в) концентрированной фосфорной кислотой;
 г) разбавленной азотной кислотой.
18. Металлы, способные восстановить свинец из водного раствора его соли, расположены в ряду
 а) железо, цинк, медь;
 б) медь, серебро, золото;
 в) магний, цинк, железо;
 г) платина, серебро, марганец.
19. А) При восстановлении оксидом углерода(II) оксида железа (III) образуется оксид железа (II);
 Б) При восстановлении оксидом углерода(II) оксида железа (III) образуется железо.
 а) верны оба утверждения;
 б) неверны оба утверждения;
 в) верно только А;
 г) верно только Б.
20. В растворе нитрит натрия
 а) проявляет только окислительные свойства;
 б) проявляет только восстановительные свойства;
 в) проявляет как окислительные, так и восстановительные свойства;
 г) не проявляет ни окислительных, ни восстановительных свойств.
21. Какая из реакций, схемы которых приведены ниже, является окислительно-восстановительной:
 1) $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2$
 2) $\text{Na}_2\text{O} + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

3) проявлять промежуточную степень окисления 4) иметь только постоянную степень окисления.

3.1.2. Методические материалы

Тестирование для текущей оценки успеваемости студентов проводится в форме бумажного теста. Студенту предлагается ответить на 14 вопросов закрытого типа 1 из 4-х.

Общее время, отведенное на тест 20 минут

Тест проверяется в ручном режиме и оценка сообщается студенту не позднее занятия следующего за тем, на котором проводился тест.

Тест считается пройденным при получении студентом оценки 3 (удовлетворительно – не менее 60% правильных ответов) в соответствии с ПВД-07.

3.2. Устный опрос

3.2.1. Перечень вопросов для устного опроса по следующим темам:

Тема «Основные законы и понятия химии»

1. Химические явления и процессы, как проявление химического движения материи.
2. Химический характер биологических законов.
3. Основные понятия: моль, молярная масса, молярный объем газов, Число Авогадро. Эквивалент. Молярная масса эквивалента. Фактор эквивалентности.
4. Закон эквивалентов. Проявление закона эквивалентных отношений в живом организме.

Тема «Кинетика химических процессов»

1. Основные понятия химической кинетики.
2. Скорость химических реакций.
3. Закон действия масс. Константа скорости. Молекулярность реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
4. Закон Вант-Гоффа. Температурный коэффициент. Применение правила Вант-Гоффа для прогнозирования хранения лекарственных препаратов. Влияние температуры на скорость биологических процессов.
5. Фотохимические реакции. Фотосинтез в биологических системах. Катализ. Ферменты, как катализаторы биохимических процессов.
6. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.

Тема «Растворы»

1. Способы выражения концентрации растворов. Растворимость твердых, жидких и газообразных веществ. Растворимость газов в крови и тканевых жидкостях.
2. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Законы Рауля. Эбулиоскопическая и криоскопическая константа растворителя..
3. Осмос. Осмотическое давление. Роль осмотического давления в биологических системах. Тургор. Плазмолиз.
4. Роль водных растворов в биологических системах.
5. Свойства растворов электролитов. Изотонический коэффициент его физический смысл.
6. Теория электролитической диссоциации. Роль гидратации ионов в биологических системах. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации; константа диссоциации.
7. Протолитическое равновесие в воде. Водородный показатель. Равновесие состояния в растворах амфолитов. Влияние pH - среды и ионной силы раствора на биохимические процессы.
8. Протолитическое равновесие в реакциях сольволиза. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Гидролитические процессы в живом организме.

Тема «Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь»

1. Основные положения и понятия квантовой механики. Электронное облако. Характеристика энергетического состояния электрона квантовыми числами.
2. Принцип наименьшей энергии. Правило Клечковского. Принцип Паули. Правило Гунда.
3. Электронные и электронно-графические формулы атомов. Ядро атома.
4. Периодический закон Д. И. Менделеева и его трактовка в свете кванто-механической модели атома. Свойства атомов элементов (радиус, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность).
5. Природа химической связи. Метод валентных связей. Гибридизация атомных орбиталей и геометрическая формула молекулы. «Сигма» и «Пи» связи.
6. Ионная связь. Ковалентная связь. Дипольный момент. Длина связи, энергия связи, полярность связи.
7. Водородная связь. (межмолекулярная и внутримолекулярная). Биологическое значение и роль водородной связи.

Тема «Окислительно-восстановительные реакции»

1. Электронная теория окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители, восстановители.
2. Окислительно-восстановительные реакции в живом организме. Понятие о биохимических редоксистемах.
3. Окислительно-восстановительное равновесие.

Тема «Комплексные соединения»

1. Координационная теория строения комплексных соединений Вернера. Определение понятий: комплексные соединения, центральный атом, лиганды, координационное число, внутренняя, внешняя сфера.
2. Классификация. Химическая связь в комплексных соединениях.
3. Биологическая роль комплексных соединений. Гемоглобин и хлорофилл как комплексные соединения. Особенности присоединения кислорода к иону железа в гемоглобине. Понятие о бионеорганических соединениях, их роль в организме. Комплексные соединения как лекарственные препараты

Тема «Буферные растворы»

1. Протолитическое равновесие в буферных системах. Расчет pH в буферных растворах.
2. Буферная емкость. Биологическая роль буферных систем.

Тема «Химия S -,P-, d- элементов»

1. Химия S -,P-, d- элементов, биологическое значение, химические свойства.

3.2.2 Методические материалы

Критерии оценки устного опроса

«отлично» выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие фактические доводы и примеры.

«хорошо» выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные небольшие неточности погрешности при ответе.

«удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях фактического и основного учебно-программного материала изучаемой дисциплины.

«неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных теоретических положений учебной дисциплины.

ны, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

3.3. Устный опрос (Коллоквиум)

3.3.1. Перечень вопросов для устного опроса коллоквиума 1,2.

Коллоквиум 1

1. Химические явления и процессы, как проявление химического движения материи.
2. Химический характер биологических законов.
3. Основные понятия: моль, молярная масса, молярный объем газов, Число Авогадро. Эквивалент. Молярная масса эквивалента. Фактор эквивалентности.
4. Закон эквивалентов. Проявление закона эквивалентных отношений в живом организме.
5. Основные понятия химической кинетики.
6. Скорость химических реакций.
7. Закон действия масс. Константа скорости. Молекулярность реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
8. Закон Вант-Гоффа. Температурный коэффициент. Применение правила Вант-Гоффа для прогнозирования хранения лекарственных препаратов. Влияние температуры на скорость биологических процессов.
5. Фотохимические реакции. Фотосинтез в биологических системах. Катализ. Ферменты, как катализаторы биохимических процессов.
6. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
7. Из оксидов BaO , K_2O , TiO_2 , CaO , Al_2O_3 , MgO , ZnO выберите два оксида с наиболее выраженными основными свойствами. Укажите валентные электроны выбранных элементов
12. Температурный коэффициент реакции равен 2. На сколько градусов необходимо повысить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 8 раз.
13. Определить число молей и число моль эквивалентов: 10 г серной кислоты, и 50 г сульфата хрома(III).

Коллоквиум 2

1. Способы выражения концентрации растворов. Растворимость твердых, жидких и газообразных веществ. Растворимость газов в крови и тканевых жидкостях.
2. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Законы Рауля. Эбулиоскопическая и криоскопическая константа растворителя.
3. Осмос. Осмотическое давление. Роль осмотического давления в биологических системах. Тургор. Плазмолиз.
4. Роль водных растворов в биологических системах.
5. Свойства растворов электролитов. Изотонический коэффициент его физический смысл.
6. Теория электролитической диссоциации. Роль гидратации ионов в биологических системах. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации; константа диссоциации.
7. Протолитическое равновесие в воде. Водородный показатель. Равновесие состояния в растворах амфолитов. Влияние pH - среды и ионной силы раствора на биохимические процессы.
8. Протолитическое равновесие в реакциях сольволиза. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Гидролитические процессы в живом организме.
9. Основные положения и понятия квантовой механики. Электронное облако. Характеристика энергетического состояния электрона квантовыми числами.
10. Принцип наименьшей энергии. Правило Клечковского. Принцип Паули. Правило Гунда.

11. Электронные и электронно-графические формулы атомов. Ядро атома.
12. Периодический закон Д. И. Менделеева и его трактовка в свете кванто-механической модели атома. Свойства атомов элементов (радиус, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность).
13. Природа химической связи. Метод валентных связей. Гибридизация атомных орбиталей и геометрическая формула молекулы. «Сигма» и «Пи» связи.
14. Ионная связь. Ковалентная связь. Дипольный момент. Длина связи, энергия связи, полярность связи.
15. Водородная связь. (межмолекулярная и внутримолекулярная). Биологическое значение и роль водородной связи.

3.3.2. Методические материалы

Критерии оценки коллоквиума «отлично», высокий уровень

Обучающийся показал прочные знания основных положений по теме коллоквиума в рамках раздела учебной дисциплины, умение самостоятельно решать практические задачи, делать обоснованные выводы.

«хорошо», повышенный уровень

Обучающийся показал прочные знания основных положений по теме коллоквиума в рамках раздела учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно аргументировать полученные результаты.

«удовлетворительно», пороговый уровень

Обучающийся показал знание основных положений темы в пределах соответствующего раздела учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных в теме, знакомство с рекомендованной учебной литературой.

3.4. Реферативные работы

3.4.1. СПИСОК ТЕМ РЕФЕРАТОВ

- Адсорбция на ППК.
- Почвообразование как результат коагуляции почвенных коллоидов.
- Пептизация в почвах.
- Электрохимические методы анализа почв.
- Гели и студни.
- Осмос.
- Гальванический элемент
- Электролиз растворов и расплавов
- Коррозия

3.4.2. Методические материалы

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ И ПОРЯДКЕ ЗАЩИТЫ РЕФЕРАТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Химия биогенных элементов»

Обучающийся выбирает тему реферата из предложенного списка (пункт программы 5.1.) . В течение семестра должен быть подготовлен один реферат. Защита рефератов проходит на занятии, согласно календарно-тематическому плану.

Требования к оформлению реферата

В верхней части титульного листа указывается название учебного заведения, в котором проводится защита реферата. В центре листа размещаются название учебного предмета и формулировка темы; чуть ниже - фамилия, имя и отчество обучающегося и его принадлежность к курсу и факультету, фамилия, имя и отчество преподавателя. Внизу по центру указываются название населенного пункта, в котором написан реферат, и год его написания.

За титульным листом реферата следует его оглавление, которое состоит из четырех основных частей: введения, основной части, заключения и списка использованной для написания реферата литературы. При наличии приложений информация о них должна содержаться в оглавлении.

Во введении реферата указываются цель работы (или несколько целей), а также задачи, которые требуется решить для ее достижения. Объем введения может составлять две-три страницы текста,

Основная часть реферата содержит материал, который отобран обучающимся для рассмотрения проблемы. Он может быть разделен на параграфы. Средний объем основной части реферата - 10-15 страниц.

В заключении реферата обучающийся самостоятельно формулирует выводы. Объем заключения - 1-2 страницы.

В списке использованной для написания реферата литературы в алфавитной последовательности указываются все источники, которыми пользовался обучающийся при подготовке работы, согласно требованиям ГОСТ.

Процедура защиты реферата

Защита реферата проводится согласно календарно-тематическому плану занятий.

Реферат представляется к защите на листах формата А4. Текст на них должен быть отпечатан на компьютере. В исключительном случае допускается защита реферата, представленного в рукописном варианте. Процедура защиты реферата на экзамене представляет собой:

- выступление автора реферата (до 10 минут), в ходе которого обучающийся должен показать свободное владение материалом по заявленной теме;

- ответы на вопросы преподавателя и студентов группы.

Подготовка и защита реферата оценивается в баллах:

1. Оформление (максимально 4 балла)

1 балл – реферат распечатан из сети интернет, с указанием своей фамилии

2 балла – реферат распечатан из сети интернет, составлено содержание или список литературы

3 балла – самостоятельно написанный реферат, отсутствуют ссылки на источники используемой литературы в тексте.

4 балла – реферат оформлен по всем требованиям.

2. Выступление с докладом (максимально 4 балла)

1 балл – студент, не отрываясь читает доклад

2 балла – студент читает доклад, иногда отрываясь от текста, дает пояснения

3 балла – студент докладывает самостоятельно, иногда используя записи

4 балла – студент свободно владеет материалом, не использует при ответе

бумажные записи.

3. Ответы на вопросы преподавателя и однокурсников. (максимально 4 балла)

1 балл – студент ищет ответ в реферате и зачитывает его.

- 2 балла – Студент дает односложный ответ (да/нет)
 3 балла – Студент отвечает на большинство вопросов, частично сопровождает пояснениями.
 4 балла – Ответы даны на все поставленные вопросы. с пояснениями. Свободно ориентируется в теме.

4.Оценочные средства к зачету.

4.1. Комплект билетов к зачету

4.1.1. Билеты:

Билет № 1

1. Назовите химическое соединение: $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, $(\text{FeOH})_2\text{SO}_4$, Cr_2O_7 , H_2CO_3 , $\text{Al}(\text{OH})_3$.
2. Напишите реакцию ионного обмена в молекулярной, в полной ионной и в сокращенной ионной форме между сульфитом калия и азотной кислотой.
3. Уравняйте окислительно-восстановительную реакцию методом электронного баланса:
 $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{KOH}$
4. Найти молярную концентрацию 0,5 М раствора силиката натрия ($\rho = 1,06$ г/мл).
5. Составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из Cr и Cu пластин, опущенных в растворы своих солей с концентрацией $C(\text{Cr}^{3+}) = 0.001$ моль/л и $C(\text{Cu}^{2+}) = 0.1$ моль/л.
6. Сколько граммов свинца выделяется на катоде при электролизе раствора нитрата свинца в течение 10 мин током силой 1А?

Билет № 2

1. Назовите химическое соединение: MnO_2 , H_2SiO_3 , $\text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_4)$, NaOH , $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$.
2. Напишите реакцию ионного обмена в молекулярной, в полной ионной и в сокращенной ионной форме между гидроксидом бария и нитратом аммония.
3. Уравняйте окислительно-восстановительную реакцию методом электронного баланса:
 $\text{PbS} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{S} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
4. Найти молярную концентрацию 30% раствора карбоната натрия ($\rho = 1,02$ г/мл).
5. Составьте схему гальванического элемента, на электродах которого протекает реакция:
 $\text{Pb}^{2+} + \text{Zn}^0 = \text{Zn}^{2+} + \text{Pb}^0$
6. Железное изделие покрыли магнием. Какое это покрытие – анодное или катодное? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов этого изделия при нарушении целостности покрытия при атмосферной коррозии.

Билет № 3

1. Назовите химическое соединение: H_3PO_4 , CrO_3 , $\text{Ba}(\text{NO}_2)_2$, NaHS , MgOHBr .
2. Напишите реакцию ионного обмена в молекулярной, в полной ионной и в сокращенной ионной форме между гидроксидом железа (II) и соляной кислотой.
3. Уравняйте окислительно-восстановительную реакцию методом электронного баланса:
 $\text{NaCrO}_2 + \text{PbO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{Na}_2\text{PbO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
4. Какой объем 0,5 М раствора сульфата натрия получится, если для приготовления раствора взяли 15 г вещества?
5. Напишите уравнения процессов, происходящих при электролизе водного раствора сульфата никеля с угольными электродами.
6. Железное изделие покрыли серебром. Какое это покрытие – анодное или катодное? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов этого изделия при нарушении целостности покрытия в результате атмосферной коррозии (в воздухе примеси SO_3).

Билет № 4

1. Назовите химическое соединение: Cr_2O_4 , H_2S , NH_4HCO_3 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, FeSiO_3 .
2. Напишите реакцию ионного обмена в молекулярной, в полной ионной и в сокращенной ионной форме между нитратом свинца (II) хлоридом цинка.
3. Уравняйте окислительно-восстановительную реакцию методом электронного баланса:
 $\text{KMnO}_4 + \text{HBr} \rightarrow \text{Br}_2 + \text{KBr} + \text{MnBr}_2 + \text{H}_2\text{O}$
4. Найти молярную концентрацию 20% раствора сульфата цинка. ($\rho = 1,05$ г/мл)
5. Составьте схему гальванического элемента, на электродах которого протекает реакция:
 $2\text{Au}^{3+} + 3\text{H}_2 = 2\text{Au}^0 + 6\text{H}^+$
6. Чему равна эквивалентная масса кадмия, если для выделения 1 г кадмия из раствора его соли через раствор пропущено 1717 Кл электричества?

Билет № 5

1. Назовите химическое соединение: $(\text{BaOH})_2\text{S}$, KNO_2 , H_2CO_3 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, Cu_2O .
2. Напишите реакцию ионного обмена в молекулярной, в полной ионной и в сокращенной ионной форме между сульфидом калия и хлоридом никеля.
3. Уравняйте окислительно-восстановительную реакцию методом электронного баланса:
 $\text{H}_3\text{AsO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
4. Сколько грамм хлорида железа (II) нужно растворить в 300 г воды, чтобы получить раствор с концентрацией 2,5 моль/кг?
5. Напишите уравнения процессов, происходящих при электролизе водного раствора гидроксида натрия на инертных электродах.
6. Сколько граммов свинца выделяется на катоде при электролизе раствора нитрата свинца в течение 10 мин током силой 1А?

Билет № 6

1. Назовите химическое соединение: N_2O_3 , BeOHBr , $\text{Sn}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, HCl .
2. Напишите реакцию ионного обмена в молекулярной, в полной ионной и в сокращенной ионной форме между карбонатом натрия и серной кислотой.
3. Уравняйте окислительно-восстановительную реакцию методом электронного баланса:
 $\text{FeS} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{S} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
4. Сколько грамм сульфата магния содержится в 0,5 л раствора, если его концентрация составляет 0,7 моль/л?
5. Составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из Ag и Ni пластин, опущенных в растворы своих солей с концентрацией $C(\text{Ag}^+) = 0.1$ моль/л и $C(\text{Ni}^{2+}) = 0.0001$ моль/л.
6. Сколько кулонов электричества нужно пропустить через раствор хлорида меди (II), чтобы на катоде выделилось 10 г металла? (анод графитовый).

Билет № 7

1. Назовите химическое соединение: AlOHCO_3 , MnO_2 , Li_2SO_3 , NH_4HSiO_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$
2. Напишите реакцию ионного обмена в молекулярной, в полной ионной и в сокращенной ионной форме между сульфатом марганца и хлоридом бария.
3. Уравняйте окислительно-восстановительную реакцию методом электронного баланса:
 $\text{Au} + \text{HNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AuCl}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
4. Найти молярную концентрацию 10% раствора фосфата аммония.
5. Составьте схему гальванического элемента, на электродах которого протекает реакция:
 $\text{Zn}^0 + 2\text{AgNO}_3 = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}^0$
6. Цинковое изделие покрыли хромом. Какое это покрытие – анодное или катодное? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов этого изделия при нарушении целостности покрытия в результате почвенной коррозии (среда щелочная).

Билет № 8

1. Назовите химическое соединение: $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, $(\text{FeOH})_2\text{SO}_4$, Cr_2O_7 , H_2CO_3 , $\text{Al}(\text{OH})_3$
2. Напишите реакцию ионного обмена в молекулярной, в полной ионной и в сокращенной ионной форме между сульфитом калия и азотной кислотой.
3. Уравняйте окислительно-восстановительную реакцию методом электронного баланса:
 $\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{KNO}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
4. Найти молярную концентрацию 25% раствора сульфида натрия ($\rho = 1,09$ г/мл).
5. При электролизе водного раствора хлорида цинка на аноде выделилось 4,48 л хлора (н.у.). Найдите массу выделившегося на катоде цинка. Выход по току считать равным 100%.
6. Сколько граммов никеля выделится на катоде при электролизе раствора сульфата никеля с никелевыми анодами током 0,5 А в течение 8 мин?

Билет № 9

1. Назовите химическое соединение: MnO_2 , H_2SiO_3 , $\text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_4)$, NaOH , $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$
2. Напишите реакцию ионного обмена в молекулярной, в полной ионной и в сокращенной ионной форме между карбонатом кальция и азотной кислотой.
3. Уравняйте окислительно-восстановительную реакцию методом электронного баланса:
 $\text{HCl} + \text{CrO}_3 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{CrCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$
4. Сколько воды нужно взять, чтобы растворив в ней 20 г гидроксида натрия, получился раствор с концентрацией 0,2 моль/л ($\rho = 1,1$ г/мл).
5. Составьте схему гальванического элемента, на электродах которого протекает реакция:
 $\text{Pb}^{2+} + \text{Zn}^0 = \text{Zn}^{2+} + \text{Pb}^0$
6. Железное изделие покрыли серебром. Какое это покрытие – анодное или катодное? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов этого изделия при нарушении целостности покрытия в результате почвенной коррозии (среда кислая).

Билет № 10

1. Назовите химическое соединение: H_3PO_4 , CrO_3 , $\text{Ba}(\text{NO}_2)_2$, NaHS , MgOHBr
2. Напишите реакцию ионного обмена в молекулярной, в полной ионной и в сокращенной ионной форме между хлоридом натрия и нитратом свинца.
3. Уравняйте окислительно-восстановительную реакцию методом электронного баланса:
 $\text{I}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HIO}_3 + \text{HCl}$
4. Найти молярную концентрацию 0,5 М раствора силиката натрия ($\rho = 1,06$ г/мл).
5. Напишите уравнения процессов, происходящих при электролизе водного раствора хлорида никеля (II) с угольными электродами.
6. Напишите коррозию цинковой пластинки, имеющей примеси олова в нейтральном растворе.

Билет № 11

1. Назовите химическое соединение: Cr_2O_4 , H_2S , NH_4HCO_3 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, FeSiO_3
2. Напишите реакцию ионного обмена в молекулярной, в полной ионной и в сокращенной ионной форме между гидроксидом бария и сульфатом аммония.
3. Уравняйте окислительно-восстановительную реакцию методом электронного баланса:
 $\text{KBr} + \text{KBrO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Br}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
4. Сколько воды нужно взять, чтобы растворив в ней 20 г хлорида калия, получился раствор с концентрацией 0,1 моль/л ($\rho = 1,01$ г/мл).
5. Составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из Ag и Ni пластин, опущенных в растворы своих солей с концентрацией $C(\text{Ag}^+) = 0,1$ моль/л и $C(\text{Ni}^{2+}) = 0,0001$ моль/л.

6. Напишите уравнения процессов, происходящих при атмосферной коррозии луженого железа, если оловянное покрытие местами разрушено.

Билет № 12

1. Назовите химическое соединение: $(\text{BaOH})_2\text{S}$, KNO_2 , H_2CO_3 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, Cu_2O
2. Напишите реакцию ионного обмена в молекулярной, в полной ионной и в сокращенной ионной форме между нитратом кальция и карбонатом калия.
3. Уравняйте окислительно-восстановительную реакцию методом электронного баланса:
 $\text{P} + \text{HIO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{HI}$
4. Найти молярную концентрацию 0,5 М раствора нитрата бария ($\rho = 1,1$ г/мл)
5. Составьте схему гальванического элемента, на электродах которого протекает реакция:
 $\text{Pb}^{2+} + \text{Zn}^0 = \text{Zn}^{2+} + \text{Pb}^0$
6. Какой объем газа выделится на аноде при прохождении 96500 Кл электричества через раствор гидроксида калия, если используются платиновые электроды?

Билет № 13

1. Назовите химическое соединение: N_2O_3 , BeOHBr , $\text{Sn}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, HCl
2. Напишите реакцию ионного обмена в молекулярной, в полной ионной и в сокращенной ионной форме между гидроксидом натрия и фосфорной кислотой.
3. Уравняйте окислительно-восстановительную реакцию методом электронного баланса:
 $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$
4. Найти молярную концентрацию 21% раствора сульфата натрия ($\rho = 1,05$ г/мл).
5. Составьте схему гальванического элемента, на электродах которого протекает реакция:
 $\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2 = \text{Cu}^0 + 2\text{H}^+$
6. Какие процессы протекают при протекторной защите железной конструкции в почве с $\text{pH}=8$? Протектор – цинковый.

Билет № 14

1. Назовите химическое соединение: AlOHCO_3 , MnO_2 , Li_2SO_3 , NH_4HSiO_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$
2. Напишите реакцию ионного обмена в молекулярной, в полной ионной и в сокращенной ионной форме между хлоридом алюминия и гидроксидом натрия.
3. Уравняйте окислительно-восстановительную реакцию методом электронного баланса:
 $\text{Cu}_2\text{O} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
4. Сколько грамм хлорида железа (II) нужно растворить в 300 г воды, чтобы получить раствор с концентрацией 2,5 моль/кг?
5. Составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из Fe и Cu пластин, опущенных в растворы своих солей с концентрацией $\text{C}(\text{Fe}^{2+}) = 0,1$ моль/л и $\text{C}(\text{Cu}^{2+}) = 0,0001$ моль/л.
6. Вычислить объем газа, выделяющегося на аноде при электролизе раствора нитрата калия с платиновыми электродами током силой 2А в течение 15 мин.

Билет № 15

1. Назовите химическое соединение: $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, $(\text{FeOH})_2\text{SO}_4$, Cr_2O_7 , H_2CO_3 , $\text{Al}(\text{OH})_3$
2. Напишите реакцию ионного обмена в молекулярной, в полной ионной и в сокращенной ионной форме между бромидом калия и нитратом серебра.
3. Уравняйте окислительно-восстановительную реакцию методом электронного баланса:
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
4. Сколько грамм сульфида калия содержится в 0,4 л раствора, если его концентрация составляет 0,2 моль/л?
5. Напишите уравнения процессов, происходящих при электролизе водного раствора гидроксида натрия на инертных электродах.

6. Составьте схему коррозии алюминиевого изделия с медными включениями, находящегося в кислой среде.

4.1.2. Методические материалы

Условия и порядок проведения зачета даны в Приложении № 2 к Положению ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

Бально-рейтинговая оценка знаний, обучающихся составлена в соответствии с ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся» ФГБОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени академика Д.К. Беляева».

Изучение дисциплины завершается зачетным тестированием (10 вопросов)

Тест считается выполненным, если студент правильно ответил на 7 и более вопросов).

До зачета допускается студент, набравший в течение семестра не менее 35 баллов.

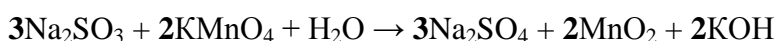
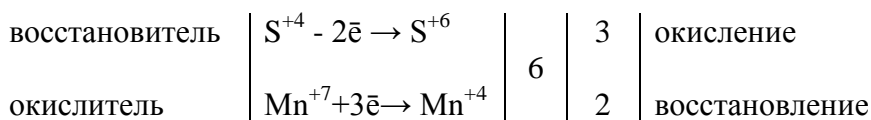
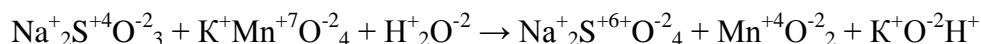
Текущий контроль: максимум 60 баллов

Итоговый контроль: Зачет – максимум 40 баллов.

Общая сумма баллов: максимальное количество 100 баллов.

Пример решения билета №1

- (NH₄)₂CO₃ - карбонат аммония
 (FeOH)₂SO₄ – гидроксо-сульфат железа (II)
 Cr₂O₇ – оксид хрома (VII)
 H₂CO₃ – угольная
 Al(OH)₃ – гидроксид алюминия
- сульфит калия + азотная кислота
 K₂SO₃ + 2HNO₃ → 2KNO₃ + H₂SO₃
 H₂SO₃ разлагается на SO₂↑ и H₂O
 Полное ионное уравнение:
 2K⁺ + SO₃²⁻ + 2H⁺ + 2NO₃⁻ → 2K⁺ + 2NO₃⁻ + SO₂↑ + H₂O
 Сокращенное ионное уравнение:
 SO₃²⁻ + 2H⁺ → SO₂↑ + H₂O
- Уравнивание ОВР методом электронного баланса реакции
 Na₂SO₃ + KMnO₄ + H₂O → Na₂SO₄ + MnO₂ + KOH



4. Найти молярную концентрацию 0,5 М раствора силиката натрия (ρ = 1,06 г/мл)

Дано: раствор Na₂SiO₃

ρ = 1,06 г/мл

C = 0,5 М

Найти: Cm

Решение: $C_m = \frac{n_{в-ва} \cdot 1000}{m_{р-ля}}$

Если известна только концентрация, пользуемся ее определением. Молярная концентрация показывает, сколько моль вещества содержится в 1 литре раствора.

Принимаем $V_{р-ра} = 1$ л, тогда $n_{в-ва} = 0,5$ моль.

$$m_{в-ва} = n_{в-ва} \cdot M$$

$$m_{р-ра} = V_{р-ра} \cdot \rho$$

$$m_{р-ля} = m_{р-ра} - m_{в-ва}$$

$$M(\text{Na}_2\text{SiO}_3) = 2 \cdot 23 + 28 + 3 \cdot 16 = 122 \text{ г/моль}$$

$$m_{в-ва} = 0,5 \text{ моль} \cdot 122 \text{ г/моль} = 61 \text{ г}$$

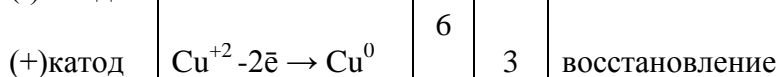
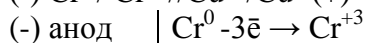
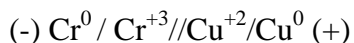
$$m_{р-ра} = 1000 \text{ мл} \cdot 1,06 \text{ г/мл} = 1060 \text{ г}$$

$$m_{р-ля} = 1060 \text{ г} - 61 \text{ г} = 999 \text{ г}$$

$$C_m = \frac{0,5 \cdot 1000}{999} = 0,5 \text{ моль/кг}$$

5. Гальванический элемент: пластины Cr и Cu, $C(\text{Cr}^{3+}) = 0,001$ моль/л и $C(\text{Cu}^{2+}) = 0,1$ моль/л

Схема гальванического элемента:



$$E_{\text{ЭДС}} = E_K^0 - E_A^0 + \frac{0,059}{n} \lg \frac{C_K}{C_A}$$

$$E^0(\text{Cr}) = -0,744 \text{ В}$$

$$E^0(\text{Cu}) = 0,337 \text{ В}$$

$$E_{\text{ЭДС}} = 0,337 - (-0,744) + \frac{0,059}{6} \lg \frac{0,1}{0,001} = 1,1 \text{ В}$$

6.

Дано: раствор $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

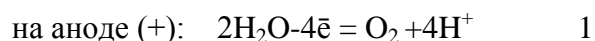
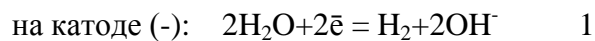
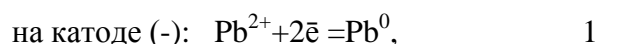
$$I = 1 \text{ А}$$

$$t = 10 \text{ мин} = 600 \text{ с}$$

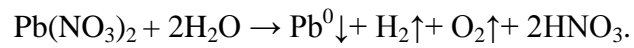
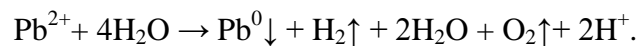
Найти: $m(\text{Pb})$

Решение:

Химическая формула вещества $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. Эта соль образована активным металлом (Pb), который в ряду активности металлов стоит между алюминием и водородом, поэтому на катоде будет восстанавливаться и сам металл, и молекулы воды. Поскольку кислотный остаток содержит кислород, то на аноде будут окисляться молекулы воды.



Таким образом, общее ионное уравнение электролиза примет следующий вид (учитывая, что два иона водорода и два гидроксид-иона в правой части объединятся в две молекулы воды):



Согласно закону Фарадея масса выделившегося на катоде свинца рассчитывается по формуле (молярная масса свинца 207 г/моль)

$$m = \frac{207 \text{ г} / \text{моль} \cdot 600 \text{ с} \cdot 1 \text{ А}}{96500 \text{ Кл} / \text{моль} \cdot 2} = 0,64 \text{ г}$$