

**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	Заочная
Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	2
Трудоемкость дисциплины, час.	72

**Распределение часов дисциплины
по видам работы:**

Контактная работа – всего	12
в т.ч. лекции	4
Лабораторные	
Практические	8
Самостоятельная работа	60

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 способностью использовать знания для управления земельными ресурсами, недвижимостью, организации и проведения управленческих	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.				2	УО, КР	самостоятельная работа с литературой
1.2	Химия и периодическая система элементов. ПСХЭ.				2	УО, КР	самостоятельная работа с литературой
1.3	Кислотно-основные свойства веществ.				2	УО, КР	самостоятельная работа с литературой
1.4	Химическая связь, комплиментарность.				2	УО, КР	самостоятельная работа с литературой
1.5	Комплексные соединения. Донорно-акцепторная связь				2	УО, КР	самостоятельная работа с литературой
Тема 2 Химическая термодинамика и кинетика.							
2.1	Скорость реакции и методы ее регулирования.				3	УО, КР,	самостоятельная работа с литературой
2.2	Химическое и фазовое равновесие.				3	, УО, КР	самостоятельная работа с литературой
Тема 3. Химические системы.							
3.1	Растворы, коллигативные свойства растворов. Осмос и осмотическое давление. Второй закон Рауля.	1	1		4	УО, КР	семинар, самостоятельная работа с литературой
3.2	Способы выражения концентрации вещества в растворе.		1		6	УО, КР	семинар, самостоятельная работа с литературой
3.3	Неэлектролиты. Электролиты. Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей.				5	УО, КР	самостоятельная работа с литературой
3.4	Кислотные и буферные свойства растворов. Кислотность и буферность почв.		1		5	УО, КР, К	семинар, самостоятельная работа с литературой
Тема 4. Электрохимические системы.							
4.1	Окислительно-восстановительные свойства веществ.				4	КЛ, УО	самостоятельная работа с ли-

							тературой
4.2	Окислительно-восстановительные реакции.		1		4	УО, КР	семинар, самостоятельная работа с литературой
4.3	Электролиз растворов и расплавов электролитов. Гальванические элементы. Коррозия металлов.	1	1		6	УО, КР,К	семинар, самостоятельная работа с литературой
Тема 5. Дисперсные системы и растворы ВМС							
5.1	Коллоидные растворы. Золи. Свойства. Коагуляция. Почвообразование. Грубодисперсные системы: суспензии, эмульсии, аэрозоли. Применение в сельском хозяйстве.	1	2		4	УО, К	семинар, самостоятельная работа с литературой
5.2	Растворы ВМС. Природные и синтетические полимеры. Набухание и растворение. Свойства растворов ВМС. Студнеобразование.	1	1		6	УО,К	семинар, самостоятельная работа с литературой
Итого		4	8		60	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, Э – экзамен, З – зачет.

4.2. Распределение часов дисциплины (модуля) по курсам

4.2.1. Заочная форма обучения

Вид занятий	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс	ИТОГО
Лекции	6	-	-	-	-	6
Лабораторные	-	-	-	-	-	-
Практические	8	-	-	-	-	8
Итого контактной работы	12	-	-	-	-	12
Самостоятельная работа	60	-	-	-	-	60

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 pH - 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 соединениях
- 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 ВО «Ивановская ГСХА имени 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. Иницирование 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.

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 проведения занятий лекционного типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
3.	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
4.	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
5.	Помещение для самостоятельной работы	укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

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	Знает: 3-1. Законы и понятия естествен-	УО, 3. 2-й	Перечень вопро-

		нонаучной дисциплины, опирающиеся на базовые знания.	сем.	сов для устного опроса Комплект билетов к зачету
		3-2. Воспроизводит теоретические обоснования для решения учебно-практических задач.	УО, 3. 2-й сем	Перечень вопросов для устного опроса Комплект билетов к зачету
	Умеет:	У-1. Объясняет сущность основных понятий и законов естественнонаучных дисциплин.	УО, 3. 2-й сем	Перечень вопросов для устного опроса Комплект билетов к зачету
		У-2. Применяет полученные знания для решения учебно-практических задач.	УО, 3. 2-й сем	Перечень вопросов для устного опроса Комплект билетов к зачету
	Владеет:	В-1. Выбирает методы решения учебно-практических задач.	УО, 3. 2-й сем	Перечень вопросов для устного опроса Комплект билетов к зачету

* Форма контроля: УО – устный опрос, 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	Знает:	3-1. 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.
		3-2. 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.

		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 естественных дисциплин.	Демонстрирует знания решения учебно-практических задач с применением требуемых нормативов и законов естественных дисциплин.

3. Оценочные средства

3.1. Комплект билетов к зачету

3.1.1. 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 1 А?

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 $C(\text{Fe}^{2+}) = 0,1$ моль/л и $C(\text{Cu}^{2+}) = 0,0001$ 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.

3.1.2. 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.

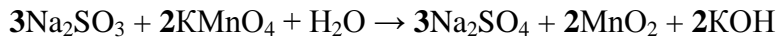
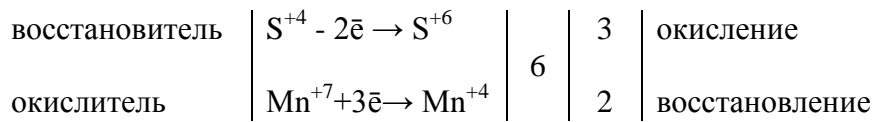
Текущий контроль: максимум 60 баллов

Итоговый контроль: Зачет – максимум 40 баллов.

Общая сумма баллов: максимальное количество 100 баллов.

Пример решения билета №1

1. $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ - карбонат аммония
 $(\text{FeOH})_2\text{SO}_4$ – гидроксо-сульфат железа (II)
 Cr_2O_7 – оксид хрома (VII)
 H_2CO_3 – угольная
 $\text{Al}(\text{OH})_3$ – гидроксид алюминия
2. сульфит калия + азотная кислота
 $\text{K}_2\text{SO}_3 + 2\text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_3$
 H_2SO_3 разлагается на $\text{SO}_2\uparrow$ и H_2O
 Полное ионное уравнение:
 $2\text{K}^+ + \text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \rightarrow 2\text{K}^+ + 2\text{NO}_3^- + \text{SO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
 Сокращенное ионное уравнение:
 $\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{SO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
3. Уравнивание ОВР методом электронного баланса реакции
 $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{KOH}$
 $\text{Na}^+ {}_2\text{S}^{+4}\text{O}^{-2}_3 + \text{K}^+ \text{Mn}^{+7}\text{O}^{-2}_4 + \text{H}^+ {}_2\text{O}^{-2} \rightarrow \text{Na}^+ {}_2\text{S}^{+6}\text{O}^{-2}_4 + \text{Mn}^{+4}\text{O}^{-2}_2 + \text{K}^+ \text{O}^{-2}\text{H}$



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

Дано: раствор Na_2SiO_3 $\rho = 1,06$ г/мл $C = 0,5$ М
--

Найти: C_m

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.

$$m_{в-ва} = n_{в-ва} \cdot M$$

$$m_{р-ра} = V_{р-ра} \cdot \rho$$

$$m_{р-ля} = m_{р-ра} - m_{в-ва}$$

$$M(Na_2SiO_3) = 2 \cdot 23 + 28 + 3 \cdot 16 = 122 \text{ г/моль}$$

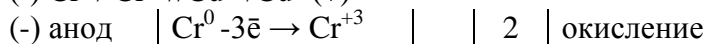
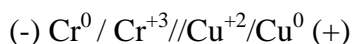
$$m_{в-ва} = 0,5 \text{ моль} \cdot 122 \text{ г/моль} = 61 \text{ г}$$

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

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

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

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



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

$$E^0(Cr) = -0,744 \text{ В}$$

$$E^0(Cu) = 0,337 \text{ В}$$

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

б.

Дано: раствор $Pb(NO_3)_2$

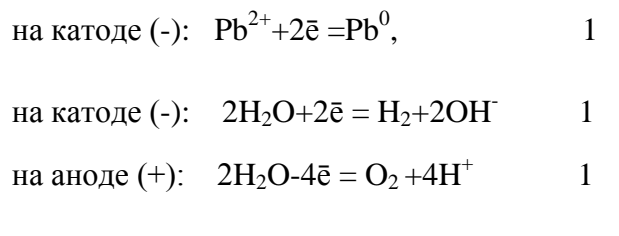
$I = 1 \text{ А}$

$t = 10 \text{ мин} = 600 \text{ с}$

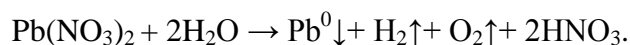
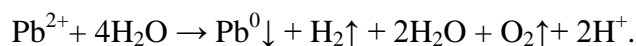
Найти: $m(Pb)$

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 объединяются в две молекулы воды):



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

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

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 бие-

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