

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»)**

ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
протоколом заседания
методической комиссии
факультета
№ 04 от «19»мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Химия»

Направление подготовки / специальность	35.03.06 Агроинженерия
Направленность(и) (профиль(и))	«Технические системы в агробизнесе», «Технический сервис в АПК», «Экономика и менеджмент в агроинженерии»
Уровень образовательной программы	Бакалавриат
Форма(ы) обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	3
Трудоемкость дисциплины, час.	108

Разработчик:

Ст..препод. Шаповалова Т.А.

(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой агрохимии, химии и экологии
Уткин А.А.

(подпись)

Иваново 2023

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 инженерных факультетов сельскохозяйственных вузов; 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 обязательной части

Статус дисциплины базовая

Обеспечивающие (предшествующие) Школьный курс физики, химии, математики.

дисциплины, практики

Обеспечиваемые (последующие) Сельскохозяйственная экология, топливо и смазочные материалы, материаловедение и технология конструкционных дисциплины, практики материалов

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

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) индикатора(ов) достижения компетенции
ОПК-1: Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационнокоммуникационных технологий	ИД-1 _{ОПК-1} . Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии ИД-2 _{ОПК-1} . Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии ИД-3 _{ОПК-1} . Применяет информационнокоммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии ИД-4 _{ОПК-1} . Пользуется специальными программами и базами данных при разработке технологий и средств	все

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

4.1.1. Очная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1.	Основные законы химии.						
1.1.	Строение атома. Строение ядра. Радиоактивность. Реакционная способность веществ.	1	1		4	УО, За	Семинар
1.2.	Химия и периодическая система элементов. ПСХЭ.	1	1		2	УО, За	семинар, дискуссия, самостоятельная работа с литературой
1.3	Кислотно-основные свойства веществ.	1	1	2	2	УО, КР, За	семинар, дискуссия, самостоятельная работа с литературой
1.4	Химическая связь, комплементарность.	1	1		2	УО, За	семинар, дискуссия, самостоятельная работа с литературой
1.5	Комплексные соединения. Донорно-акцепторная связь	1	1	2	4	УО, КР, За	Семинар
2.	Химическая термодинамика и кинетика.						
2.1.	Скорость реакции и методы ее регулирования.	1	1		2	УО, КР, За	семинар, дискуссия, самостоятельная работа с литературой
2.2.	Химическое и фазовое равновесие.	1	1	1	2	УО, КР, За	семинар, дискуссия, самостоятельная работа с литературой
3.	Химические системы						
3.1	Растворы, дисперсные системы	1	1	1	4	УО, За	семинар, дискуссия, самостоятельная работа с литературой
3.2	Способы выражения концентрации.	1	1	2	4	КР, За	семинар, дискуссия, самостоятельная работа с литературой
3.3	Неэлектролиты. Электролиты	1	1	2	4	УО, За	семинар, дискуссия, самостоятельная работа с литературой
3.4	Гидролиз солей.	1	1	2	4	УО, КР, За	семинар, дискуссия, самостоятельная работа с литературой
4.	Электрохимические системы.						
4.1	Окислительно-восстановительные свойства	1	1	2	4	УО,	семинар, дискуссия,

	веществ.					За	самостоятельная работа с литературой
4.2	Окислительно-восстановительные реакции.	1	1	2	4	КР, За	семинар, дискуссия, самостоятельная работа с литературой
4.3	Электролиз растворов и расплавов электролитов.	2	1	2	4	УО, КР, За	семинар, дискуссия, самостоятельная работа с литературой
4.4	Гальванические элементы. Аккумуляторы.	2	2		4	КР, К, За	семинар, дискуссия, самостоятельная работа с литературой
4.5	Коррозия металлов, способы защиты от коррозии.	1	2		4	КЛ, К, За	семинар, дискуссия, самостоятельная работа с литературой

4.1.2. Заочная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1.	Основные законы химии.						
1.1.	Строение атома. Строение ядра. Радиоактивность. Реакционная способность веществ.				6	КР, За	семинар, дискуссия, самостоятельная работа с литературой
1.2.	Химия и периодическая система элементов. ПСХЭ.				6	КР, За	самостоятельная работа с литературой
1.3	Кислотно-основные свойства веществ.				6	КР, За	самостоятельная работа с литературой
1.4	Химическая связь, комплиментарность.				4	КР, За	самостоятельная работа с литературой
1.5	Комплексные соединения. Донорно-акцепторная связь				4	КР, За	самостоятельная работа с литературой
2.	Химическая термодинамика и кинетика.						
2.1.	Скорость реакции и методы ее регулирования.				6	КР, За	семинар, дискуссия, самостоятельная работа с литературой
2.2.	Химическое и фазовое равновесие.				4	КР, За	самостоятельная работа с литературой
3.	Химические системы						самостоятельная работа с литературой
3.1	Растворы, дисперсные системы	1			6	УО, КР, За	семинар, дискуссия, самостоятельная работа с литературой
3.2	Способы выражения концентрации.	1		2	6	КР, За	семинар, дискуссия, самостоятельная работа с литературой
3.3	Неэлектролиты. Электролиты				6	УО, КР, За	самостоятельная работа с литературой
3.4	Гидролиз солей.				6	УО, КР,	самостоятельная работа с литературой

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

5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

– Темы индивидуальных заданий:

- Строение атома
- Химическая связь
- Гидролиз солей
- Реакции ионного обмена
- Окислительно-восстановительные реакции
- Комплексные соединения
- Растворы, концентрации
- Электролиз растворов и расплавов электролитов
- Гальванические элементы
- Коррозия металлов

– Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

- Фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента, законы химии
- Химическая термодинамика
- Химическая кинетика. Катализ. Ферменты как катализаторы биохимических процессов. Основные понятия и общие принципы катализа. Гомогенный катализ. Ферментативный катализ.
- Координационные соединения
- Кислотность и буферность растворов. Биологическая роль буферных систем
- Кажущаяся степень диссоциации. Активность, коэффициент активности. Ионная сила раствора.
- Причины образования растворов. Физические и химические силы обуславливающие образование растворов. Сольватация и гидратация. Физико-химическая теория образования растворов Д.И.Менделеева
- Способы выражения концентрации растворов
- Атомно-молекулярное учение. Современное представление о строении атома с точки зрения квантовой теории.

В течение семестра студентам рекомендуется выбрать из предлагаемого списка темы эссе и рефератов наиболее интересные для них. В соответствии с календарно - тематическим планом освоения дисциплины по выбранной теме подготовить краткое сообщение для одногруппников с презентацией. В процессе подготовки к выступлению и занятию преподаватель консультирует студента, помогает более полно, доступно и интересно раскрыть тему.

- Другое

СПИСОК ТЕМ РЕФЕРАТОВ

- 1.** Термохимия.
- 2.** Электрохимические системы
- 3.** Способы защиты от коррозии.
- 4.** Аккумуляторы.

Список тем рефератов ежегодно обновляется, в дополнение наиболее активные и любознательные студенты могут предложить свои темы по предварительному согласованию с преподавателем и календарно – тематическим планом освоения дисциплины.

5.2. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- проработка 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.
- тестовые опросы (промежуточные)
- выполнение контрольных работ, устные опросы, коллоквиум
- защита отчетов по лабораторным работам.
- выступление и защита реферата
- сдача зачета.

5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу, методические указания и разработки кафедры, указанные в п.6.1. – 6.6.

Для выполнения студентами самостоятельной работы не предусмотрено методических рекомендаций и указаний. На лабораторно – практических занятиях студенты получают индивидуальные задания и выполняют их к следующему занятию:

В соответствии с календарно - тематическим планом освоения дисциплины по выбранной теме подготовить краткое сообщение с презентацией

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) Егоров В.В. Теоретические основы неорганической химии. М.: Лань. 2005(207)
- 3) Наумова И.К. Основные законы и понятия химии. Важнейшие классы неорганических соединений : учеб. пособие для студ. Агр.,Вет.,Зоо / И. К. Наумова, Т.А Шаповалова - Иваново : ИГСХА, 2015.

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) Растворы электролитов : учеб. пособие / сост. Кузьмина Т.А., Шаповалова Т.А., под ред. Наумовой И.К. - Иваново : ИГСХА,2014
- 3) Окислительно-восстановительные реакции: учеб. пособие/сост. Наумова И.К., Субботкина И.Н.- Иваново: ИГСХА,2015
- 4) Электрохимические системы: учеб. пособие/ сост. Наумова И.К., Субботкина И.Н.- Иваново: ИГСХА,2015
- 5) Егоров, В.В. Теоретические основы неорганической химии. Краткий курс для студентов сельскохозяйственных вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. —

СПб. : Лань, 2017. — 192 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91304> — Загл. с экрана.

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

- 1) Научная электронная библиотека e-library.ru / <http://e-library.ru>.
- 2) Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронная библиотека / <http://window.edu.ru>

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. 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.

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

- 1) Научная электронная библиотека <http://e-library.ru>

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

- 1) Операционная система типа Windows.
- 2) Интегрированный пакет прикладных программ общего назначения

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

№ п/п	Наименование специальных помещений* и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины, а также техническими средствами обучения (переносным мультимедийным проектором, портативным компьютером типа «Ноутбук», переносным раздвижным экраном), служащие для представления учебной информации большой аудитории.
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа,	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, переносными техническими средствами

	практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	обучения и лабораторным оборудованием (аптечка индивидуальная, 1 вытяжной шкаф, весы аналитические ВЛР-200 (6 шт), весы технические (2 шт), ФЭК-56, сушильный шкаф) комплекты лабораторной химической посуды, плитка электрическая.
3.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, переносными техническими средствами обучения и лабораторным оборудованием (аптечка индивидуальная 1 вытяжной шкафа, весы аналитические ВЛР-200 (6 шт), весы технические (1 шт), ФЭК-56, сушильный шкаф) комплекты лабораторной химической посуды, плитка электрическая.
4.	Помещение для самостоятельной работы	укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой (15 ПК) с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации, принтером, 3 сканерами
5.	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

«Химия»

1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе

1.1. Очная форма:

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля*	Оценочные средства
1	2	3	4
ОПК-1: Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 _{ОПК-1} . Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	УО, К, КР, За. 1-й сем.	1. комплекты контрольных заданий по вариантам (КР), 2. вопросы по темам (разделам) дисциплины (К) 3. комплекты билетов к зачету
	ИД-2 _{ОПК-1} . Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	УО, К, КР, За. 1-й сем.	1. комплекты контрольных заданий по вариантам (КР), 2. вопросы по темам (разделам) дисциплины (К) 3. комплекты билетов к зачету
	ИД-3 _{ОПК-1} . Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии	УО, К, КР, За. 1-й сем.	1. комплекты контрольных заданий по вариантам (КР), 2. вопросы по темам (разделам) дисциплины (К) 3. комплекты билетов к зачету
	ИД-4 _{ОПК-1} . Пользуется специальными программами и базами данных при разработке технологий и средств механизации в сельском хозяйстве	УО, К, КР, За. 1-й сем.	1. комплекты контрольных заданий по вариантам (КР), 2. вопросы по темам (разделам) дисциплины (К) 3. комплекты билетов к зачету

1.2 Заочная форма:

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля	Оценочные средства
1	2	3	4
ОПК-1: Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 _{ОПК-1} . Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	УО, КР, К, За. 1-й курс.	1. комплекты контрольных заданий по вариантам (КР), 2. вопросы по темам (разделам) дисциплины (К) 3. комплекты билетов к зачету, билеты к зачету
	ИД-2 _{ОПК-1} . Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	УО, КР, К, За. 1-й курс.	1. комплекты контрольных заданий по вариантам (КР), 2. вопросы по темам (разделам) дисциплины (К) 3. комплекты билетов к зачету
	ИД-3 _{ОПК-1} . Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии	УО, КР, К, За. 1-й курс.	1. комплекты контрольных заданий по вариантам (КР), 2. вопросы по темам (разделам) дисциплины (К) 3. комплекты билетов к зачету
	ИД-4 _{ОПК-1} . Пользуется специальными программами и базами данных при разработке технологий и средств механизации в сельском хозяйстве	УО, КР, К, За. 1-й курс.	1. комплекты контрольных заданий по вариантам (КР), 2. вопросы по темам (разделам) дисциплины (К) 3. комплекты билетов к зачету

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

Показатель и	Критерии оценивания*			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных	Минимально допустимый уровень	Уровень знаний в объеме,	Уровень знаний в объеме,

	требований, имели место грубые ошибки	знаний, допущено много негрубых ошибок	соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

* Преподаватель вправе изменить критерии оценивания в соответствии с ФГОС ВО и особенностями ОПОП.

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. Задачи для контрольных работ

3.1.1 Задачи для контрольных работ по теме «Способы выражения концентрации в растворе»

1. Найти молярную концентрацию 25% раствора сульфида натрия ($\rho = 1,09$ г/мл).

2. 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).
3. Найти молярную концентрацию 0,5 М раствора силиката натрия ($\rho = 1,06$ г/мл).
4. Сколько грамм хлорида железа (II) нужно растворить в 300 г воды, чтобы получить раствор с концентрацией 2,5 моль/кг?

3.1.2. Методические материалы

Аудиторно проводятся 9 контрольных работ, за каждую из которых студент может получить 5 баллов.

3.2. Вопросы к устному опросу

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. Эбуллиоскопическая 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. Водородный показатель.
8. Гидролиз солей.

Тема «Окислительно-восстановительные реакции»

1. Какие реакции называют окислительно-восстановительными?
2. Что такое окислитель?
3. Что такое восстановитель?
4. Что такое окисление?

5. Что такое восстановление?
6. Порядок уравнивания окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса

Тема «Коррозия металлов и сплавов»

1. Железное изделие покрыли оловом. Какое это покрытие – анодное или катодное? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов этого изделия при нарушении целостности покрытия в растворе серной кислоты.
2. 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.
3. Железное изделие покрыли никелем. Какое это покрытие – анодное или катодное? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов этого изделия при нарушении целостности покрытия в результате почвенной коррозии (среда нейтральная).
4. 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).
5. Железное изделие покрыли оловом. Какое это покрытие – анодное или катодное? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов этого изделия при нарушении целостности покрытия в растворе соляной кислоты.

3.2.2 Методические материалы

Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

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.

3.3. Устный опрос (Коллоквиум)

3.3.1. Перечень вопросов для устного опроса коллоквиума по теме «Гальванические элементы»

1. Возникновение двойного электрического слоя на границе раздела фаз жидкость-твердое.
2. Что такое гальванический элемент?
3. Определение катода и анода в гальваническом элементе.

4. Что называют стандартным электродным потенциалом?
5. Что называют стандартным водородным электродом?
6. Уравнение Нернста.
7. Расчет ЭДС гальванического элемента
8. Что называют концентрационным элементом?
9. Что такое аккумулятор?

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

1. Термохимия.
2. Электрохимические системы
3. Способы защиты от коррозии.
4. Аккумуляторы.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ И ПОРЯДКЕ ЗАЩИТЫ РЕФЕРАТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Обучающийся выбирает тему реферата из предложенного списка (пункт программы 3.4.1.) . 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 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, сопровождает пояснениями.

4 балла – Ответы даны на все поставленные вопросы. с пояснениями. Свободно ориентируется в теме.

3.5. Лабораторные работы

3.5.1. В рабочей программе прохождения дисциплины предусмотрено выполнение 8 лабораторных работ. Примеры лабораторных работ представлены ниже

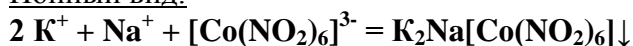
Лабораторная работа № 1. Комплексные соединения

Опыт № 1.

Обнаружение катиона K^+

Гексанитрокобальтат /III/ натрия - $Na_3[Co(NO_2)_6]$ в слабокислой и нейтральной среде образует с солями калия кристаллический осадок $K_2Na[Co(NO_2)_6]$.

Ионный вид:



В пробирку вносят 2 капли концентрированного раствора хлорида калия KCl и 2 капли свежеприготовленного концентрированного раствора $Na_3[Co(NO_2)_6]$. Выпадает осадок $NaK_2[Co(NO_2)_6]$. Если осадок не образуется, то протирают стенки пробирки стеклянной палочкой. Записать цвет образовавшегося осадка. Написать уравнение реакции в молекулярной форме.

Опыт № 2. *Реакция обнаружения катиона Fe^{3+} . Реакция с роданидом аммония NH_4SCN .*

В пробирку поместите 4-5 капель раствора соли железа (III) $FeCl_3$ и добавьте 2-3 капли раствора NH_4SCN . Назовите продукт, укажите цвет. Напишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.

Опыт № 3. *Реакция Fe^{3+} с гексацианоферратом (II) калия (желтой кровяной солью)*

Гексацианоферрат /II/ калия – $K_4[Fe(CN)_6]$ – образует с ионами Fe^{3+} осадок «берлинской лазури».

В пробирку поместите 4-5 капель раствора соли железа (III) $FeCl_3$ и добавьте 2-3 капли раствора $K_4[Fe(CN)_6]$. Напишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде. Назовите продукт, укажите цвет.

Опыт № 4. *Реакция Fe^{2+} с гексацианоферратом (III) калия (красной кровяной солью)*

Гексоацианоферрат /III/ калия – $K_3[Fe(CN)_6]$ – образует с ионами Fe^{2+} в нейтральной или слабокислой среде осадок, так называемой «турнбулевой сини». В пробирку помещают по 3-4 капли раствора соли железа (II) $FeSO_4$, и 1- 2 капли раствора $K_3[Fe(CN)_6]$.

Составьте формулу полученного вещества, приведите его название, укажите цвет и запишите уравнения реакции в молекулярном и ионном виде.

Лабораторная работа № 2. Окислительно-восстановительные реакции

Опыт № 1. *Восстановление перманганата калия.*

Поместить в пробирку 5-6 капель раствора перманганата калия $KMnO_4$ и 2-3 капли 2Н раствора серной кислоты H_2SO_4 , затем 5-6 капель раствора сульфата железа (II) $FeSO_4$.

Записать какие изменения произошли.

Составьте электронный баланс данного превращения. Укажите окислитель и восстановитель.

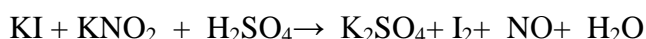
Опыт № 2. *Окисление иодида калия.*

В пробирку прилить 8-10 капель раствора хлорида железа(III) $FeCl_3$ и добавить 3-4 капли раствора иодида калия KI .

Записать, в какой цвет и почему окрашивается раствор? Написать уравнение реакции

Опыт № 3.

Калий иодид в присутствии серной кислоты взаимодействует с солями азотистой кислоты с образованием молекулярного йода:



В пробирку вносят 8-10 капель раствора иодида калия **KI**, подкисляют 2-3 каплями раствора серной кислоты **H₂SO₄** (разб) и добавляют 1-2 микрошпателя кристаллов нирита калия .

Составьте электронный баланс данного превращения. Что является окислителем?

Какие визуальные изменения произошли в ходе реакции, записать.

Опыт № 4.

Калий перманганат **KMnO₄** в присутствии разбавленной серной кислоты взаимодействует с солями азотистой кислоты:



В пробирку поместите 3-4 капли серной кислоты **H₂SO₄** прибавьте 5-6 капель раствора **KMnO₄** , а затем микрошпатель кристаллической соли **KNO₂**.

Что происходит с раствором **KMnO₄** ?

Составьте электронный баланс данного превращения. Что является восстановителем?

Опыт № 5. Окислительно-восстановительная двойственность свойств пероксида водорода.

В пробирку помещают 6-8 капель раствора перманганата калия **KMnO₄** и 2-3 капли двухнормального 2Н раствора серной кислоты **H₂SO₄** . затем добавьте 3-4 капли 10% раствора пероксида водорода **H₂O₂**

Как изменится цвет раствора, записать в журнале.

Составить окислительно-восстановительное уравнение данной реакции.

3.5.2. Методические материалы

В ходе выполнения лабораторных работ следует чётко следовать методике выполнения и строго соблюдать технику безопасности. По итогам выполненной работы оформляется отчёт.

Оформление лабораторной и практической работы

Правильно оформленная лабораторная работа должны содержать в себе разделы:

- Название работы
- Оборудование.
- Цель работы.
- Ход выполнения работы.
- Результаты наблюдений и вычислений в виде таблиц.
- Уравнения химических реакций (при необходимости).

Вывод (должен соответствовать цели работы).

Критерии оценивания лабораторной и практической работы

- **Оценка «отлично»** ставится, если:
 - а) работа выполнена полно, правильно, без существенных ошибок, сделаны выводы;
 - б) эксперимент осуществлен по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и приборами;
 - в) имеются организационные навыки (поддерживается чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются реактивы).
 - **Оценка «хорошо»** ставится, если :
 - а) работа выполнена правильно, без существенных ошибок, сделаны выводы;
 - б) допустимы: неполнота проведения или оформления эксперимента, одна-две несущественные ошибки в проведении или оформлении эксперимента, в правилах работы с веществами и приборами.
 - **Оценка «удовлетворительно»** ставится, если допущены одна-две существенные ошибки (в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, по технике безопасности, в работе с веществами и приборами), которые исправляются с помощью учителя.
 - **Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если допущены существенные ошибки (в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, по технике безопасности, в работе с веществами и приборами), которые не исправляются даже по указанию учителя.
- Во всех случаях оценка снижается, если обучающийся не соблюдал правила техники безопасности.

3.6. Оценочные средства к зачету.

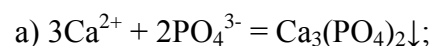
3.6.1. Вопросы, выносимые на зачет

Раздел: Химия

1. Планетарная и квантово-механическая модель строения атома.
2. Водородный показатель.
3. Водородный показатель раствора равен 3, определить концентрацию ионов гидроксила в растворе.
4. Виды гидролиза.
5. Написать уравнения гидролиза по первой ступени: хлорида калия, ацетата натрия. Указать характер среды.
6. Понятие скорости химической реакции.
7. Окисление и восстановление. Привести примеры.
8. Написать реакции гидролиза по первой ступени: KCN, - сульфата цинка.
9. Правила квантовой механики.
10. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
11. Порядок уравнивания ОВР.
12. Напишите все возможные уравнения реакций в молекулярной, ионной и сокращенной ионной формах между следующим кислотами и основаниями: NaOH, Mg(OH)₂, H₂SO₃, H₃PO₄.
13. Уравнение Нернста.
14. Электродные потенциалы.
15. Гальванический элемент.
16. Коррозия металлов. Виды и способы борьбы с ней.

3.6.2. Примеры задач, выносимых на зачет:

1. Составьте молекулярные уравнения реакций, которые выражаются следующими ионно-молекулярными уравнениями:



2. Концентрация ионов водорода в растворе 10^{-3} моль/л. Рассчитайте гидроксильный показатель.

3. Сколько литров воды необходимо добавить к 1,5 л 0,5 н раствора хлорида натрия, чтобы получить 0,1 н раствор.

4. Написать уравнения реакций гидролиза солей по 1 ступени в молекулярном и ионном виде: - сульфата алюминия, - K_2S .

5. Температурный коэффициент реакции равен 2. На сколько градусов необходимо повысить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 8 раз.

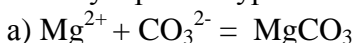
6. Сколько литров воды необходимо добавить к 1,5 л 0,5 н раствора хлорида натрия, чтобы получить 0,1 н раствор.

7. Напишите уравнения реакций в молекулярной, ионной и сокращенной ионной формах между серной кислотой и гидроксидом калия.

8. Водородный показатель раствора равен 3, определить концентрацию ионов гидроксидов в растворе.

9. Определить объем 0,5 н серной кислоты, необходимый для нейтрализации 150 мл 0,1 н раствора KOH ?

10. Составьте по три молекулярных уравнений реакций, которые выражаются ионно – молекулярными уравнениями:



11. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между:

а) хлоридом кобальта и сульфидом калия;

б) гидросиликатом калия и гидроксидом калия.

12. Какое из веществ: гидрокарбонат калия, сульфат кадмия, гидроксид бария будет взаимодействовать с серной кислотой? Выразите эти реакции молекулярными и ионно-молекулярными уравнениями.

13. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между:

а) сульфат железа и нитрат стронция;

б) нитрит натрия и соляная кислота.

14. Сколько мл 0,5 М и 0,1 М растворов азотной кислоты следует взять для приготовления 1000 мл 0,2 М раствора.

15. На сколько градусов следует повысить температуру системы, чтобы скорость реакции возросла в 27 раз. Температурный коэффициент скорости реакции равен 3?

16. На сколько градусов следует понизить температуру реакционной смеси для уменьшения скорости реакции в 64 раза, если температурный коэффициент равен 4?

17. Реакция протекает по уравнению $4\text{HCl}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(г)} + 2\text{Cl}_{2(г)}$. Через некоторое время после начала реакции концентрации веществ стали равны: $C(\text{HCl}) = 0,25$ моль/л; $C(\text{O}_2) = 0,20$ моль/л; $C(\text{Cl}_2) = 0,10$ моль/л. Найдите исходные концентрации хлороводорода и кислорода.

18. На сколько градусов нужно увеличить температуру, чтобы скорость химической реакции возросла в 27 раз? Известно, что при увеличении температуры на 10 градусов скорость реакции возрастает в 3 раза.
19. Реакция протекает по уравнению $2NO_{(г)} + O_{2(г)} \rightarrow 2NO_{2(г)}$. Начальные концентрации реагирующих веществ были: $C(NO) = 0,8$ моль/л, $C(O_2) = 0,6$ моль/л. Определите, как изменится скорость реакции, если концентрацию кислорода увеличить до 0,9 моль/л.
20. Скорость реакции $2SO_{2(г)} + O_{2(г)} \rightarrow 2SO_{3(г)}$ составила $1,2 \cdot 10^{-3}$ моль/л·с при концентрациях реагирующих веществ $C(SO_2) = 0,3$ моль/л и $C(O_2) = 0,15$ моль/л. Определите значение константы скорости реакции.
21. Протекает реакция $4HCl_{(г)} + O_{2(г)} \rightarrow 2H_2O_{(г)} + 2Cl_{2(г)}$. Через некоторое время после начала реакции концентрации участвующих в ней веществ стали: $C(HCl) = 0,25$ моль/л; $C(O_2) = 0,2$ моль/л; $C(Cl_2) = 0,1$ моль/л. Какими были концентрации исходных веществ в начальный момент?
22. Вычислите потенциал магниевого электрода в растворе его соли с концентрацией иона магния 0,001 моль/л.
23. Вычислите потенциал цинкового электрода **в растворе с концентрацией ионов цинка**, равной 0,01 моль/л.
24. Вычислите потенциал серебряного электрода в 0,1 М растворе.
25. Вычислите потенциал медного электрода **в растворе с концентрацией ионов меди (II)** равной 0,001 моль/л.
26. Вычислите потенциал никелевого электрода в 0,01 М растворе.
27. Вычислите потенциал оловянной пластинки в растворе с концентрацией ионов олова (I I) равной 0,1 моль/л.
28. Вычислите потенциал водородного электрода, погруженного в раствор с рН, равным 10.
29. Вычислите потенциал свинцового электрода **в растворе**, содержащей 0,001 моль/л тонов свинца.
30. Вычислите потенциал алюминиевого электрода в 0,1 М растворе хлорида алюминия.
31. Вычислите потенциал водородного электрода **в растворе с рН 8**.
32. Гальванический элемент составлен магниевыми электродами, погруженными в растворы разной концентрации: 0,1 м и 0,001 М. Составьте схему концентрационного гальванического элемента и напишите процессы, происходящие на электродах данного элемента. Рассчитайте ЭДС.
33. Составьте схемы двух гальванических элементов, в одном из которых цинк – отрицательный электрод, в другом – положительный. Напишите уравнения процессов, протекающих на электродах составленных гальванических элементов и рассчитайте стандартную ЭДС.

34. Составьте схемы двух гальванических элементов, в одном из которых медь служила бы катодом, а в другом – анодом. Напишите уравнения реакций, происходящих при работе этих элементов. рассчитайте стандартную ЭДС.
35. Гальванический элемент состоит из стандартного водородного электрода и водородного электрода, погруженного в раствор с рН 12. На каком электроде водород будет окисляться при работе элемента, а на каком – восстанавливаться? Напишите схемы соответствующих элементов, рассчитайте ЭДС.
36. Гальванический элемент состоит из серебряного электрода, погруженного в 0,1 М раствор нитрата серебра, и стандартного водородного электрода. Напишите уравнения электродных процессов и суммарной реакции, происходящей при работе элемента. Составьте схему, рассчитайте ЭДС.
37. Гальванический элемент составлен из стандартного цинкового электрода и хромового электрода, погруженного в раствор содержащий ионы хрома (III) с концентрацией 0,001 м. Напишите уравнения реакций, протекающих на электродах данного элемента. Составьте схему, рассчитайте ЭДС.
38. Вычислите ЭДС гальванического элемента, образованного нормальным водородным электродом и медным электродом, погруженным в 0,01 М раствор нитрата меди. Составьте схему, напишите реакции на электродах.

3.6.2. 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 »

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.

Оценка «**незачтено**» выставляется студенту, обнаружившему существенные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; давшему ответ, который не соответствует вопросу экзаменационного билета.