

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт сельского хозяйства и природных ресурсов

Кафедра фундаментальной и прикладной химии

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИСХПР
Т.В.Вобликова

« » _____ 202 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

Химия

для направления подготовки

35.03.04 – Агрономия

Направленность (профиль) Производство продукции растениеводства

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела обеспечения
деятельности ИСХПР

_____ Л.П. Семкив
« » _____ 2020 г.

Заведующий выпускающей
Кафедрой технологии производства
и переработки с/х продукции

_____ А.М. Козина
« » _____ 2020 г.

Разработал:

Доцент кафедры ФПХ

_____ И.В.Летенкова
« » _____ 2020 г.

Ст. преподаватель кафедры ФПХ

_____ Г.Н.Олисова
« » _____ 2020 г.

Принято на заседании кафедры

Протокол № _____ от

« » _____ 2020 г.

Заведующий кафедрой ФПХ

_____ И.В. Зыкова

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Цели освоения учебной дисциплины: формирование компетентности студентов в области химии; теоретическая и практическая подготовка студентов по основным разделам общей химии с учетом современных тенденций развития химической науки, что обеспечит решение выпускником задач будущей профессиональной деятельности.

Задачи:

- формирование у студентов современных представлений о строении вещества, о зависимости строения и свойств веществ от положения составляющих их элементов в Периодической системе и характера химической связи;
- изучение природы химических реакций, кинетического и термодинамического подходов к описанию химических процессов;
- изучение процессов, протекающих в растворах; ознакомление студентов с принципами организации и работы в химической лаборатории формирование умений и навыков проведения эксперимента и анализа полученных результатов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы направления подготовки. Изучение учебной дисциплины не предполагает наличие входных требований, поэтому оно базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися в рамках общеобразовательной школы. Освоение учебной дисциплины может являться компетентностным ресурсом для изучения таких учебных дисциплин, как «Биология», «Органическая химия», «Экология», «Основы безопасности жизнедеятельности» и профильных дисциплин, предусмотренных учебным планом направления подготовки.

3 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения учебной дисциплины:

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникативных технологий.

Результаты освоения учебной дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции	Результаты освоения учебной дисциплины (индикаторы достижения компетенций)		
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникативных технологий.	ОПК-1.1 Знать основные понятия и законы математических, естественных и профессиональных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью	ОПК-1.2 Уметь применять математические и естественнонаучные законы при решении задач теоретического, экспериментального и прикладного характера; пользоваться типовыми математическими, физическими и химическими методами при выполнении профессиональных задач.	ОПК-1.3 Владеть информационно-коммуникативными технологиями для решения типовых задач профессиональной деятельности

4 Структура и содержание учебной дисциплины

4.1 Трудоемкость учебной дисциплины

4.1.1 Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения представлена в таблице 2, для заочной формы обучения – в таблице 3.

Таблица 2 - Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения

Части учебной дисциплины	Всего	Распределение по семестрам 2 семестр
1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	3
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	54	54
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) <i>(при наличии)</i>	-	-
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	54	54

5. Промежуточная аттестация	Зачет	Зачет
-----------------------------	--------------	-------

Таблица 3 - Трудоемкость учебной дисциплины для заочной формы обучения

Части учебной дисциплины	Всего	Распреде ление по семестрам 2семестр
1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	3
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	12	12
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) (при наличии)	-	-
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	96	96
5. Промежуточная аттестация (зачет; дифференцированный зачет; экзамен) (АЧ)	Зачет	Зачет

4.2 Содержание учебной дисциплины

1. Классы неорганических соединений. Строение атома. Квантовые числа. Систематика химических элементов
2. Химическая связь и строение вещества. Межмолекулярные силы взаимодействия
3. Растворы. Способы выражения состава раствора.
4. Элементы химической термодинамики
5. Элементы химической кинетики и катализа, химическое равновесие
6. Процессы, протекающие в растворах
7. Общие (коллигативные) свойства растворов
8. Дисперсные системы
9. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) и процессы. Электрохимические процессы.

4.3 Трудоемкость разделов учебной дисциплины и контактной работы

Таблица 4 - Трудоемкость разделов учебной дисциплины

№	Наименование разделов (тем) учебной дисциплины (модуля), УЭМ, наличие КП/КР	Контактная работа (в АЧ)				Внеауд. СРС (в АЧ)	Формы текущ контроля
		Аудиторная			В т.ч. СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР			
1	Классы неорганических соединений. Строение атома. Квантовые числа. Систематика химических элементов	2	1		1	3	домашняя работа №1 часть1
2	Химическая связь и строение вещества. Межмолекулярные силы взаимодействия	2	1		1	3	домашняя работа №1 часть2
3	Растворы. Способы выражения состава раствора.	1	1	3	1	5	контрольная работа №2
4	Элементы химической термодинамики	2	1		1	3	контрольная работа №1
5	Элементы химической кинетики и катализа, химическое равновесие	3	1	3	1	6	контрольная работа №1
6	Процессы, протекающие в растворах	10	2	6	2	18	контрольная работа №2;
7	Общие (коллигативные) свойства растворов	2	1		1	3	контрольная работа №2; домашняя работа №2
8	Дисперсные системы	2		3		5	-

9	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) и процессы. Электрохимические процессы	3	1	3	1		-
Промежуточная аттестация		Зачет					
ИТОГО		27	9	18	9	54	

4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/ курсовые проекты

4.4.1 Перечень тем лабораторных работ

3. Растворы. Способы выражения состава раствора.

Тема 1. Концентрация растворов. Приготовление растворов заданной концентрации

5. Элементы химической кинетики и катализа, химическое равновесие

Тема 1. Кинетика химических реакций

6. Процессы, протекающие в растворах

Тема 1. Электролитическая диссоциация. Гетерогенные процессы

Тема 2. Водородный показатель. Буферные растворы

8. Дисперсные системы

Тема 1. Поверхностные явления и дисперсные системы

9. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) и процессы . Электрохимические процессы

Тема 1. Окислительно - восстановительные реакции. Электрохимические процессы.

4.4.2 Примерные темы курсовых работ/курсовых проектов:

Курсовые работы / курсовые проекты не предусмотрены учебным планом.

5 Методические рекомендации по организации освоения учебной дисциплины

Таблица 5 - Методические рекомендации по организации лекций

№	Темы лекционных занятий (форма проведения)	Трудоем- кость в АЧ
1. Классы неорганических соединений. Строение атома. Квантовые числа. Систематика химических элементов		
1	Основные понятия химии. Основные классы неорганических соединений: кислоты, основания, соли, оксиды. Номенклатура. (информационная лекция)	1
2	Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа. Порядок заполнения электронами орбиталей. Принцип Паули, правило Клечковского, правило Хунда. Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева в свете квантово-механической теории строения атомов. Зависимость химической активности металлов от электронной конфигурации атома (информационная лекция).	1
2. Химическая связь и строение вещества. Межмолекулярные силы взаимодействия		
1	Химическая связь. Механизмы образования ковалентной связи. Валентные возможности элементов на примере элементов II периода. Гибридизация орбиталей. Пространственная конфигурация молекул. Полярность химической связи и полярность молекулы. (информационная лекция)	1
2	Межмолекулярные силы взаимодействия: ориентационное, дисперсионное и индукционное. Водородная связь. Их роль в физических свойствах индивидуальных веществ (температур кипения, замерзания). (информационная лекция)	1
3. Растворы. Способы выражения состава раствора.		
1	Способы выражения состава вещества (массовая доля, титр, молярная и моляльная концентрации, молярная концентрация эквивалента). (информационная лекция)	1
4. Элементы химической термодинамики		
1	Основные понятия термодинамики. Внутренняя энергия. Работа и теплота - две формы передачи энергии. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования. Закон Гесса. Термохимические процессы и расчеты, их практическое применение. (информационная лекция)	1
2	Энтропия. Энергия Гиббса. Прогнозирование направления самопроизвольно протекающих процессов в изолированной и закрытой системах. Термодинамические условия равновесия.	1

5. Элементы химической кинетики и катализа, химическое равновесие		
1	Скорость, константа скорости химических реакций; их зависимость от различных факторов. (информационная лекция)	1
2	Зависимость скорости реакции от концентрации, закон действующих масс. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент скорости реакции. Понятие о теории активных соударений. Энергетический профиль экзотермической реакции и эндотермической реакции; энергия активации; уравнение Аррениуса. Катализ. Гомогенный катализ, гетерогенный катализ. (информационная лекция)	1
3	Кинетическое условие химического равновесия. Константа равновесия, ее зависимость от различных факторов. Смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье. (информационная лекция)	1
6. Процессы, протекающие в растворах		
1	Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации слабого электролита. Закон разведения Оствальда. (информационная лекция)	2
2	Гетерогенные процессы. Условие образования осадка. (информационная лекция)	2
3	Ионное произведение воды. Водородный показатель. Определение pH водных растворов сильных и слабых кислот и оснований. Влияние кислотности на различные технологические процессы; оборудование; сооружения. (информационная лекция)	2
4	Гидролиз солей. Гидролиз по катиону и аниону, расчет pH солей. Факторы, усиливающие гидролиз. Практическое значение гидролиза. (информационная лекция)	2
5	Буферные растворы и буферные системы. Расчет pH буферного раствора. Физиологическая роль буферных систем. (информационная лекция)	2
7. Общие (коллигативные) свойства растворов		
1	Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Закон Рауля и следствия из него: понижение температуры кристаллизации, повышение температуры кипения растворов. Осмос. Осмотическое давление. Коллигативные свойства растворов электролитов. Изотонический коэффициент. (информационная лекция)	2
8. Дисперсные системы		
1	Классификация дисперсных систем, их встречаемость в профессиональной деятельности. Понятия о вяжущих веществах. Основные свойства коллоидных растворов; их строение. Факторы, определяющие агрегативную и седиментационную устойчивость	2

	лиофобных золей. (информационная лекция)	
9. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) и процессы. . Электрохимические процессы		
1	Окислительно-восстановительные реакции. Основные окислители и восстановители. Факторы, влияющие на протекание окислительно-восстановительных реакций. Электродный потенциал. Уравнения Нернста-Петерса. Сравнительная сила окислителей и восстановителей. Прогнозирование направления окислительно-восстановительных реакций по значению потенциала. (информационная лекция)	1
2	Гальванический элемент. Процессы, протекающие на аноде и катоде. Расчет ЭДС. Коррозия химическая и электрохимическая. Анодные и катодные процессы. Водородная и кислородная деполяризация. Способы защиты от коррозии. Анодные и катодные покрытия Практическое применение. (информационная лекция)	1
3	Электролиз растворов и расплавов солей. Катодные и анодные процессы на растворимых и инертных электродах. Практическое применение электролиза. (информационная лекция)	1
ИТОГО		27

Таблица 6 - Методические рекомендации по организации практических занятий

№	Темы практических занятий (форма проведения)	Трудовые мк-сть в АЧ
1	Классы неорганических соединений. Строение атома. Квантовые числа. Систематика химических элементов. (работа в минигруппах)	1
2	Химическая связь и строение вещества. Межмолекулярные силы взаимодействия (работа в минигруппах)	1
3	Растворы. Способы выражения состава раствора. (решение задач)	1
4	Элементы химической термодинамики (решение задач)	1
5	Элементы химической кинетики и катализа, химическое равновесие . (решение задач)	1
6	Процессы, протекающие в растворах. (работа в минигруппах)	2
7	Общие (коллигативные) свойства растворов. (решение задач)	1
8	Дисперсные системы (работа в минигруппах)	
9	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) и процессы. Электрохимические процессы (работа в минигруппах)	1
ИТОГО		9

Таблица 7 - Методические рекомендации по организации лабораторных работ

№	Темы лабораторных работ (форма проведения)	Трудовые мк-сть в АЧ
3. Растворы. Способы выражения состава раствора. Электролитическая диссоциация		
1	Концентрация растворов. Приготовление растворов заданной концентрации (работа в минигруппах)	3
5. Элементы химической кинетики и катализа, химическое равновесие		
1	Кинетика химических реакций (работа в минигруппах)	3
6. Процессы, протекающие в растворах		
1	Водородный показатель (работа в минигруппах)	3
2	Электролитическая диссоциация (работа в минигруппах)	3
8. Дисперсные системы		
1	Поверхностные явления и дисперсные системы (работа в минигруппах)	3
9. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) и		

процессы. . Электрохимические процессы		
1.	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) и процессы. Электрохимические процессы (работа в минигруппах)	3
ИТОГО		18

Рекомендации к проведению практических занятий.

1) Работа в минигруппах

а) Тема практического занятия: Классы неорганических соединений. Строение атома. Квантовые числа. Систематика химических элементов

- Определить класс предложенных неорганических веществ, дать название;
- Какие основные свойства имеют данные соединения, привести примеры;
- Определить значения квантовых чисел для валентных электронов элементов.

б) Тема практического занятия: Химическая связь и строение вещества. Межмолекулярные силы взаимодействия:

- Изобразить графические формулы, согласно валентности;
- Определить полярность молекулы;
- Определить тип гибридизации;
- Определить тип сил межмолекулярного взаимодействия.

в) Тема практического занятия: Обменные реакции в растворах

- Определить силу электролитов и написать уравнения диссоциации;
- Рассчитать концентрацию ионов с учетом силы электролита;
- Написать выражение для константы диссоциации слабого электролита;
- Написать уравнения реакций ионного обмена в молекулярной и ионно-молекулярной форме.
- Для раствора с известным значением рН определить концентрацию электролита;
- Рассчитать рН для растворов кислот, солей, оснований с известной концентрацией электролита;
- Написать уравнения гидролиза для солей различных типов.

г) Тема практического занятия: Дисперсные системы

- Классифицировать предложенные дисперсные системы;

д) Тема практического занятия: Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) и процессы. Электрохимические процессы

- Составить электронный баланс;
- Расставить коэффициенты с использованием электронного баланса; указать окислитель, восстановитель
- Составить схемы гальванического или коррозионного элементов;
- Написать уравнения анодного и катодного процессов;

- Написать уравнение токообразующей реакции;
- Для гальванического элемента сделать расчет ЭДС.

2) Решение задач

а) Тема практического занятия: Способы выражения состава раствора.

Основные типы расчетных задач:

- Расчет заданной концентрации по формуле;
- Расчет концентрации по известному значению второй концентрации для данного раствора;
- Расчет объема концентрированного раствора, необходимого для приготовления разбавленного раствора;
- Расчет концентрации или массы вещества (объема раствора) с использованием закона эквивалентов.

б) Тема практического занятия: Элементы химической термодинамики.

Основные типы расчетных задач:

- Расчет по следствию из закона Гесса;
- Определение знака изменения энтропии;
- Анализ и расчет по уравнению Гиббса.

в) Тема практического занятия: Элементы химической кинетики.

Основные типы расчетных задач:

- Расчет по закону действующих масс;
- Расчет по правилу Вант-Гоффа;

г) Тема практического занятия: Общие (коллигативные) свойства растворов.

- Расчет по закону Вант-Гоффа;
- Расчет по закону Рауля и его следствиям.

3) Контрольная работа

а) Основные закономерности протекания химических реакций

б) Растворы. Обменные реакции в растворах. Общие свойства растворов.

6 Фонд оценочных средств учебной дисциплины

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

7 Условия освоения учебной дисциплины

7.1 Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методического обеспечения учебной дисциплины представлено в Приложении Б.

7.2 Материально-техническое обеспечение

Таблица 8 - Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

№	Требование к материально-техническому обеспечению	Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения
1	Наличие учебной аудитории	Учебная мебель, доска
2	Мультимедийное оборудование	1 компьютер, проектор, экран, выход в интернет
3	Программное обеспечение	Microsoft Windows XP Professional. Лицензия «Open License» № 45257130 от 31.03.2011; Microsoft Office 2007. Лицензия «Open License» № 47742190 от 30.11.2012; Kaspersky Endpoint Security Standard Лицензия № 1C1C-180910-103950-813-1463 от 10.09.2018.

Приложение А
(обязательное)

**Фонд оценочных средств
учебной дисциплины «Химия»**

1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть - общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть - фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (экзаменационные билеты, вопросы к контрольной работе и пр.) и которая хранится на кафедре.

2 Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации

Таблица А.1 - Перечень оценочных средств

№	Оценочные средства для текущего контроля	Разделы (темы) учебной дисциплины	Баллы	Проверяем ые компетенц ии
1	Контрольная работа	3-10	30x2	ОПК-1
2	Лабораторная работа	1,3,5,6,8	6x10	ОПК-1
3	Домашнее задание	1,2;6,7	2x15	ОПК-1
Промежуточная аттестация				
Зачет		-		ОПК-1
ИТОГО				150

3 Рекомендации к использованию оценочных средств

Таблица А.2 – Контрольная работа 1

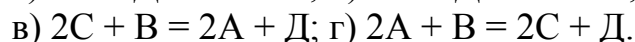
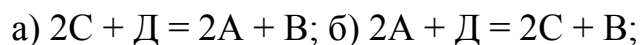
Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество вопросов
Количество правильных ответов	30	8

Примерные вопросы контрольной работы №1: Основные закономерности протекания химических реакций

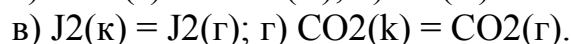
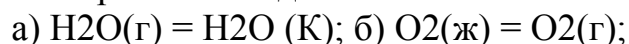
1. Какой реакции соответствует расчетная формула, выведенная из закона Гесса и его следствий:

$$\Delta H^{\circ} \text{р-ции} = (2 \Delta H^{\circ} \text{обр.С} + \Delta H^{\circ} \text{обр.Д}) - (2 \Delta H^{\circ} \text{обр.А} + \Delta H^{\circ} \text{обр.В}).$$

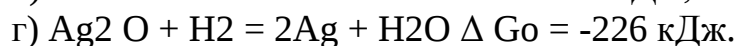
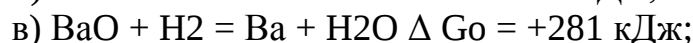
Варианты:



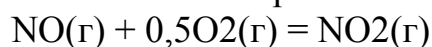
2. В каком фазовом переходе энтропия конечного состояния системы больше энтропии исходного состояния:



3. Какие оксиды не могут быть восстановлены водородом до свободного металла (условия стандартные)?



4. Рассчитайте при 298К изменение энергии Гиббса для реакции:



если $\Delta H = -57,3 \text{ кДж}$ и $\Delta S = -72,9 \text{ Дж/К}$

5. Как изменится скорость прямой реакции $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{NH}_3(\text{г})$, если уменьшить объем системы в 5 раз?

6. При температуре 650С реакция протекает 9 час. Сколько времени будет идти эта реакция при 950С, если температурный коэффициент равен 3?

7. Катализатор ускоряет химическую реакцию благодаря:

а) снижению энергии активации; б) повышению энергии активации;

в) возрастанию теплоты реакции; г) уменьшению теплоты реакции.

8. В присутствии катализатора возможен термический крекинг пропана по уравнению: $\text{C}_3\text{H}_8 \leftrightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{CH}_4(\text{г})$

Какое воздействие увеличивает состав продуктов реакции:

а) уменьшение общего давления; б) увеличение температуры;

в) добавление метана в равновесную смесь; г) уменьшение температуры.

Таблица А.3 – Контрольная работа 2

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество вопросов
Количество правильных ответов	30	11

Примерные вопросы контрольной работы № 2:

Растворы. Обменные реакции в растворах. Общие свойства растворов.

1. Сколько граммов вещества ($M_r=46$ г/моль) содержится в 10 л раствора 0,2 молярной концентрации?
2. Для какого раствора верно соотношение: $2 C_m = C_n$
а) Na_2SO_3 ; б) $\text{H}_3(\text{PO}_4)$; в) $\text{Ca}(\text{OH})_2$; г) KNO_3 ; д) H_2S .
3. Определите молярную концентрацию раствора уксусной кислоты с массовой долей кислоты в растворе 9,12%. Плотность раствора 1 г/мл
4. Раствор камфоры массой 0,522 г, содержащийся в 17 г эфира, кипит при температуре на 0,461оС выше, чем чистый эфир. Эбулиоскопическая константа эфира 2,16 К кг/моль. Определите молекулярную массу камфоры.
5. Расположите вещества в порядке возрастания силы электролитов:
а) HNO_2 $K_{\text{дисс}} = 4,0 \cdot 10^{-4}$; б) HJO_4 $K_{\text{дисс}} = 2,3 \cdot 10^{-2}$;
в) NH_4OH $K_{\text{дисс}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$; г) HBO_2 $K_{\text{дисс}} = 7,5 \cdot 10^{-10}$.
6. Каким молекулярным уравнением соответствует сокращенное ионно-молекулярное уравнение: $\text{Pb}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{PbSO}_4$
а) $\text{Pb}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$;
б) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 = \text{PbSO}_4 + 2\text{KNO}_3$;
в) $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{PbSO}_4 + 2\text{CH}_3\text{COOH}$;
г) $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \text{PbSO}_4 + 2\text{NaCH}_3\text{COO}$.
7. Считая диссоциацию Na_3PO_4 полной, вычислите концентрацию иона Na^+ в 0.2М растворе соли (моль/л).
8. В 1 л раствора содержится 0,37г $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Вычислите pH раствора.
9. Укажите раствор с наибольшей концентрацией ионов OH^- (моль/л):
а) $\text{pOH} = 4$; б) $[\text{OH}^-] = 10^{-5}$; в) $\text{pH} = 12$; г) $[\text{H}^+] = 10^{-6}$.
10. Расположите вещества в порядке увеличения кислотности их водных растворов:
а) CuSO_4 ; б) Na_2SO_4 ; в) H_2SO_4 ; г) KOH .
11. Какой реактив является лучшим осадителем ионов SO_4^{2-} из растворов:
а) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ПП (PbSO_4) = $1,6 \cdot 10^{-8}$ б) CaCl_2 ПП (CaSO_4) = $1,0 \cdot 10^{-5}$
в) SrCl_2 ПП (SrSO_4) = $3,2 \cdot 10^{-7}$ г) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ПП (BaSO_4) = $1,1 \cdot 10^{-10}$

Таблица А.4 – Лабораторная работа

Критерии оценки	Количество вариантов заданий
Правильное описание уравнений реакций	1
Правильное объяснение протекающих процессов	
Правильные ответы на вопросы в опыте	

Таблица А.5 – Домашнее задание 1

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество вопросов
Количество правильных ответов	30	8

Примерные вопросы домашнего задания 1 «Строение вещества»:

Задание: Рассмотрите строение молекул, в соответствии с указанным вариантом дайте обоснованные ответы на вопросы.

1. Изобразите графические формулы молекул.
2. Укажите число сигма (δ) – и пи (π) - связей.
3. Укажите наиболее полярную связь во всех трех молекулах, ответ подтвердите расчетом разности относительной электроотрицательности ($\Delta \text{ЭО}$).
4. Изобразите электронографические формулы внешнего уровня центрального атома в указанных молекулах, учитывая в каком состоянии (нормальном или возбужденном) он находится, согласно его валентности в данной молекуле.
5. Определите какие орбитали центрального атома участвуют в гибридизации. Укажите тип гибридизации.
6. Определите форму каждой молекулы. Ответ обоснуйте, пользуясь таблицей приложения 1.
7. Укажите полярна ($\mu \neq 0$), или неполярна ($\mu = 0$) молекула.
8. Какой тип межмолекулярного взаимодействия (ориентационное или дисперсионное) в большей степени приводит к конденсации молекул?

Таблица А.6 – Домашнее задание 2

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество вопросов
Количество правильных ответов	30	4

Примерные вопросы домашнего задания 2: «Коллигативные свойства растворов»:

Задание: в соответствии с вариантом решить четыре задачи.

1. Какова температура замерзания водного раствора глицерина $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$, содержащего 50г глицерина в 1,2 л воды? ($K(\text{H}_2\text{O}) = 1,86 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$). Возможно ли использование данного раствора в качестве антифриза?
2. Раствор, содержащий 8 г NaOH в 1000 г H_2O , кипит при температуре 100,184 $^\circ\text{C}$. Определите изотонический коэффициент (i) гидроксида натрия в этом растворе. ($\text{Э}(\text{H}_2\text{O}) = 0,516 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$).

3. Рассчитайте молярную массу неэлектролита, если в 5 л раствора содержится 2,5 г неэлектролита. Осмотическое давление этого раствора равно 230 кПа при 20 С.

4. При некоторой температуре давление пара над раствором, содержащем 62 г фенола C_6H_5OH в 60 моль эфира равно $0,507 \cdot 10^5$ Па. Найдите давление пара эфира при этой температуре.

Приложение Б
(обязательное)
**Карта учебно-методического обеспечения
учебной дисциплины «Химия»**

Таблица Б.1 – Основная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1 Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа, 2008.- 742 с.	13	
2 Гельфман, М.И. Неорганическая химия: Учеб.для вузов / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов. - 2-е изд.,стер. - СПб. : Лань, 2009. – 527 с.	15	
3 Свердлова, Н.Д. Общая и неорганическая химия: Экспериментальные задачи и упражнения: Учебное пособие – СПб: Издательство «Лань», 2013.- 352 с.	35	http://e.lanbook.com/%20books/element.php?%20pl1_id=13007
Электронные ресурсы		
1.Химический каталог: химические ресурсы Рунета		
2. XuMuK: сайт о химии для химиков		http://www.xumuk.ru
3. Портал фундаментального химического образования России		http://www.chemnet.ru
4. Химический сервер		http://www.Himhelp.ru

**См. требования п. 4.3.3 ФГОС 3++ (как правило, при использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра на каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль)).*

Таблица Б.2 – Дополнительная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол.	Кол. экз. в библ.	Наличие в ЭБС
--	----------------------	------------------

стр.)	НовГУ	
Печатные источники		
1 Угай Я. А., Общая и неорганическая химия : учеб. для студентов вузов. - М. : Высшая школа, 1997. – 528 с.	10	
2 Князев Д. А., Неорганическая химия : учеб. для вузов / Д. А. Князев, С. Н. Смарыгин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2004. - 592 с.	4	
3 Степин Б.Д., Неорганическая химия : учеб. для студентов хим. и хим.-технолог. спец. вузов / Под ред. Б.Д.Степина. - М. : Высшая школа, 1994. – 608 с.	1	
4 Неорганическая химия : учеб. для вузов : в 3 т. Т. 1 : Физико-химические основы неорганической химии / Авт. М.Е.Тамм, Ю.Д.Третьяков; Под ред. Ю.Д.Третьякова. - М. : Академия, 2004. – 233 с.	3	
5 Неорганическая химия : учеб. для вузов : в 3 т. Т. 2 : Химия переходных элементов / Авт.: А.А.Дроздов и др.; Под ред. Ю.Д.Третьякова. – М. : Академия, 2004. – 366 с.	3	

Зав.кафедрой _____ / И.В. Зыкова/

« _____ » _____ 2020 г

Зав. кафедрой _____

Зав. кафедрой _____

Таблица В.1 Перечень изменений, внесенных в рабочую программу:

[illegible]