

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

Кафедра фундаментальной и прикладной химии



Химия

для бакалавров технического направления подготовки – 3 зач.ед:

Учебный модуль по направлениям подготовки:

13.03.01 -Теплоэнергетика и теплотехника;

23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов;

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника;

11.03.01 Радиотехника;

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств;

15.03.05- Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств;

СОГЛАСОВАНО

Начальник УМО

Дан - (А.Б.Даниленко)
подпись И.О.Фамилия
18 09 2014
число месяц

Разработал

Ст преподаватель кафедры

Олисова Г.Н.
подпись И.О.Фамилия
16. 09. 2014
число месяц

Принято на заседании кафедры

Протокол № 1 от 18.09.2014

Заведующий кафедрой

И.В.Зыкова

18 сент 2014 г.
число месяц

1 Цели и задачи учебного модуля

Цели учебного модуля (УМ) является 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 УМ

- формирование у студентов представлений о физико-химических аспектах развития материального мира;
- изучение студентами основных свойств веществ органической и неорганической природы; общих свойств растворов; основных закономерностей протекания химических реакций; электрохимических процессов;
- формирование у студентов навыков изучения научной химической литературы;
- ознакомление студентов с принципами организации и работы в химической лаборатории;
- ознакомление студентов с мероприятиями по охране труда и технике безопасности в химической лаборатории.

2 Место учебного модуля в структуре ООП направления подготовки

Модуль «Химия» относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла учебного плана. Изучается в первом или втором семестре, в зависимости от содержания БУП направлений подготовки бакалавров. В соответствии с содержанием основных образовательных программ, данный модуль базируется на знаниях и умениях, полученных студентами в общеобразовательной школе.

Требования к «входным» знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения модуля «Химия»:

- владение основными понятиями и законами химии в объеме школьной программы;
- умение составлять химические формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций;
- умение использовать теоретические знания для решения задач по химии.

Модуль «Химия» является предшествующим для профильных дисциплин: материаловедение; сопротивление материалов; технология конструкционных материалов; эксплуатационные материалы; химические основы получения и эксплуатации автотракторных материалов; экология; безопасность жизнедеятельности.

3 Требования к результатам освоения учебного модуля

Процесс изучения УМ направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1

Направление подготовки	Содержание компетенции
13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника	способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2).
23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК 3)
15.03.05- Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-1).
11.03.04 Электроника и наноэлектроника	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1)
11.03.01 Радиотех-ника	
11.03.03 Конструирование и технология электронных средств	

Содержательное наполнение компетенций через показатели, демонстрация которых позволит принять решение о степени сформированности, осуществляется в соответствии с паспортом компетенций.

В соответствии с содержанием основных образовательных программ направлений подготовки бакалавриата, учебный модуль «Химия» осваивается на пороговом уровне.

Таблица 2- Требования к результатам освоения модуля «Химия»

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть
ОПК 1 (ОПК 2, ОПК3)	пороговый	Знает: основные законы и понятия фундаментальных разделов общей химии, лежащие в основе процессов профессиональной деятельности	Умеет: использовать знания в области химии для освоения теоретических основ и практики при решении инженерных задач.	Владеет: навыками практического применения законов химии в области профессиональной деятельности.

4 Структура и содержание учебного модуля

4.1 Трудоемкость учебного модуля

Трудоемкость дисциплины и формы аттестации очной формы обучения для направлений подготовки:

- 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника;
- 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов;
- 11.03.04 - Электроника и нанoeлектроника;
- 11.03.01 –Радиотехника;
- 11.03.03 - Конструирование и технология электронных средств
- 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Форма обучения: очная

Таблица3 -Трудоемкость учебного модуля

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам	Коды формируемых компетенций
		2(4)*	
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	3	ОПК 1 (ОПК 2, ОПК 3)
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):	54	54	
-лекции (Л)	27	27	
-практические занятия (ПЗ)	9	9	
в том числе аудиторная СРС	9	9	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- внеаудиторная СРС	54	54	
Аттестация: зачет			
Итого:	108	108	

* Согласно учебным планам подготовки направления

Трудоемкость дисциплины и формы аттестации заочной формы обучения для направлений подготовки:

- 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника;
- 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов;
- 11.03.03 - Конструирование и технология электронных средств;
- 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Форма обучения: заочная ускоренная

Таблица 4 -Трудоемкость учебного модуля

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам	Коды формируемых компетенций
		1	
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	3	ОПК 1 (ОПК 2, ОПК 3)
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):	12	12	
-лекции (Л)	6	6	
- лабораторные работы (ЛР)	6	6	
- внеаудиторная СРС	96	96	
Аттестация: зачет			
Итого:	108	108	

4.2 Теоретическое содержание и структура разделов учебного модуля

1 Общая и неорганическая химия (основные понятия):

1.1 *Классы неорганических соединений. Строение атома. Квантовые числа. Систематика химических элементов.*

Основные понятия химии. Основные классы неорганических соединений: кислоты, основания, соли, оксиды. Номенклатура.

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.

1.2 *Химическая связь и строение вещества. Межмолекулярные силы взаимодействия.*

Химическая связь. Основные понятия. Механизмы образования ковалентной связи. Валентные возможности элементов на примере элементов II периода. Гибридизация орбиталей. Пространственная конфигурация молекул. Полярность химической связи и полярность молекулы.

Межмолекулярные силы взаимодействия: ориентационное, дисперсионное и индукционное. Водородная связь. Их роль в физических свойствах индивидуальных веществ (температур кипения, замерзания).

1.3 *Растворы. Способы выражения состава раствора Электrolитическая диссоциация.*

Способы выражения состава вещества (массовая доля, титр, молярная и моляльная концентрации, молярная концентрация эквивалента).

Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации слабого электролита. Закон разведения Оствальда.

1.4 Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей.

Ионное произведение воды. Водородный показатель. Определение pH водных растворов сильных и слабых кислот и оснований. Влияние кислотности на различные технологические процессы; оборудование; сооружения.

Гидролиз солей. Гидролиз по катиону и аниону, расчет pH солей. Факторы, усиливающие гидролиз. Практическое значение гидролиза солей.

1.5 Общие (коллигативные) свойства растворов;

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.

2 Элементы физической и коллоидной химии:

2.1 Элементы химической термодинамики;

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.

Энтропия. Энергия Гиббса. Прогнозирование направления самопроизвольно протекающих процессов в изолированной и закрытой системах. Термодинамические условия равновесия.

2.2 Элементы химической кинетики и катализа, химическое равновесие;

Скорость, константа скорости химических реакций; их зависимость от различных факторов.

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.

Кинетическое условие химического равновесия. Константа равновесия, ее зависимость от различных факторов. Смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье.

2.3 Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) и процессы.

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

2.4 Электрохимические процессы (гальванический элемент, коррозия металлов, электролиз);

Гальванический элемент. Процессы, протекающие на аноде и катоде. Расчет ЭДС. Практическое применение.

Коррозия химическая и электрохимическая. Анодные и катодные процессы. Водородная и кислородная деполяризация. Способы защиты от коррозии. Анодные и катодные покрытия.

Электролиз растворов и расплавов солей. Катодные и анодные процессы на растворимых и инертных электродах. Практическое применение электролиза.

2.5 Дисперсные системы.

Классификация, их встречаемость в профессиональной деятельности. Понятия о вязущих веществах.

3 Химическая идентификация.

Общие понятия об основных химических, физико-химических и физических методах анализа.

4 Элементы органической химии.

Основные классы органических соединений, их функциональные группы. Практическое использование органических соединений в технике.

Основные термические процессы. Классификация топлива.

Понятия о высокомолекулярных соединениях: органические и неорганические полимеры; строение и свойства полимеров их встречаемость в профессиональной деятельности.

4.3 Лабораторный практикум

Для качественного усвоения материала теоретические аспекты разделов модуля осваиваются посредством проведения лабораторного практикума. Частично лабораторный практикум проходит в демонстрационной форме.

Тематика лабораторного практикума для студентов очной формы обучения представлена в таблице 5.

Таблица 5- Лабораторный практикум

№ раздела УМ	Наименование лабораторных работ (ЛР)	№ ЛР	Трудоемкость, ак. час
1	Получение солей	ЛР 1	2/1
	Концентрация растворов. Приготовление растворов заданной концентрации	ЛР 2	2/3
	Электролитическая диссоциация	ЛР 3	2/5
	Водородный показатель	ЛР 4	2/7
2	Кинетика химических реакций	ЛР 5	2/9
	Окислительно-восстановительные реакции.	ЛР 6	1/11
	Гальванический элемент, коррозия металлов	ЛР 7	1/11
	Электролиз	ЛР 8	2/13
3	Определение жесткости воды (титриметрический метод анализа)	ЛР9	2/15
4	-		

Тематика лабораторного практикума для студентов заочной формы обучения представлена в таблице 5

Таблица 6- Лабораторный практикум

№ раздела УМ	Наименование лабораторных работ (ЛР)	№ ЛР	Трудоемкость, ак.час
1	Концентрация растворов. Приготовление растворов заданной концентрации (опыт 1)	ЛР 1	1
	Водородный показатель (опыт 1,3)	ЛР 2	1
2	Определение жесткости воды (титриметрический метод анализа)	ЛР 3	2
3	Гальванический элемент, коррозия металлов Электролиз	ЛР 4	1
		ЛР 5	1
4	-	-	-

4.4 Практические занятия (аудиторная СРС)

Целью практических занятий является разбор отдельных, трудных для понимания теоретических вопросов, расчетных заданий; контроль изученного материала.

Формами проведения практических занятий являются: семинарские занятия; выполнение студентами тестовых и контрольных работ по разделам модуля.

Тематика практических занятий представлена в таблице 7.

Таблица 7

№ раздела УМ	Наименование темы практического занятия	Форма занятия	Трудоемкость, ак.час/неделя
1	Основные понятия химии. Строение атома;	Семинар	1/1
	Основные понятия химии, номенклатура и свойства веществ;	КР1	1/3
	Способы выражения состава раствора – решение задач;	Семинар	1/5
	Общие (коллигативные) свойства растворов – решение расчетных и ситуационных задач проф.направленности	Семинар	1/7
	Растворы. Обменные реакции в растворах. Общие свойства растворов.	КР2	1/9
2	Разбор отдельных теоретических вопросов и решение задач по теме: «Основные закономерности протекания химических реакций»	Семинар	1/11
	Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы	Семинар	1/13
	Основные закономерности протекания химических реакций. Электрохимические процессы.	Т	1/15
	Дисперсные системы, их встречаемость в профессиональной деятельности	Презентации	1/17
3	Физико-химические способы анализа	Презентации	1/17
4	Органические материалы, их встречаемость в профессиональной деятельности	Презентации	1/17

Календарный план, наименование разделов учебного модуля с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

4.5 Организация изучения учебного модуля

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля: текущий – регулярно в течение всего семестра; рубежный – на девятой неделе семестра; семестровый – по окончании изучения УМ.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положением от 27.09.2011 № 32 «Об организации учебного процесса по основным образовательным программам высшего профессионального образования».

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

Используемые в ходе освоения учебного модуля «Химия» оценочные средства и средства контроля знаний обладают характеристиками, указанными в таблице 8.

Таблица 8- Краткая характеристика используемых оценочных средств

Оценочное средство	Вид контроля	Максимальное кол-во баллов	Критерии оценки	№ Недели
Контрольная работа (КР)	текущий	20	- Количество правильных ответов на вопросы - Теоретическое обоснование данных ответов - Правильное решение расчетных задач	3,9
Тест (Т)	текущий	25	- Количество правильных ответов - Теоретическое обоснование данных ответов - Правильное решение расчетных задач	15
Домашнее задание (Дз)	текущий	7,5	- Теоретически обосновано - Логично выполнено - Наличие вывода с указанием практического применения	2,7
Реферат	текущий	25	- Практическое применение в технике, в профессиональной деятельности - Умение обобщать информацию - Использование теоретических законов химии - Презентабельность и убедительность - Логичность и аргументированность	11-14

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля

представлено **Картой учебно-методического обеспечения** (Приложение В)

7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля

Для осуществления образовательного процесса модуля «Химия» необходима аудитория, оборудованная мультимедийными средствами для демонстрации лекций-презентаций, презентаций проектов и видеоматериалов.

Для выполнения лабораторных работ необходима лаборатория с соответствующим лабораторным оборудованием. В соответствии с «Требованиями к материально-техническому обеспечению учебного процесса по подготовке дипломированных специалистов минимальный перечень оборудования по дисциплинам блока ОПД ГОС включает:

- химические реактивы (кислоты, щелочи, соли и т.д.);
- термометры с точностью до 0,1⁰;
- калориметры;
- весы технические электронные с точностью до 0,01г;
- рН-метры;
- иономеры;
- спектрофотометры;
- выпрямители;
- электроплитки;
- химическая посуда;
- водяная баня;
- таблицы.

Приложения (обязательные):

А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля

Б – Технологическая карта

В - Карта учебно-методического обеспечения УМ

Приложение А

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля «Химия»

для бакалавров направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств;
11.03.04 - Электроника и нанoeлектроника, 11.03.01 – Радиотехника,
11.03.03 - Конструирование и технология электронных средств

Учебный модуль «Химия» для студентов технических направлений реализуется посредством проведения лекций (информационные лекции, лекции-презентации), самостоятельного изучения литературы. По отдельным разделам модуля студентам предлагается подготовить реферат на тему, иллюстрирующую применяемость химических законов в профессиональной деятельности. Аудиторная самостоятельная работа студентов проводится на практических занятиях и включает в себя семинары по решению задач разных типов; проведение контрольных, тестовых работ; презентации и обсуждения рефератов. Для качественного усвоения и закрепления материала предполагается выполнение лабораторного практикума с обязательным написанием выводов, где кратко излагается подтвержденные в процессе эксперимента теоретические законы и указывается применяемость данной темы в практической профессиональной деятельности будущего специалиста. Выполнение домашних вариативных заданий является частью домашней самостоятельной работы студента. Темы домашних заданий требуют на основании изученного материала средней школы осмыслить, проанализировать, обобщить основные знания, применив их в рассмотрении конкретного задания.

I По теоретическому и практическому изучению курса

Раздел I: Общая и неорганическая химия (основные понятия):

В процессе изучения данного раздела студенты должны:

- знать номенклатуру основных классов неорганических веществ;
- уметь записать электронную конфигурацию атома, иона; - указать электронные семейства, валентные электроны; указать квантовые числа; иметь представление о типе гибридизации валентных орбиталей, видах химических связей;
- знать способы выражения состава вещества: массовая доля, мольная доля, молярная и моляльная концентрации, молярная концентрация эквивалента;
- проводить расчеты, используя формулы. Обратит внимание на размерности. При решении задач на расчет одной концентрации по известной концентрации не следует запоминать готовые формулы, правильнее постоянно помнить сущность каждого способа выражения состава и логически выбирать пути расчета;
- знать сущность электролитической диссоциации: уметь написать уравнение электролитической диссоциации сильных и слабых электролитов; используя формулы, рассчитать концентрации иона сильного электролита по известной концентрации электролита; расчет концентрации иона слабого электролита по известной концентрации электролита; выражение для константы диссоциации слабого электролита; составление ионно-молекулярных уравнений;
- иметь представление об ионном произведении воды. Водородный показатель: расчет pH водных растворов сильных и слабых электролитов; написание молекулярного и ионно-молекулярного уравнений гидролиза по I ступени, определение кислотности среды; знать факторы, усиливающие (подавляющие) гидролиз;
- коллигативные свойства разбавленных растворов: расчет давления насыщенного пара, понижение температуры кристаллизации, повышение температуры кипения растворов, осмотического давления, молярной массы, изотонического коэффициента для растворов электролитов.

Формирование практических навыков данного раздела осуществляется посредством ряда образовательных технологий:

- выполнение домашних работ;
- выполнение лабораторных работ;
- подготовка и выполнение контрольных работ и тестовых заданий.

Практические навыки решения задач раздела модуля приобретаются в процессе выполнения лабораторных работ, подготовки к контрольным и тестовым работам.

Раздел 2 Элементы физической и коллоидной химии

В процессе изучения данного раздела студенты должны приобрести следующие знания, умения:

- расчет теплового эффекта химической реакции по закону Гесса и следствий из него;
- понятие энтальпии образования вещества, энтальпии сгорания; понятие энтропии, определение изменения энтропии в результате реакции;
- энергия Гиббса, как критерий самопроизвольного протекания реакции;
- выражение закона действующих масс для гомогенных и гетерогенных реакций;
- зависимость скорости реакции от температуры, правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса;
- константа равновесия, ее зависимость от различных факторов;
- смещение химического равновесия, принцип Ле-Шателье;
- уравнивать предлагаемую окислительно-восстановительные реакцию, используя метод электронного баланса, указать окислитель, восстановитель;
- расчет ЭДС гальванического элемента в условиях, отличных от стандартных;
- написание процессов, протекающих при электро-химической коррозии для случаев водородной и кислородной деполяризации;
- написание уравнений электролиза в расплавах и в растворах.
- знать классификацию дисперсных систем; знать принцип образования мицеллы; определение потенциалоопределяющего иона; определение факторов, влияющих на коагуляционную устойчивость систем.

Практические навыки решения задач по разделам модуля приобретаются в процессе выполнения лабораторных работ, подготовки к контрольным и тестовым работам.

Раздел 3 Химическая идентификация

В процессе изучения раздела студенты должны иметь представление об основных химических, физико-химических и физических методах анализа.

Это осуществляется посредством выполнения лабораторной работы, изучения самостоятельного материала при подготовке реферата.

Раздел 4 Элементы органической химии

Изучение раздела предполагает систематизацию знаний органической химии в объеме школьной программы и их применение в практической, профессиональной деятельности будущего специалиста. Для этого студент должен:

- знать основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС)
- знать номенклатуру, функциональные группы основных классов органических соединений, ВМС – полимеры.

Итогом самостоятельной работы студентов является подготовка и представление реферата-презентации по одной из ниже предложенных тем или самостоятельно подобранной темы, имеющей прикладной к данной специальности характер.

II По самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов планируется по следующим основным направлениям:

1. Оформление отчетов по лабораторным работам и их защита. Отчеты по лабораторным работам оформляются в соответствии с требованиями к оформлению и с обязательным выполнением заданий конкретной лабораторной работы,

прописанных в методических указаниях к лабораторной работе и написанием вывода к лабораторной работе. В выводе указывается соответствие полученных результатов с теоретическими, анализируются расхождения, значимость изучаемой темы. Ответы на вопросы после лабораторной работы, знание практического применения данной темы в профессиональной деятельности является подготовкой к защите лабораторной работы

2. Выполнение домашних работ по темам: «Строение вещества» (Дз1), «Коллигативные свойства растворов» (Дз2).
3. Подготовка к контрольным и тестовой работе.
4. Выполнение аудиторных самостоятельных работ в виде контрольных, тестовой работ.
5. Подготовка доклада с презентацией.

Образцы контрольных работ Контрольная работа1

«Основные понятия. Классификация и номенклатура неорганических соединений»

Вариант 0 (образец)

1. Основные понятия химии.

Вещество (при н.у.)	Молярная масса, г/моль	Масса, г	Молярный объем, л/моль	Объем, л	Количество вещества, моль	Число структурных единиц
Pb		6,21				
SO ₂				4,48		

Заполните таблицу.

2. Номенклатура неорганических соединений.

а) Укажите класс соединений и составьте эмпирические формулы соединений, соответствующие названиям:

сульфид кадмия

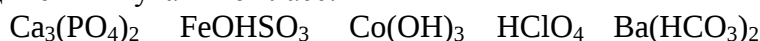
оксид титана (IV)

гидросульфид калия

нитрат гидроксиолова(II)

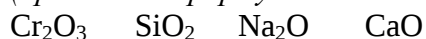
фосфористая кислота

б) Назовите соединения и укажите класс:



3. Свойства неорганических соединений.

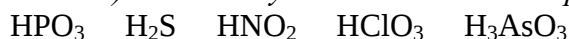
а) Какие из указанных оксидов являются основными, кислотными и амфотерными (приведите формулы соответствующих им гидроксидов (кислот и оснований):



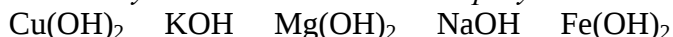
Заполните таблицу.

Типы оксидов	Формулы оксидов	Формулы соответствующих гидроксидов
Кислотные		
Основные		
Амфотерные		

б) Какие из указанных кислот образуют кислые соли? Составьте формулы этих солей:



в) Какие из указанных оснований образуют основные соли? Составьте формулы этих солей:



4. Осуществить превращения: $\text{Zn} \rightarrow \text{ZnO} \rightarrow \text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{O}_2$

Контрольная работа 2
Растворы. Обменные реакции в растворах. Общие свойства растворов.
Вариант 0 (образец)

- Сколько граммов вещества ($M_r=46$ г/моль) содержится в 10 л раствора 0,2 молярной концентрации?
- 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 .
- Определите молярную концентрацию раствора уксусной кислоты с массовой долей кислоты в растворе 9,12%. Плотность раствора 1 г/мл
- Раствор камфоры массой 0,522 г, содержащийся в 17 г эфира кипит при температуре на $0,461^\circ\text{C}$ выше, чем чистый эфир. Эбулиоскопическая константа эфира $2,16 \text{ К}\cdot\text{кг/моль}$. Определите молекулярную массу камфоры.
- 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 $K_{\text{дисс}} = 7,5 \cdot 10^{-10}$.
- 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) $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \text{PbSO}_4 + 2\text{NaCH}_3\text{COO}$.
- Считая диссоциацию Na_3PO_4 полной, вычислите концентрацию иона Na^+ в 0,2М растворе соли (моль/л)
- В 1 л раствора содержится 0,37г $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Вычислите pH раствора.
- Воздействие какого из факторов будет подавлять гидролиз K_2SiO_3 в водном растворе:
 а) добавление раствора KOH ; б) добавление H_2O ;
 в) повышение температуры раствора; г) понижение температуры раствора.
- Укажите раствор с наибольшей концентрацией ионов OH^- (моль/л):
 а) $\text{pOH} = 4$; б) $[\text{OH}^-] = 10^{-5}$; в) $\text{pH} = 12$; г) $[\text{H}^+] = 10^{-6}$.
- Расположите вещества в порядке увеличения кислотности их водных растворов:
 а) CuSO_4 ; б) Na_2SO_4 ; в) H_2SO_4 ; г) KOH .
- Какой реактив является лучшим осадителем ионов SO_4^{2-} из растворов:
 а) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ $\text{ПР}(\text{PbSO}_4) = 1,6 \cdot 10^{-8}$ б) CaCl_2 $\text{ПР}(\text{CaSO}_4) = 1,0 \cdot 10^{-5}$
 в) SrCl_2 $\text{ПР}(\text{SrSO}_4) = 3,2 \cdot 10^{-7}$ г) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ $\text{ПР}(\text{BaSO}_4) = 1,1 \cdot 10^{-10}$

Тест
Основные закономерности протекания химических реакций. Электрохимические процессы.

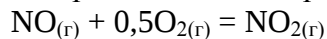
Вариант № 0 (образец)

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

$$\Delta H^\circ_{\text{р-ции}} = (2 \Delta H^\circ_{\text{обр.С}} + \Delta H^\circ_{\text{обр.Д}}) - (2 \Delta H^\circ_{\text{обр.А}} + \Delta H^\circ_{\text{обр.В}}).$$
 а) $2\text{C} + \text{Д} = 2\text{А} + \text{В}$; б) $2\text{А} + \text{Д} = 2\text{С} + \text{В}$; в) $2\text{С} + \text{В} = 2\text{А} + \text{Д}$; г) $2\text{А} + \text{В} = 2\text{С} + \text{Д}$.
- Какие оксиды не могут быть восстановлены водородом до свободного металла (условия стандартные)?
 а) $\text{ZnO} + \text{H}_2 = \text{Zn} + \text{H}_2\text{O}$ $\Delta G^\circ = +83 \text{ кДж}$;
 б) $\text{NiO} + \text{H}_2 = \text{Ni} + \text{H}_2\text{O}$ $\Delta G^\circ = -26 \text{ кДж}$;
 в) $\text{BaO} + \text{H}_2 = \text{Ba} + \text{H}_2\text{O}$ $\Delta G^\circ = +281 \text{ кДж}$;

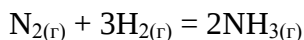


3. Рассчитайте при 298 К изменение энергии Гиббса для реакции:



если $\Delta H_{298}^\circ = -57,3 \text{ кДж}$ и $\Delta S_{298}^\circ = -72,9 \text{ Дж/К}$

4а. Как изменится скорость прямой реакции



если уменьшить объем системы в 5 раз?

4б. При температуре 65°C реакция протекает 9 час. Сколько времени будет идти эта реакция при 95°C , если температурный коэффициент равен 3?

5. В присутствии катализатора возможен термический крекинг пропана по уравнению

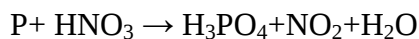


Какое воздействие увеличивает состав продуктов реакции:

а) уменьшение общего давления; б) увеличение температуры;

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

6. Расставьте коэффициенты, укажите: окислитель и восстановитель, что окисляется, что восстанавливается:



Напишите уравнение электронного баланса.

7а. Какие металлы могут быть использованы в качестве анода в гальваническом элементе, катодом которого является никель:

а) Fe;

б) Pb;

в) Zn;

г) Cu.

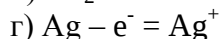
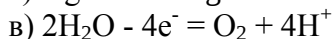
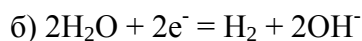
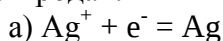
7б. Какие процессы протекают в гальваническом элементе



а) $\text{Sn} - 2\text{e}^- = \text{Sn}^{2+}$; б) $\text{Sn}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Sn}$; в) $\text{Pb} - 2\text{e}^- = \text{Pb}^{2+}$; г) $\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Pb}$.

8. Чему равна ЭДС (В) оловянно-золотого гальванического элемента, если концентрация потенциалопределяющих ионов у анода 0,01 моль/л, а у катода 0,1 моль/л.

9. Какие процессы протекают при электролизе водного раствора AgNO_3 на серебряных электродах:



10. Рассчитайте массу (г) вещества на катоде, если при электролизе водного раствора ZnSO_4 на аноде образовалось 1,12 л. газа.

11. Выберите анодные металлические покрытия для стали:

а) Cr;

б) Ni;

в) Al;

г) Pb.

12. Определите продукты коррозии в нейтральной среде при повреждении медного покрытия на стали:

а) OH^- ;

б) Fe^{3+} ;

в) Fe^{2+} ;

г) Cu^{2+}

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ ПО МОДУЛЮ «ХИМИЯ»

1 Органические высокомолекулярные соединения как основа для производства вяжущих строительных материалов

2 Диеновые углеводороды как основа для производства синтетических каучуков, применяемых в строительстве

3 Хлорированные алканы в производстве полимерных строительных материалов

4 Многоатомные спирты и их производные в производстве безобжиговых цементов

5 Простые эфиры как основа растворителей строительных лаков и эмалей

- 6 Гидрофобизация строительных материалов кремнийорганическими соединениями
- 7 Нитроалканы в производстве строительных пластмасс
- 8 Высшие амины в производстве уплотняющих составов и дорожных покрытий.
- 9 Высшие амиды в производстве водостойких гипсовых плит
- 10 Азокрасители в качестве пигментов строительных красок
- 11 Фенол и его гомологи в производстве красителей и полимеров
- 12 Пластификация цементных растворов с помощью поверхностно-активных веществ (ПАВ)
- 13 Полимеры в производстве строительных герметиков
- 14 Ароматические амины в качестве ускорителей твердения бетона.
- 15 Снижение горючести строительной древесины при модификации кремнийорганическими соединениями.
- 16 Химическое модифицирование полимеров в строительстве
- 17 Синтетические строительные материалы на основе производных непредельных карбоновых кислот.
- 18 Поликонденсационные полимеры на основе спиртов и фенолов. Применение в строительстве.
- 19 Высокомолекулярные соединения в производстве строительных пластмасс.
- 20 Влияние добавок на формирование структуры бетона.
- 21 Вяжущие строительные материалы.
- 22 Карбонаты в строительстве.
- 23 Силикаты в строительстве.
- 24 Теплоизоляционные материалы.
- 25 Суперпластификаторы, как составная часть строительных материалов.
- 26 Применение отходов для производства цемента.
- 27 Строительные растворы.
- 28 Новые строительные материалы.
- 29 Коррозия металлов.
- 30 Коррозия бетона, методы ее устранения.
- 31 Химия конструкционных материалов: металлические материалы
- 32 Химия конструкционных материалов: полимерные материалы
- 33 Химия электротехнических материалов
- 34 Химия топлива
- 35 Химия смазочных материалов
- 36 Химия охлаждающих и гидравлических жидкостей
- 37 Основы водоподготовки
- 38 Химические методы качественного анализа
- 39 Химические методы количественного анализа
- 40 Физико-химические методы количественного анализа
- 41 Типы химических реакций. Колебательные реакции.
42. Кремний в микроэлектронике.
43. Применение германия в микроэлектронике.
44. Графен, как полупроводниковый материал.
45. Применение молибденита в микроэлектронике.
46. Полупроводниковые материалы, их сравнение.
47. Основные технологические процессы фотолитографии.
48. Моносилан, как сырье для получения поликремния.
49. Жидкий кремний- новая перспектива микроэлектроники.
50. Материалы для оборудования солнечной энергетики.
51. Диэлектрики- основные материалы, характеристики, свойства.

По завершении самостоятельного освоения темы студентам рекомендуется подготовить доклады и их презентации с помощью программы POWER POINT Семинар такого рода

состоит из двух основных этапов: доклад с презентацией и затем последующее обсуждение докладов с преподавателем и студенческой аудиторией. Допускается участие в подготовке заданий групповое участие студентов, когда к выполнению задания студенты организуются в небольшие группы (по 2-3 человека). В процессе обсуждения выявляются наиболее сильные и слабые стороны подготовленных докладов, общим мнением выбираются самые результативные из представленных презентаций.

Домашнее задание по теме «СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА».

Задание 1 «Строение атома»

Теоретические основы

Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа. Атомные орбитали. Принцип Паули. Правило Гунда (или Хунда). Принцип минимума энергии (правило Клечковского). Электронные и электронно-графические формулы атомов (полные, сокращенные, валентных электронов) в основном и возбужденном состояниях. Ядро атома, атомный номер и массовое число. Состав ядра.

Задание: для элементов, соответствующих Вашему варианту, ответить на следующие вопросы:

1. Определите число энергетических уровней у каждого атома.
2. Определите, в какой группе и подгруппе (главной – А или побочной - В) находится каждый атом.
3. Определите для каждого атома число протонов, электронов, нейтронов.
4. Напишите электронные формулы атомов в соответствии с правилом Клечковского.
5. К какому электронному семейству элементов принадлежит каждый атом.
6. Напишите сокращенные электронные формулы для внешних и валентных электронов данных атомов.
7. Изобразите электронно-графические формулы **валентных** электронов данных атомов и определите значения всех квантовых чисел этих электронов.

Вариант	Элементы	Вариант	Элементы
1	Галлий, иттрий, натрий	16	Фосфор, вольфрам, калий
2	Кобальт, стронций, сера	17	Индий, магний, тантал
3	Рений, йод, магний	18	Технеций, сера, барий
4	Таллий, цирконий, кальций	19	Рубидий, мышьяк,
5	Висмут, рутений, бериллий	20	Хром, радий, олово
6	Никель, астат, рубидий	21	Марганец, сурьма, натрий
7	Родий, свинец, калий	22	Йод, титан, франций
8	Рений, селен, натрий	23	Алюминий, цирконий,
9	Вольфрам, хлор, радий	24	Калий, сурьма, тантал
10	Титан, сурьма, барий	25	Магний, осмий, бром
11	Бром, молибден, кальций	26	Хлор, франций, иттрий
12	Мышьяк, тантал, стронций	27	Селен, барий, рений

13	Олово, иридий, калий	28	Кальций, йод, тантал
14	Кадмий, осмий, фосфор	29	Натрий, мышьяк, иридий
15	Ванадий, франций, кремний	30	Кремний, молибден, радий

Задание 2: «Химическая связь и строение молекул»

Теоретические основы

Основные типы и характеристики химической связи. Ковалентная и ионная связь. Особенности ковалентной связи (кратность, насыщенность, направленность, сопряжение связей, полярность, поляризуемость). Строение и свойства простейших молекул. Межмолекулярные взаимодействия. Основные типы кристаллических решеток. Влияние типа кристаллической решетки на свойства 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 ($\Delta \chi$).
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?

Вариант задания	Формулы соединения		
1	SnCl_2	SnBr_4	SnO_2
2	SiO_2	SiH_4	SiOCl_2
3	H_2Se	SeO_2	SeO_3
4	COCl_2	CBr_4	CO_2
5	SF_2	SO_2	SO_2Cl_2
6	HCN	COBr_2	CH_4
7	PCl_3	PCl_5	POCl_3
8	PbI_2	PbCl_4	PbO_2
9	AsH_3	AsOCl_3	AsBr_5
10	Na_2Te	TeS_2	TeO_3
11	GeH_4	GeO_2	GeCl_2
12	SeF_2	SeOCl_2	SeO_3
13	PH_3	PCl_5	POBr_3
14	PbBr_4	PbCl_2	PbO_2
15	Na_3As	AsOBr_3	AsCl_5
16	SiS_2	SiCl_4	SiF_2
17	SnS_2	SnBr_2	SnCl_4
18	PCl_3	P_2O_5	POBr_3
19	AlI_3	Br	Al_2S_3
20	BCl_3	B_2S_3	BOBr
21	SbH_3	Sb_2O_5	SbOBr
22	TlCl_3	TlOBr	Tl_2Se_3

23	Ga_2O_3	GaCl_3	GaOJ
24	GeS_2	GeCl_2	GeBr_4
25	TeSe_2	K_2Te	TeO_3
26	Cl_2O	Cl_2O_3	Cl_2O_7
27	AlOCl	AlF_3	Al_2O_3
28	As_2O_3	AsCl_3	As_2O_5
29	Li_2S	SO_3	SO_2Cl_2
30	POBr_3	PI_5	P_2O_3

Домашнее задание по теме: «Коллигативные свойства растворов»

Вариант	Номера задач
1.	1,28,52,76
2.	2,29,74,77
3.	3,30,69,78
4.	4,37,72,88
5.	5,39,60,79
6.	6,26,68,80
7.	7,31,67,81
8.	8,32,73,84
9.	9,33,75,82
10.	10,42,66,85
11.	11,34,54,87
12.	12,27,53,90
13.	13,35,57,86
14.	14,49,56,83
15.	15,46,55,93
16.	16,50,59,100
17.	17,36,64,97
18.	18,38,70,89
19.	19,41,61,91
20.	20,43,63,98
21.	21,47,51,95
22.	22,40,71,94
23.	23,45,62,92
24.	24,44,58,99
25.	25,48,65,96
26.	1,30,74,96
27.	2,42,66,82
28.	3,47,57,87
29.	4,39,53,78
30.	5,28,63,83
31.	6,32,73,86
32.	7,27,75,93
33.	8,26,68,84
34.	9,35,52,77
35.	10,34,58,95
36.	11,31,69,91
37.	12,44,72,94
38.	13,45,59,80
39.	14,33,54,79
40.	15,41,61,81
41.	16,46,56,90
42.	17,48,70,98
43.	18,40,64,88
44.	19,29,55,92
45.	20,37,51,97
46.	21,43,62,99
47.	22,38,67,76

1. При какой температуре будет замерзать 100г водного раствора этилового спирта, если массовая доля C_2H_5OH равна 25%? ($K(H_2O) = 1,86 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$)
2. Раствор, содержащий 1,05 г неэлектролита в 30 г воды, замерзает при температуре $-0,7^\circ\text{C}$. Вычислите молекулярную массу неэлектролита. ($K(H_2O) = 1,86 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$)
3. При какой температуре будет кристаллизоваться (замерзает) 40%-ный раствор этилового спирта C_2H_5OH ? ($K(H_2O) = 1,86 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$)
4. Какова температура замерзания водного раствора этиленгликоля $C_2H_6O_2$, содержащего 30г вещества в одном литре воды? ($K(H_2O) = 1,86 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$).
5. Какова температура замерзания водного раствора глицерина $C_3H_8O_3$, содержащего 50г глицерина в 1,2 л воды? ($K(H_2O) = 1,86 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$).
6. Сколько грамм поваренной соли необходимо растворить в 1,4л воды, чтобы образовавшийся раствор замерзал при температуре -5°C ? Изотонический коэффициент принять равным 1,88. ($K(H_2O) = 1,86 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$).
7. Определите температуру замерзания раствора, содержащего 5 г нитробензола $C_6H_5NO_2$ в 30 г бензола. Криоскопическая константа бензола равна $5,1 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$. Температура замерзания чистого бензола $-5,4^\circ\text{C}$.
8. Какова температура замерзания раствора неэлектролита, содержащего $2,02 \cdot 10^{24}$ молекул в 1,5 л воды? Криоскопическая константа воды $1,86 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$.
9. Вычислите температуру замерзания водного раствора соляной кислоты ($\omega = 6,8\%$). Изотонический коэффициент хлороводорода в этом растворе равен 1,66. Криоскопическая константа воды $K = 1,86 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$.
10. Понижение температуры замерзания раствора 0,052 г камфары в 26 г бензола равно 0,067. Рассчитайте молекулярную массу камфары. Криоскопическая константа бензола равна $5,1 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$.
11. Температура замерзания водного раствора, содержащего 0,25 моль HNO_3 в 2,5 л H_2O равна $-0,35^\circ\text{C}$. Рассчитайте изотонический коэффициент HNO_3 в этом растворе . Криоскопическая константа воды $1,86 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$.
12. Сколько граммов сахарозы $C_{12}H_{22}O_{11}$ надо растворить в 100г воды, чтобы понизить температуру кристаллизации на 1°C ? Криоскопическая константа воды $1,86 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$.
13. При какой температуре будет кристаллизоваться (замерзает) 46,0%-ный водный раствор глицерина? Криоскопическая константа воды $1,86 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$.
14. Хлорид цинка массой 1,7 г растворили в 250 мл воды. Полученный раствор замерзает при $-0,24^\circ\text{C}$. Вычислите изотонический коэффициент хлорида цинка в этом растворе. Криоскопическая константа воды $1,86 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$.
15. Вычислите температуру замерзания раствора, содержащего в 734 мл воды 81,5 г серной кислоты, изотонический коэффициент серной кислоты в данном растворе 2,61. Криоскопическая константа воды $1,86 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$.
16. Вычислите криоскопическую константу уксусной кислоты, зная, что раствор, содержащий 3,56 г антрацена $C_{14}H_{10}$ в 100 г уксусной кислоты, замерзает при $15,718^\circ\text{C}$. Температура замерзания уксусной кислоты $16,65^\circ\text{C}$.
17. Водноспиртовой раствор, содержащий 15% спирта, ($\rho = 0,97 \text{ г/мл}$) кристаллизуется при $-10,26^\circ\text{C}$. Найдите молярную массу спирта. Криоскопическая константа воды $1,86 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$.
18. Для приготовления антифриза взято 9 л глицерина ($\rho = 1262 \text{ г/л}$) $C_3H_5(OH)_3$ и 30 л воды. Чему равна температура замерзания приготовленного антифриза? Криоскопическая константа воды $1,86 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$.
19. Какую массу воды следует взять для растворения 5,0г сорбита $C_6H_{14}O_6$, чтобы получить раствор, замерзающий при $0,5^\circ\text{C}$? Криоскопическая константа воды $1,86 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$.
20. Температура замерзания раствора, содержащего 10 г вещества в 150 г бензола, равна $2,04^\circ\text{C}$. Вычислите молярную массу неэлектролита. Криоскопическая константа бензола равна $5,1 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$. Температура замерзания чистого бензола $-5,4^\circ\text{C}$.

21. В 60 г бензола растворено 2,09 некоторого вещества. Раствор кристаллизуется при $4,25^{\circ}\text{C}$. Установите молярную массу вещества. Чистый бензол кристаллизуется при $5,5^{\circ}\text{C}$. Криоскопическая константа бензола $5,12 \text{ K}\cdot\text{кг/моль}$.

22. Вычислите температуру замерзания раствора, содержащего 20 г сахара $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ в 400 г воды. Криоскопическая константа воды $1,86 \text{ K}\cdot\text{кг/моль}$.

23. В 50 г воды растворено 6 г неэлектролита. Определите молярную массу неэлектролита, если раствор замерзает при $-3,72^{\circ}\text{C}$. Криоскопическая константа воды $1,86 \text{ K}\cdot\text{кг/моль}$.

24. Сколько граммов глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ надо растворить в 200 г воды, чтобы понизить температуру кристаллизации на 5°C ? Криоскопическая константа воды $1,86 \text{ K}\cdot\text{кг/моль}$.

25. При какой температуре будет замерзать раствор, содержащий в 500 мл воды 3,4 г хлорида цинка? Изотонический коэффициент хлорида цинка в данном растворе 2,58. Криоскопическая константа воды $1,86 \text{ K}\cdot\text{кг/моль}$.

26. Температура кипения водного раствора сахарозы равна $101,4^{\circ}\text{C}$. Вычислите молярную концентрацию и массовую долю сахарозы в растворе. ($\Delta(\text{H}_2\text{O}) = 0,516 \text{ K}\cdot\text{кг/моль}$).

27. Раствор, содержащий 0,162 г серы (S_x) в 20 г бензола, кипит при температуре на $0,081^{\circ}\text{C}$ выше, чем чистый бензол. Рассчитайте молярную массу серы (S_x) в растворе. Сколько атомов (x) содержится в одной молекуле серы? Эбуллиоскопическая константа бензола равна $2,57 \text{ K}\cdot\text{кг/моль}$.

28. 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. ($\Delta(\text{H}_2\text{O}) = 0,516 \text{ K}\cdot\text{кг/моль}$).

29. Определите температуру кипения раствора, содержащего 12 г нитробензола $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$ в 50 г бензола. Эбуллиоскопическая константа бензола равна $2,57 \text{ K}\cdot\text{кг/моль}$. Температура кипения чистого бензола $80,2^{\circ}\text{C}$.

30. Температура кипения водного раствора хлорида калия с концентрацией 1 моль/кг равна $100,94^{\circ}\text{C}$. Вычислите изотонический коэффициент хлорида калия в этом растворе. ($\Delta(\text{H}_2\text{O}) = 0,516 \text{ K}\cdot\text{кг/моль}$).

31. Раствор, содержащий камфару массой 0,522 г в 17 г эфира, кипит при температуре на $0,461^{\circ}\text{C}$ выше, чем чистый эфир. Эбуллиоскопическая константа эфира $2,16 \text{ K}\cdot\text{кг/моль}$. Определите молярную массу камфары.

32. Некоторый водный раствор неэлектролита кипит при температуре $373,52 \text{ K}$. Определите молярную концентрацию этого раствора. ($\Delta(\text{H}_2\text{O}) = 0,516 \text{ K}\cdot\text{кг/моль}$).

33. При растворении 13,0 неэлектролита в 400 г диэтилового эфира $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$ температура кипения повысилась на $0,453 \text{ K}$. Определите молярную массу растворенного вещества. Эбуллиоскопическая константа эфира равна $2,02 \text{ K}\cdot\text{кг/моль}$.

34. Определите температуру кипения водного раствора глюкозы, если массовая доля $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ равно 20% (для воды $K_3 = 0,516 \text{ K}\cdot\text{кг/моль}$).

35. Раствор, состоящий из 9,2 г йода и 100 г метилового спирта (CH_3OH), закипает при $65,0^{\circ}\text{C}$. Сколько атомов входит в состав молекулы йода, находящегося в растворенном состоянии? Температура кипения спирта $64,7^{\circ}\text{C}$, а его эбуллиоскопическая константа $K_3 = 0,84 \text{ K}\cdot\text{кг/моль}$.

36. Сколько граммов сахарозы $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ надо растворить в 100 г воды, чтобы повысить температуру кипения на 3°C ? ($\Delta(\text{H}_2\text{O}) = 0,516 \text{ K}\cdot\text{кг/моль}$).

37. Раствор, содержащий 0,8 г NaOH в 100 г воды, кипит при $100,184^{\circ}\text{C}$. Определите изотонический коэффициент данного раствора. Эбуллиоскопическая константа воды $0,516 \text{ K}\cdot\text{кг/моль}$.

38. Раствор, состоящий из 9,2 г глицерина $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ и 400 г ацетона кипит при $56,38^{\circ}\text{C}$. Чистый ацетон кипит при $56,0^{\circ}\text{C}$. Вычислите эбуллиоскопическую константу ацетона.

39. Раствор, содержащий 16,05 г нитрата бария в 500 г воды, кипит при $100,122^{\circ}\text{C}$. Рассчитайте изотонический коэффициент нитрата бария в этом растворе. ($\Delta(\text{H}_2\text{O}) = 0,516 \text{ K}\cdot\text{кг/моль}$).

40. Сколько граммов глюкозы $C_6H_{12}O_6$ надо растворить в 200 г воды, чтобы повысить температуру кипения на $6^\circ C$? ($\Delta(H_2O) = 0,516 \text{ К} \cdot \text{Кг/моль}$).
41. Определите температуру кипения раствора, содержащего 4,6 г толуола $C_6H_5CH_3$ в 15,6 г бензола. Эбуллиоскопическая константа бензола равна $2,57 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$. Температура кипения чистого бензола $80,2^\circ C$.
42. Сироп для варенья приготовили, добавив стакан воды (250 мл) к 1,2 кг сахара $C_{12}H_{22}O_{11}$. При какой температуре закипит этот сироп? ($\Delta(H_2O) = 0,516 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$).
43. Вычислите температуру кипения раствора, содержащего в 800 мл воды 21,2 г карбоната натрия, изотонический коэффициент карбоната натрия в данном растворе 2,80. ($\Delta(H_2O) = 0,516 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$).
44. Определите температуру кипения раствора, содержащего 9,15 г бензойной кислоты C_6H_5COOH в 250 г сероуглерода, если температура кипения сероуглерода $46,3^\circ C$, а эбуллиоскопическая константа сероуглерода $2,29 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$.
45. Сколько граммов анилина $C_6H_5NH_2$ следует растворить в 50 г диэтилового эфира, чтобы температура кипения раствора была выше температуры кипения диэтилового эфира на $0,53^\circ C$? Эбуллиоскопическая константа эфира равна $2,02 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$.
46. При какой температуре будет кипеть 50%-ный (по массе) раствор сахара $C_{12}H_{22}O_{11}$ в воде? Эбуллиоскопическая константа воды $0,52 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$.
47. Гидроксид натрия массой 90 г растворили в 750 мл воды. Приготовленный раствор кипит при $102,65^\circ C$. Вычислите изотонический коэффициент гидроксида натрия в этом растворе. ($\Delta(H_2O) = 0,516 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$).
48. Сколько граммов мочевины $CO(NH_2)_2$ необходимо растворить в 250 мл воды, чтобы повысить температуру кипения раствора на $0,26^\circ C$. ($\Delta(H_2O) = 0,516 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$).
49. Сколько граммов нафталина $C_{10}H_8$ растворено в хлороформе массой 50 г, если полученный раствор кипит при $62,234^\circ C$? Температура кипения хлороформа $61,2^\circ C$, а эбуллиоскопическая константа хлороформа $3,76 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$.
50. В эфире массой 100 г растворяется бензойная кислота C_6H_5COOH массой 0,625 г. Вычислите повышение температуры кипения полученного раствора по сравнению с температурой кипения чистого эфира. Эбуллиоскопическая константа эфира равна $2,02 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$.
51. При $0^\circ C$ осмотическое давление раствора сахарозы $C_{12}H_{22}O_{11}$ равно $3,55 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Какая масса сахарозы содержится в 1250 мл раствора?
52. Рассчитать и сравнить осмотические давления двух растворов при $25^\circ C$: хлорида калия ($C(KCl) = 0,01 \text{ моль/л}$; $i = 1,96$) и раствора карбоната калия ($C(K_2CO_3) = 0,05 \text{ моль/л}$; $i = 2,40$).
53. В 100 мл водного раствора содержится 11,71 г сахарозы $C_{12}H_{22}O_{11}$. Чему равно осмотического давления раствора при $25^\circ C$?
54. Определите осмотическое давление раствора, содержащего 90,08 г глюкозы $C_6H_{12}O_6$ в 4 л раствора при $27^\circ C$.
55. Рассчитайте молярную массу неэлектролита, если в 5 л раствора содержится 2,5 г неэлектролита. Осмотическое давление этого раствора равно 230 кПа при $20^\circ C$.
56. Раствор, в 100 мл которого находится 2,3 г вещества, обладает при 298 К осмотическим давлением равным $618,5 \text{ кПа}$. Определите молярную массу вещества.
57. Вычислите осмотическое давление раствора, содержащего 16 г сахарозы $C_{12}H_{22}O_{11}$ в 350 г воды при 293 К . Плотность раствора считать равной 1 г/мл .
58. Установите, каким будет раствор нитрата кальция с молярной концентрацией $0,025 \text{ моль/л}$ ($i = 2,60$) по отношению к плазме крови (изо-, гипо- или гипертоническим) при $37^\circ C$. Осмотическое давление плазмы крови от 730 кПа до 780 кПа .
59. При $20^\circ C$ осмотическое давление раствора, в 100 мл которого содержится 6,33 г красящего вещества крови - гематина, равно $243,4 \text{ кПа}$. Определите молярную массу гематина.
60. Сколько молей неэлектролита должно содержаться в 1,4 л раствора, чтобы его осмотическое давление при $25^\circ C$ было равно $2,47 \text{ кПа}$?

61. Осмотическое давление 1л водного раствора, содержащего 32г гемоглобина, при 17⁰С равно 43,84 кПа. Определите молярную массу гемоглобина.
62. При какой температуре осмотическое давление раствора, содержащего 18,6г анилина $C_6H_5NH_2$ в 3л раствора, достигнет $2,84 \cdot 10^5$ Па?
63. Молярная масса неэлектролита равна 123,11 г/моль. Какая масса неэлектролита должна содержаться в 1 л раствора, чтобы раствор при 20⁰С имел осмотическое давление, равное $4,56 \cdot 10^5$ Па?
64. Изотонический коэффициент 0,2М раствора гидроксида натрия равен 1,8. Вычислите осмотическое давление этого раствора при 0⁰С и 37⁰С.
65. В 0,5 л раствора содержится 2 г неэлектролита и раствор при 0⁰С имеет осмотическое давление равное $0,51 \cdot 10^5$ Па. Какова молярная масса неэлектролита?
66. Определите осмотическое давление 0,005М раствора сульфата магния при 18⁰С, если изотонический коэффициент сульфата магния в этом растворе равен 1,66.
67. При отравлениях цианидами внутривенно вводят водный раствор нитрата натрия, имеющий при 37⁰С осмотическое давление равное 1200кПа и изотонический коэффициент нитрата натрия равный 1,78. Рассчитайте массу нитрата натрия, необходимую для приготовления 500мл данного раствора.
68. Осмотическое давление 0,05М раствора сульфата цинка при 0⁰С равно $1,59 \cdot 10^5$ Па. Вычислите изотонический коэффициент сульфата цинка в этом растворе.
69. Рассчитайте осмотическое давление раствора неэлектролита, содержащего $1,52 \cdot 10^{23}$ молекул неэлектролита в 1 л раствора: а) при 0⁰С; б) при 18⁰С в 1 л раствора.
70. Рассчитайте осмотическое давление при 37⁰С водного раствора хлорида натрия ($\omega = 0,878\%$, плотность раствора $\rho = 1,01$ г/мл), используемого в качестве кровезаменителей в хирургии. ($i = 1,92$)
71. При нарушениях сердечного ритма применяют 10%-ный водный раствор хлорида калия, плотность которого $\rho = 1,03$ г/мл. Рассчитайте осмотическое давление при 310 К этого раствора. ($i = 1,78$)
72. Вычислите осмотическое давление раствора, содержащего в 1,4 л 63 г глюкозы $C_6H_{12}O_6$ при 0⁰С.
73. В 250 мл раствора содержится хлорид калия массой 1,86 г. При 10⁰С осмотическое давление такого раствора равно 437 кПа. Вычислите изотонический коэффициент хлорида калия в этом растворе.
74. В хирургической практике для повышения свертываемости крови применяется 10%-ный раствор хлорида кальция с плотностью $\rho = 1$ г/мл. Рассчитайте осмотическое давление данного раствора при 37⁰С. ($i = 2,92$)
75. Осмотическое давление 0,125М раствора бромид калия при 25⁰С равно $5,63 \cdot 10^5$ Па. Вычислите изотонический коэффициент бромид калия в этом растворе.
76. Давление пара воды при 30⁰С составляет 4245,2 Па. Какую массу сахара $C_{12}H_{22}O_{11}$ следует растворить в 800 г воды для получения раствора, давление пара которого на 33,3 Па меньше давления пара воды? Вычислите массовую долю (%) сахара в растворе.
77. Давление пара эфира при 30⁰С равно $8,64 \cdot 10^4$ Па. Какое количество неэлектролита надо растворить в 50 моль эфира, чтобы понизить давление пара при данной температуре на 2666 Па?
78. Понижение давления пара над раствором, содержащем 0,4 моль анилина в 3,04 кг сероуглерода, при некоторой температуре равно 1003,7 Па. Давление пара сероуглерода при той же температуре $1,0133 \cdot 10^5$ Па. Вычислите молярную массу сероуглерода.
79. 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.
80. Давление пара воды при 50⁰С равно 12334 Па. Вычислите давление пара раствора, содержащего 50 г этиленгликоля $C_2H_4(OH)_2$ в 900 г воды.

81. Определите давление пара растворителя над раствором, содержащем $1,212 \cdot 10^{23}$ молекул неэлектролита в 100 г воды при 100°C . Давление пара воды при 100°C равно $1,01330 \cdot 10^5$ Па.

82. Давление пара водного раствора неэлектролита при 80°C равно 33310 Па. Какое количество воды приходится на 1 моль растворенного вещества в этом растворе? Давление пара воды при этой температуре равно 47375 Па.

83. Давление водяного пара при 65°C равно 25003 Па. Определите давление водяного пара над раствором, содержащим 34,2 г сахара $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{12}$ в 90 г воды при той же температуре.

84. Вычислите молярную массу глюкозы, если давление водяного пара над раствором, содержащем 27 г глюкозы в 108 г воды при 100°C равно 98775,3 Па.

85. Давление пара воды при 10°C составляет 1227,8 Па. В каком объеме воды следует растворить 16 г метилового спирта для получения раствора, давление пара которого составляет 1200 Па при той же температуре? Вычислите массовую долю спирта в растворе.

86. Давление пара воды при 100°C равно $1,0133 \cdot 10^5$ Па. Вычислите давление водяного пара над раствором, если массовая доля мочевины в растворе 10%.

87. Давление пара над раствором, содержащем 10,5 г неэлектролита в 200 г ацетона равно 21854,40 Па. Давление пара ацетона $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$ при этой температуре равно 23939,35 Па. Найдите молярную массу неэлектролита.

88. Массовая доля неэлектролита в водном растворе 63%. Рассчитайте молярную массу этого неэлектролита, если при 20°C давление водяного пара над раствором равно 1399,40 Па. Давление паров воды при данной температуре равно 2335,42 Па.

89. Давление пара раствора, содержащего 155 г анилина $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ в 201 г эфира, при некоторой температуре равно 42900 Па. Давление пара эфира при этой же температуре равно 86380 Па. Рассчитайте молярную массу эфира.

90. Давление водяного пара над раствором, содержащем 66,6 г хлорида кальция в 90 г воды, при 90°C равно 56690 Па. Чему равен изотонический коэффициент хлорида кальция в этом растворе, если давление паров воды при той же температуре равно 70101 Па?

91. Изотонический коэффициент бромида калия в растворе, содержащем 178,5 г бромида калия в 900 г воды, равен 1,7. Определите давление водяного пара над этим раствором при 50°C , если давление водяного пара над этим растворителем при 50°C равно 12334 Па.

92. Определите давление пара водного раствора гидроксида калия ($\omega=0,5\%$) при 50°C . Давление пара воды при этой температуре равно 12334 Па. Изотонический коэффициент гидроксида калия в этом растворе равен 1,87.

93. Определите давление пара раствора при 40°C , содержащего глюкозу $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ массой 3,6 г в воде массой 250 г. Давление пара воды при той же температуре равно 73,74 гПа.

94. Давление пара над раствором, содержащим нафталин массой 2,55 г в бензоле массой 234 г, при 20°C равно 99,53 гПа. Давление пара над чистым бензолом при этой температуре равно 100,21 гПа. Вычислите молярную массу нафталена.

95. При 32°C давление водяного пара равно 4,76 кПа. Вычислите массу глицерина $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ в 400 г раствора, над которым при этой температуре давление водяного пара равно 4,73 кПа.

96. Давление пара воды при 50°C равно 123,3 гПа. Сколько граммов глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ надо растворить в 270 г воды, чтобы давление пара над раствором понизилось на 0,7 гПа?

97. При 30°C давление пара этилового эфира $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$ равно 863,6 гПа. На сколько понизится давление пара при этой температуре, если в эфире массой 300 г растворить анилин $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ массой 2,79 г?

98. Вычислите давление пара над раствором, содержащим дифениламин $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}$ массой 0,514 г в бензоле C_6H_6 массой 50 г (раствор взят при 20°C). Давление пара бензола при этой температуре равно 100,2 гПа.

99. При 293К давление насыщенного пара над водой равно 2,34кПа. Сколько граммов глицерина $C_3H_5(OH)_3$ надо растворить в 180г воды, чтобы понизить давление пара на 133,3Па?

100. Давление пара раствора, содержащего 31,5 г нитрата кальция в 500 г раствора, равно 1903,5 Па при 17 °С. Давление пара воды при этой температуре равно 1937 Па. Рассчитайте изотонический коэффициент нитрата кальция в этом растворе.

Темы домашних заданий для студентов заочной формы обучения:

1. Строение атома;
2. Химическая связь и строение молекул;
3. Химическая термодинамика;
4. Химическая кинетика и равновесие;
5. Растворы. Способы выражения содержания вещества в растворе;
6. Растворы электролитов. Расчет pH растворов кислот, солей, оснований;
7. Коллигативные свойства растворов;
8. Окислительно-восстановительные реакции;
9. Электродные потенциалы и электродвижущие силы;
10. Коррозия металлов и способы защиты от нее;
11. Электролиз;
12. Основные характеристики органических веществ, применяемых в профессиональной деятельности.

Вариативный комплект домашних заданий для студентов заочной формы обучения размещен на портале novsu.ru. УМКД направления подготовки.

III Фонд оценочных средств

Содержит:

- комплект контрольной работы (КР1). Комплект содержит 20 вариантов;
- комплект контрольной работы (КР2). Комплект содержит 20 вариантов;
- комплект тестовых заданий (Т). Комплект содержит 20 вариантов

Приложение Б

Технологическая карта учебного модуля «Химия»

Направления подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств; 11.03.04 - Электроника и нанoeлектроника, 11.03.01 –Радиотехника, 11.03.03 - Конструирование и технология электронных средств
семестр 2(4)*, ЗЕТ 3, вид аттестации зачет, акад.часов 108, баллов рейтинга 150

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	Трудоемкость, ак.час/неделя					Форма текущего контроля успеваемости (в соотв. с паспортом ФОС)	Максимальное количество баллов рейтинга
	Аудиторные занятия				СРС		
	ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСРС			
УЭМ							
1 Общая и неорганическая химия (основные понятия)							
1.1 Классы неорганических соединений. Строение атома	2/1	1/1	2/1	1/1	2	ЛР1	5
1.2 Химическая связь и строение вещества. Межмолекулярные силы взаимодействия	1/2			-	4	Дз1	7,5
1.3 Растворы. Способы выражения состава раствора	1/2	1/3	2/3	1/3	7	ЛР2, КР1,	5, 20
1.4. Электролитическая диссоциация	1/3		2/5		2	ЛР3	5
1.4Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей.	1/3	1/5	2/7	1/5	2	ЛР4	5
1.5 Общие (коллигативные) свойства растворов	2/4	1/7		1/7	4	Дз2	7,5
2 Элементы физической и коллоидной химии:							
2.1 Элементы химической термодинамики	2/5	1/9		1/9	6	КР2	20
Рубежная аттестация: итого за 9 недель							75
2.2 Элементы химической кинетики и катализа, химическое равновесие	2/6		2/9		2	ЛР5	5
2.3Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) и процессы	2/7	1/11	2/11	1/11	2	ЛР6	5
2.4 Электрохимические процессы (гальванический элемент,коррозия)	1/8	1/13	2/13	1/13	7	ЛР7	5
2.5 Электролиз	1/8	1/15	2/15	1/15	7	ЛР8, Т	5,25
2.6 Дисперсные системы, классификация, их встречаемость в профессиональной деятельности	2/9	1/17		1/17	2	Реферат	25
3 Химическая идентификация. Общие понятия об основных химических, физико-химических и физических методах анализа	2/10	-	2/17		2	ЛР9	5
4 Элементы органической химии. Основные термины и процессы. Основные понятия о высокомолекулярных соединениях.	7/11-14	-	-	-	5	Реферат	(25)
Итого:	27	9	18	9	54		150

*Согласно учебным планам подготовки направления

Приложение В (обязательное)**Карта учебно-методического обеспечения****Учебного модуля Химия**

Направления подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств; 11.03.04 - Электроника и нанoeлектроника, 11.03.01 –Радиотехника, 11.03.03 - Конструирование и технология электронных средств – 3 зач.ед

Формы обучения: очная/заочная ускоренная

Курс 1(2)*/1 Семестр 2 (4)*/ 1

Часов: всего 108/108, лекций 27/6, практ. зан. 9/0, СРС аудиторная 9/0, лаб. раб. 18/6, СРС внеаудиторная 54/96

Обеспечивающая кафедра: Фундаментальной и прикладной химии

Таблица 1- Обеспечение учебного модуля учебными изданиями

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
1 Глинка Н.Л. Общая химия. М.: Интеграл-Пресс, 2007. 727с.	80	
2 Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. М.: Интеграл-Пресс, 2006. 240с.	106	
3.Коровин В.Н Общая химия. М.: ВШ., 2007. 556 с.	20	

Таблица 2. Обеспечение дисциплины учебно-методическими изданиями

• Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Вид занятия,	Кол. экз. в библи.	Примечание
• Рабочая программа модуля «Химия»	ЛК, ЛР, СРС		novsu.ru УМКД направления подготовки
• Получение солей: Метод. указания к лабораторной работе / Сост. В.П. Кузьмичева, И.В. Летенкова. – НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2013. – 16с.	ЛР, СРС		https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1207
• Концентрация растворов. Приготовление растворов заданной концентрации. Методические указания к лабораторной работе/ Составители: Олисова Г. Н., Ульянова Н.И.- Великий Новгород, НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2013 - 24стр.	ЛР, СРС		https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1595
• Электролитическая диссоциация: Метод указ. / Сост. Е.Н.Бойко; И.В.Летенкова • НовГУ им. Ярослава Мудрого, - Великий Новгород, 2012	ЛР, СРС		https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1588
• Водородный показатель: Метод указ. / Сост. Е.Н.Бойко, Е.А.Петухова • НовГУ им. Ярослава Мудрого, - Великий Новгород, 2012	ЛР, СРС		https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1587
• Определение жесткости воды (титриметрический метод анализа): Метод. указ./Сост. Н.И. Ульянова, Г.Н.Олисова.-Великий Новгород, НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2013.– 19с.	ЛР, СРС		https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1932
• Кинетика химических реакций: Метод указ./Сост. И.В.Летенкова, Е.Н.Бойко. – Великий Новгород, НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2012.– 18с.	ЛР, СРС		https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1264
• Окислительно-восстановительные реакции: Метод указ./Сост. Е.Н.Бойко, Н.И. Ульянова, Г.Н.Олисова; НовГУ им. Ярослава Мудрого, - Великий Новгород, 2012.	ЛР, СРС		https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1213
• Гальванический элемент. Электрохимическая коррозия металлов: Методические указания/ Составители: Бойко Е.Н., Петухова Е.А. - НовГУ, Великий Новгород, 2013. – 13 с.	ЛР, СРС		https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1199
• Электролиз водных растворов электролитов: Методические указания/ Составители: Бойко Е.Н., Петухова Е.А. - НовГУ, Великий Новгород, 2013. – 14 с.	ЛР, СРС		https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1613

Таблица 3 – Информационное обеспечение учебного модуля

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание
1. БиблиоТех – электронно-библиотечная система	novsu.bibliotech.ru .	Заходить в ЭБС с паролем входа на именную страницу НовГУ
2. Методические указания к самостоятельной и практической работе студента по всем разделам дисциплины	novsu.ru УМКД направления подготовки	
3. Поисковые системы	yandex.ru , google.ru и т.п.	
4. Полный интерактивный курс химии Открытая химия 2.6,	CD-ROM, 2005 г. Издатель: Новый Диск; Разработчик: Физикон	
5. Неорганическая химия	Электронный ресурс. М., ООО "ИнтелПро", 2004-2008 год, 1 диск.	
6. каталог образовательных интернет-ресурсов	http://www.edu.ru/	
7. Химический каталог: химические ресурсы Рунета	http://www.ximicat.com	
8. XuMuK: сайт о химии для химиков	http://www.xumuk.ru/	
9. Портал фундаментального химического образования России	http://www.chemnet.ru	
10. Химический сервер	http://www.Himhelp.ru	

Действительно для учебного года 2014 / 2015

Зав. кафедрой И.В.Зыкова

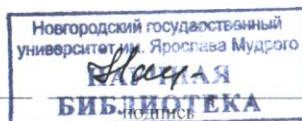
Действительно для учебного года 2015 / 2016

Зав. кафедрой И.В.Зыкова

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ:

зав. отделом
должность



/В.П. Настунин/

расшифровка