МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **05.03.06 Экология и природопользование**
Направленность (профиль): **Экология и природопользование**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Практические занятия	20	20	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
5	Самостоятельная работа	72	72	часов
6	Всего (без экзамена)	144	144	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е

Экзамен: 1 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 20870

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 50 от «26» 5 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного 11 августа 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

старший преподаватель каф. РЭТЭМ	_____	М. В. Тихонова
Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ	_____	В. И. Туев

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан РКФ	_____	Д. В. Озеркин
Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ	_____	В. И. Туев

Эксперты:

доцент каф. РЭТЭМ	_____	С. Н. Леонов
доцент каф. РЭТЭМ	_____	Н. Н. Несмелова

Согласована на портале № 20870

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

изучение химических систем и фундаментальных законов химии с позиций современной науки

формирование навыков экспериментальных исследований для изучения свойств веществ и их реакционной способности.

1.2. Задачи дисциплины

- изучение химических систем;
- изучение фундаментальных законов химии;
- изучение свойств веществ и их реакционной способности.
-

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Химия» (Б1.Б.16) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Биология, Математика.

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности, Геохимия и геофизика окружающей среды, Гидрология и климатология, Нормирование и снижение загрязнений окружающей среды, Приборы и датчики экологического контроля, Промышленная экология с основами токсикологии, Учение об атмосфере и гидросфере, Физика, Экологическая экспертиза, Экологическая эпидемиология, Экологический мониторинг и охрана окружающей среды.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** основные понятия и законы химии, теоретические основы строения вещества, свойства веществ и их реакционную способность, условия протекания реакций, факторы, влияющие на скорость и направление протекания реакции, энергетические изменения в процессе протекания реакции, способы выражения концентраций и свойства растворов электролитов и неэлектролитов, определение кислотности среды, закономерности протекания электрохимических процессов, процессы коррозии металлов и методы защиты от коррозии.
- **уметь** использовать теоретические знания для решения практических задач, для интерпретации результатов эксперимента
- **владеть** знаниями фундаментальных разделов химии для применения их в профессиональной деятельности

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	36	36
Практические занятия	20	20

Согласована на портале № 20870

Лабораторные работы	16	16
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Оформление отчетов по лабораторным работам	15	15
Проработка лекционного материала	29	29
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	28	28
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	5.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр						
1 Основные понятия и законы химии.	6	4	0	10	20	ОПК-2
2 Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева.	6	4	0	12	22	ОПК-2
3 Химическая связь.	6	2	0	10	18	ОПК-2
4 Основные классы неорганических соединений. Реакционная способность веществ.	6	4	4	12	26	ОПК-2
5 Растворы.	6	4	8	15	33	ОПК-2
6 Химическая кинетика. Химическое равновесие.	6	2	4	13	25	ОПК-2
Итого за семестр	36	20	16	72	144	
Итого	36	20	16	72	144	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции

Согласована на портале № 20870

1 семестр			
1 Основные понятия и законы химии.	Предмет химии. Атомно-молекулярная теория. Основные понятия: атом, молекула, химический элемент. Простые и сложные вещества. Явление аллотропии. Молекулярная масса. Моль. Молярная масса. Стехиометрические законы: закон эквивалентов (понятие эквивалента и эквивалентной массы), закон постоянства состава химических соединений. Газовые законы: закон объемных отношений, закон Авогадро. Периодический закон и теория строения химических соединений.	6	ОПК-2
	Итого	6	
2 Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева.	Строение атома и периодическая система элементов. Квантово-механическая модель атома. Атомная орбиталь. Форма атомных орбиталей (s, p). Квантовые числа. Принцип Паули. Правило Гунда. Правило Клечковского. Периодическая система и порядок заполнения энергетических уровней в структуре атома. Радиусы атомов и ионов. Электроотрицательность. Энергия ионизации, сродство к электрону. Изменение свойств элементов и их соединений по периодам и группам.	6	ОПК-2
	Итого	6	
3 Химическая связь.	Основные виды химической связи. Природа химической связи. Характеристики химической связи. Ковалентная связь, механизмы ее образования: обменный, донорно-акцепторный. Полярность ковалентной связи. Теория валентных связей и объяснение валентности элементов методом валентных связей. Основное и возбужденное состояние атома. Пространственная структура молекул. Типы связей – σ, π. Ионная связь. Металлическая связь. Физическое состояние вещества. Твердое тело. Энергия кристаллической решетки. Типы кристаллических структур и их свойства. Понятие гибридизации. Основные типы гибридизации.	6	ОПК-2
	Итого	6	
4 Основные классы неорганических соединений. Реакционная способность веществ.	Классификация химических соединений. Степень окисления. Основные классы неорганических соединений.	6	ОПК-2

Согласована на портале № 20870

	Кислоты, соли, основания, оксиды, их классификация и химические свойства. Кислотно-основные свойства веществ. Свойства амфотерности. Реакционная способность амфотерных оксидов и гидроксидов. Типы солей. Изменение кислотно-основных свойств элементов по периодам и группам. Электролиты. Электролитическая диссоциация.		
	Итого	6	
5 Растворы.	Растворы, типы растворов. Процесс растворения. Способы выражения концентрации растворов. Растворимость. Перенасыщенные растворы. Энергетика растворения. Кристаллогидраты. Свойства растворов неэлектролитов. Осмос. Закон Вант-Гоффа. Закон Рауля. Температура кипения и замерзания растворов. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации, константа диссоциации. Изотонический коэффициент. Свойства растворов электролитов.	6	ОПК-2
	Итого	6	
6 Химическая кинетика. Химическое равновесие.	Химическая кинетика. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Влияние концентрации на скорость реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации и уравнение Аррениуса. Зависимость скорости реакции от катализатора. Катализ Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Закон действующих масс для равновесия. Принцип Ле-Шателье. Сдвиг химического равновесия.	6	ОПК-2
	Итого	6	
Итого за семестр		36	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин

Согласована на портале № 20870

	1	2	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины						
1 Биология	+	+	+	+	+	+
2 Математика	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины						
1 Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+	+	+
2 Геохимия и геофизика окружающей среды	+	+	+	+	+	+
3 Гидрология и климатология	+	+	+	+	+	+
4 Нормирование и снижение загрязнений окружающей среды	+	+	+	+	+	+
5 Приборы и датчики экологического контроля	+	+	+	+	+	+
6 Промышленная экология с основами токсикологии	+	+	+	+	+	+
7 Учение об атмосфере и гидросфере	+	+	+	+	+	+
8 Физика	+	+	+	+	+	+
9 Экологическая экспертиза	+	+	+	+	+	+
10 Экологическая эпидемиология	+	+	+	+	+	+
11 Экологический мониторинг и охрана окружающей среды	+	+	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ОПК-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

Согласована на портале № 20870

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
4 Основные классы неорганических соединений. Реакционная способность веществ.	Реакции ионного обмена	4	ОПК-2
	Итого	4	
5 Растворы.	Растворы	4	ОПК-2
	Определение водородного показателя среды методом кислотно-основного титрования	4	
	Итого	8	
6 Химическая кинетика. Химическое равновесие.	Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	4	ОПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		16	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Основные понятия и законы химии.	Входной контроль (написание символов химических элементов, расчет молярных масс соединений, расстановка коэффициентов в уравнениях реакций). Решение задач: 1) нахождение эквивалента простых веществ; 2) расчет эквивалентных масс простых и сложных соединений; 3) расчет объема газа при нормальных условиях и условиях, отличных от нормальных; 4) расчет числа частиц вещества в определенном массе или объеме; 5) решение задач с химическими уравнениями; 6) задачи на "избыток-недостаток"	4	ОПК-2
	Итого	4	
2 Строение атома. Периодический закон и периодическая система	1)определение положения химического элемента в таблице Менделеева и его	4	ОПК-2

Согласована на портале № 20870

химических элементов Д.И.Менделеева.	химических свойств;сравнение свойств химических элементов: 2)окислительно-восстановительных; кислотно-основных; радиусов атомов и ионов, металлических и неметаллических исходя из положения в таблице Менделеева		
	Итого	4	
3 Химическая связь.	1) определение валентности и степени окисления элементов в химических соединениях; 2)определения типа химической связи в химических соединениях; 3)изображение структурных формул веществ; 4)определение химического типа кристаллической решетки веществ; определение свойств химического соединения исходя из типа кристаллической решетки;написание электронных конфигураций атомов в основном и возбужденном состоянии; 5)определения типа гибридизации в молекулах веществ; определение геометрии молекул; 6)определение типа химических связей по типу перекрывания орбиталей;расчет ионности связи	2	ОПК-2
	Итого	2	
4 Основные классы неорганических соединений. Реакционная способность веществ.	1) написание формул химических веществ; 2) написание названий химических соединений, определение класса веществ; 3) составление уравнений электролитической диссоциации; 4) написание уравнений гидролиза, определение типа солей; 5)составление уравнений реакций разного типа, цепочки превращений	4	ОПК-2
	Итого	4	
5 Растворы.	1)расчет навески для приготовления растворов разных концентраций; 2)расчеты для приготовления растворов методом разбавления; 3) определение осмотического давления раствора; 4) определение теплоты растворения; 5)расчет температуры замерзания и кипения растворов; 6) вычисление изотонического коэффициента; 7) определение степени и константы диссоциации раствора; 8) определение водородного показателя и реакции среды.	4	ОПК-2
	Итого	4	
6 Химическая кинетика. Химическое равновесие.	1)запись закона действующих масс для химических реакций;2)расчет измене-	2	ОПК-2

Согласована на портале № 20870

	ния скорости реакции при изменении давления, концентрации реагентов; 3) расчет изменения скорости реакции при повышении температуры по правилу Вант-Гоффа и уравнению Аррениуса; 4)расчет температурного коэффициента скорости реакции; 5)определение энергии активации реакции; 6) определения смещения равновесия при изменении температуры, давления, концентрации; 7)расчет констант равновесия химических реакций; 8) расчет изменения концентраций реагентов через константу равновесия		
	Итого	2	
Итого за семестр		20	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Основные понятия и законы химии.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	10		
2 Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2	Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	12		
3 Химическая связь.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2	Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	10		
4 Основные классы неорганических соединений.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, От-

Согласована на портале № 20870

Реакционная способность веществ.	Проработка лекционного материала	4		чет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	12		
5 Растворы.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	7		
	Итого	15		
6 Химическая кинетика. Химическое равновесие.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	5		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	13		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		108		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				
Конспект самоподготовки	2	1	1	4
Контрольная работа	10	5	5	20
Опрос на занятиях	8	5	5	18
Отчет по индивидуальному заданию	10	5	5	20
Отчет по лабораторной работе		2	6	8
Итого максимум за пери-	30	18	22	70

Согласована на портале № 20870

од				
Экзамен				30
Нарастающим итогом	30	48	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Коровин Н.В. Общая химия : учебник для втузов / Н. В. Коровин. - 7-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2006. - 556[4] с. : ил., табл. - (Победитель конкурса учебников). - Библиогр.: с. 546. -Предм. указ.: с. 547-558. (наличие в библиотеке ТУСУР - 220 экз.)

2. Основы общей и физической химии: Учебное пособие / Тихонова М. В., Екимова И. А. - 2015. 200 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5136, дата обращения: 28.05.2017.

12.2. Дополнительная литература

1. Глинка Н.Л. Общая химия : учебное пособие для вузов / Н. Л. Глинка. - 11-е изд. - М.-Л. : Химия, 1964. - 688 с. : ил., табл. - Имен. указ.: с. 669-670. - Предм. указ.: с. 671-688. (аунл: 37 экз.; всего 37 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 37 экз.)

2. Химия: Учебное пособие / Г. В. Смирнов, Г. М. Якунина; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра технологии радиоэлектронной аппаратуры. - Томск : ТМЦДО, 2000. - 157 с. : ил (наличие в библиотеке ТУСУР - 31 экз.)

3. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии : Учебное пособие для вузов / Н. Л. Глинка. - 20-е изд., стереотип. - М. : Химия, 1973. - 263[1] с. : ил. - Б. ц. (наличие в библиотеке ТУСУР - 38 экз.)

4. Ахметов Н.С. Неорганическая химия : учебное пособие для вузов / Н. С. Ахметов. - М. :

Согласована на портале № 20870

Высшая школа, 1969. - 638[2] с. : ил. - Предм. указ.: с. 629-639. - Б. ц. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

5. Чикин Е.В. Химия [Текст]: учебное пособие / Е. В. Чикин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Факультет дистанционного обучения. - Томск: Эль Контент, 2012. - 170 с.: ил. - Библиогр.: с. 157. (наличие в библиотеке ТУСУР - 62 экз.)

6. Химия: Учебное пособие / Чикин Е. В. - 2012. 170 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1138, дата обращения: 28.05.2017.

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Химия: Методические указания для проведения практических занятий, лабораторных работ и организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Химия» / Тихонова М. В. - 2015. 26 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5137, дата обращения: 28.05.2017.

2. Чикин Е.В. Лабораторные работы по химии [Текст]: учебно-методическое пособие / Е. В. Чикин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга. - Томск : ТУСУР, 2012. - 77 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 73. (наличие в библиотеке ТУСУР - 51 экз.)

3. Чикин Е.В. Сборник задач по общей химии [Текст] : учебно-методическое пособие / Е. В. Чикин; рец. канд. хим. наук А. И. Галанов; рец. С. Я. Александрова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. - 296 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)

4. Лабораторные работы по химии: Учебно-методическое пособие / Чикин Е. В. - 2012. 78 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/3020, дата обращения: 28.05.2017.

5. Сборник задач и упражнений по общей химии: Сборник задач и упражнений по общей химии / Чикин Е. В. - 2012. 220 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/642, дата обращения: 28.05.2017.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. http://edu.tusur.ru – научно-образовательный портал
2. http://www.chemistry.narod.ru, http://www.xumuk.ru – информационно-справочные ресурсы
3. http://elibrary.ru – научная электронная библиотека
4. http://www.twirpx.com – электронные книги по химии
5. http://mv-tihonova.ucoz.ru - информационный сайт для студентов ТУСУРа

Согласована на портале № 20870

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций,текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для практических занятий используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная магнитно-маркерной доской и стандартной учебной мебелью.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется химическая лаборатория, расположенная по адресу 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, 4 этаж, ауд. 424. Состав оборудования: лабораторные столы, вытяжной шкаф, химическая посуда, химические реактивы, калориметры, набор ареометров, водяная баня, термометры, электрическая плитка, металлические и графитовые электроды, штативы.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, 2 этаж, ауд. 233. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Ce1егоп D336 2.8ГГц. - 5 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных	Формы контроля и оценки

Согласована на портале № 20870

	средств	результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 20870

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Химия

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **05.03.06 Экология и природопользование**
Направленность (профиль): **Экология и природопользование**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **1**
Семестр: **1**

Учебный план набора 2017 года

Разработчик:
- старший преподаватель каф. РЭТЭМ М. В. Тихонова

Экзамен: 1 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 20870

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОПК-2	владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	Должен знать основные понятия и законы химии, теоретические основы строения вещества, свойства веществ и их реакционную способность, условия протекания реакций, факторы, влияющие на скорость и направление протекания реакции, энергетические изменения в процессе протекания реакции, способы выражения концентраций и свойства растворов электролитов и неэлектролитов, определение кислотности среды, закономерности протекания электрохимических процессов, процессы коррозии металлов и методы защиты от коррозии. ; Должен уметь использовать теоретические знания для решения практических задач, для интерпретации результатов эксперимента ; Должен владеть знаниями фундаментальных разделов химии для применения их в профессиональной деятельности;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми	Работает при прямом наблюдении

Согласована на портале № 20870

уровень)		для выполнения простых задач	

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные понятия и законы химии, теоретические основы строения вещества, свойства веществ и их реакционную способность, условия протекания реакций, факторы, влияющие на скорость и направление протекания реакции, энергетические изменения в процессе протекания реакции, способы выражения концентраций и свойства растворов электролитов и неэлектролитов, определение кислотности среды, закономерности протекания электрохимических процессов, процессы коррозии металлов и методы защиты от коррозии.	использовать теоретические знания для решения практических задач, для интерпретации результатов эксперимента	знаниями фундаментальных разделов химии для применения их в профессиональной деятельности
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподго-	• Контрольная работа; • Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподго-	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию;

Согласована на портале № 20870

	товки; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	товки; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• основные понятия химии; • свободно формулирует химические законы; • воспроизводит теоретический материал без использования учебного пособия; • свободно излагает материал в устной форме; • анализирует и воспроизводит взаимосвязь химических понятий и законов;	• решает разноплановые практические задачи с использованием теоретических знаний; • умеет применить полученные знания для интерпретации результатов эксперимента, самостоятельно сформулировать выводы; • самостоятельно анализирует сходимость полученных результатов эксперимента с теоретическими предпосылками;	• отлично владеет знаниями фундаментальных разделов химии и успешно применяет их для решения профессиональных задач;
Хорошо (базовый уровень)	• знает основные понятия химии; • формулирует химические законы; • воспроизводит теоретический материал с использованием теоретических знаний или учебного пособия; • частично излагает материал в устной форме;	• решает практические задачи базового уровня с использованием теоретических знаний или учебного пособия; • умеет применить полученные знания для интерпретации результатов эксперимента, сформулировать выводы с использованием учебного пособия; • анализирует сходимость полученных результатов эксперимента с теоретическими предпосылками с помощью руководителя команды или преподавателя;	• владеет знаниями фундаментальных разделов химии и применяет их для решения профессиональных задач;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• знает основные понятия химии; • частично формулирует химические законы; • воспроизводит теоретический материал с использованием учебного	• решает практические задачи базового уровня с использованием учебного пособия;	• владеет базовыми знаниями фундаментальных разделов химии и применяет их для решения профессиональных задач;

Согласована на портале № 20870

	пособия;		

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Вопросы на самоподготовку

- 1.Химические свойства s-элементов
- 2.Химические свойства d-элементов
- 3.Химические свойства p-элементов

3.2 Темы индивидуальных заданий

- Индивидуальное задание «Основные понятия и законы химии»
- 1. Одинаковое ли число молекул в 0,5 г азота и 0,5 г метана?
- 2. Вычислить молярную массу вещества, если масса 500 мл его паров при 87 0С и давлении 96 кПа равна 0,93 г.
- 3. Найти фактор эквивалентности и эквивалентную массу элементов в соединениях: MgO, NiCl2, CaF2.
- 4. Найти эквивалентные массы соединений: HNO3, Cr(OH)3, Co(NO3)2, P2O5.
- 5. Определите объем азота (н.у.), использованного для синтеза аммиака, если получено 8,5 г продукта реакции.
- Индивидуальное задание «Строение атома. периодический закон
- и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»
- 1. Напишите электронные конфигурации следующих атомов и ионов: In, Ba2+, Cl̄.
- 2. В какой группе, подгруппе и периоде находится элемент Sb? К какому семейству он относится? Укажите, какие электроны у этого элемента являются валентными. Какова максимальная валентность этого элемента? Приведите электронно-графическое изображение валентных электронов, опишите их состояние квантовыми числами.
- 3. В каком периоде, группе и подгруппе находится элемент, если его электронная конфигурация заканчивается на 6s25d10. Назовите этот элемент. Какими свойствами обладает этот элемент – окислительными или восстановительными? Объясните почему.
- 4. Какой из элементов – Mg или Cl будет обладать более выраженными неметаллическими свойствами ? Какими свойствами будут обладать соединения этих элементов – кислотными или основными? Объясните с точки зрения электронной конфигурации и положения элементов в периодической системе.
- 5. У какого элемента радиус атома больше – у Li или Cs? Объясните с точки зрения электронной конфигурации и положения элементов в периодической системе. Как это влияет на их химические свойства?
- Индивидуальное задание «Химическая связь»
- 1. Изобразите структурные формулы следующих соединений и укажите валентность и степень окисления каждого элемента в этих веществах: Al2O3, As2O3, Cl2, H2S, CuSO4. Укажите тип химической связи для каждого соединения.
- 2. Определите тип кристаллической решетки для следующих соединений: NaF, CoSO4, Si, Pb, N2. Какими физическими свойствами (прочность связи, температура плавления, механические свойства, электропроводность) обладают данные соединения и почему?
- 3. Приведите электронно-графическое изображение валентных электронов атома P во всех возможных состояниях (основное, возбужденное). Какую валентность может проявлять фосфор в этих состояниях? Приведите примеры соединений, укажите валентность фосфора.
- 4. Какую геометрию имеет молекула AlF3? Приведите электронно-графическое изображение валентных электронов взаимодействующих атомов, укажите, какие из них участвуют в образовании химических связей. Каков тип гибридизации атома алюминия? Нарисуйте пространственную структуру этой молекулы, покажите перекрывание атомных орбиталей, укажите

Согласована на портале № 20870

типы связей (π,σ).

– 5. Используя значения относительной электроотрицательности, расположите следующие соединения в порядке возрастания ионности связи: NaCl, CuCl, AgCl, AuCl. Нарисуйте их структурные формулы и укажите, к какому атому смещается электронная плотность в этих соединениях.

– Индивидуальное задание «Основные классы неорганических соединений»

– 1. Напишите формулы веществ: сульфат лития, перхлорат аммония, йодид свинца, гидроксид марганца (II), гидроксид магния, ортофосфорная кислота, азотистая кислота, оксид свинца (IV), оксид хрома (VI), оксид фосфора (III).

– 2. Назовите следующие соединения по современной номенклатуре и укажите, к какому классу неорганических соединений (кислоты, соли, основания, оксиды, бинарные соединения) они относятся: CdS, H2SO3, LiH, TiO2, KMnO4, RbOH, HClO, Mg3N2, Sn(OH)2, MnO. Напишите уравнения электролитической диссоциации этих соединений.

– 3.Напишите уравнения реакций:

– а) Ag + HNO3(конц) =…; б) Fe2O3 + NaOH =…; в) CaCl2 + Na2CO3 =…;

– г) Ca(OH)2 + H3PO4 =…; д) Si +O2 =…; е) CaO + SiO2 =…; ж) H2 + Cl2 =…;

– з) Li +H2O =…; и) HI + AgNO3 =…; к) SO2 + H2O =…

– 4. Какие продукты могут быть получены в результате реакции Zn(OH)2 с HCl? Напишите уравнения реакций, укажите типы образующихся солей (кислая, основная, нормальная), дайте названия полученным соединениям.

– 5. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: Fe → FeO →FeSO4 → Fe(OH)2 → FeCl2.

– Индивидуальное задание «Растворы»

– 1. Какой объем 50% раствора KOH (⌐ = 1,538 г/см3) требуется для приготовления 3 л 0,1 М раствора KOH?

– 2. Какова молярная и нормальная концентрации раствора H2SO3, 700 мл которого содержат 20 г H2SO3?

– 3. В 250 мл раствора содержится 7,5 г CuSO4⌐5H2O. Рассчитать молярную концентрацию раствора сульфата меди.

– 4. Насколько повысится Ткип и понизится Тзам раствора по сравнению с чистой водой, если в 100 г воды растворить 60 г сахарозы C12H22O11?

– 5. Найдите молярную массу неэлектролита, если при растворении 28 г вещества при 27°C осмотическое давление составило 700 кПа. Объем раствора 1 л.

– 6. При 100 °C давление насыщенного пара над раствором, содержащим 0.05 моль сульфата натрия в 450 г воды, равно 100, 8 кПа. Определить кажущуюся степень диссоциации сульфата натрия.

– Индивидуальное задание «Химическая кинетика. Химическое равновесие»

– 1. Напишите кинетическое уравнение реакции:

– C(тв) + H2O(г) = CO(г) + H2(г)

– Как изменится скорость реакции, если: а) в системе уменьшить давление в 3 раза; б) увеличить концентрацию паров воды в 3 раза; в) уменьшить концентрацию паров воды в 2 раза.

– 2. Определить температурный коэффициент скорости реакции, если при понижении температуры на 45 0С реакция замедлилась в 25 раз.

– 3. Реакция протекает при 20 0С. Энергия активации реакции в отсутствии катализатора равна 75 кДж/моль, а в присутствии катализатора – 50 кДж/моль. Во сколько раз возрастает скорость реакции в присутствии катализатора?

– 4. В каком направлении будет происходить смещение равновесия реакции

– S(тв) + 2N2O(г) = SO2(г) + 2N2(г) ; ΔH^0= -460 кДж

– если: а) увеличить температуру; б) уменьшить давление в системе; в) увеличить концентрацию оксида азота (I).

– 5.Запишите выражение константы равновесия для реакции:

– H2(г) + I2(г) = 2HI(г)

– Вычислить константу равновесия реакции, если начальная концентрация H2 была равна

Согласована на портале № 20870

0,5 моль/л, начальная концентрация I2 - 0,2 моль/л и к моменту равновесия прореагировало 20% водорода.

3.3 Темы опросов на занятиях

– Раздел 1. Основные понятия и законы химии

–

– 1. Дайте определения понятиям «атом». Из чего он состоит, имеет ли он заряд? Приведите планетарную модель строения атома.

– 2. Каков заряд электрона? За счет чего протекает химическая реакция, в чем ее сущность?

– 3. Что такое молекула? Имеет ли она заряд? Приведите примеры молекул веществ. Из чего они состоят?

– 4. Что такое ион? Имеет ли он заряд? Какие есть типы ионов и как они называются? Приведите примеры ионов разного типа. Как образуются те или иные типы ионов? От чего зависит заряд иона?

– 5. Приведите пример химического элемента в состояниях: атом, молекула, ион. Поясните, в чем разница между этими тремя состояниями и какими свойствами обладает та или иная частица.

– 6. Что такое количество вещества? Как оно обозначается, в чем измеряется? Сколько частиц содержит 1 моль вещества? Как обозначается число частиц?

– 7. Что такое молярная масса? Как она обозначается, в чем измеряется? Как рассчитать молярную массу веществ?

– 8. Приведите примеры химических веществ. Что показывают подстрочные индексы в формулах химических веществ?

– 9. Что такое стехиометрические коэффициенты? Для чего их расставляют в уравнениях химических реакций? Каковы правила расстановки коэффициентов? Что показывает стехиометрический коэффициент в уравнении реакции?

– 10. Сформулируйте закон Авогадро. Что такое нормальные условия? Что такое молярный объем газа? Как он обозначается, в чем измеряется и чему он равен? Какой объем занимает газ количеством 1 моль при н.у.?

– 11. Как рассчитывается объем газа при условиях, отличных от нормальных? Приведите уравнение Менделеева-Клапейрона, поясните какие величины там используются.

– 12. Приведите основные формулы для расчета количества вещества. Какие величины для этого используются?

– 13. Что такое простые и сложные вещества? Приведите их классификацию.

– 14. Из чего состоят оксиды, соли, кислоты, основания? Что такое кислотные остатки? Приведите примеры этих соединений.

– 15. Что такое эквивалент? Что такое фактор эквивалентности и как он обозначается? Как его можно рассчитать? Для каких элементов он является постоянным и почему? Приведите примеры.

– 16. Как рассчитать эквивалентную массу простых и сложных веществ? Приведите формулы, поясните какие величины в них используются. Как обозначается эквивалентная масса, в чем измеряется?

– 17. Что такое эквивалентный объем газа? Как его можно рассчитать? Приведите формулу, поясните какие величины там используются.

– 18. Сформулируйте закон эквивалентов, приведите его математическое выражение. Приведите пример применения этого закона.

– 19. Сформулируйте закон постоянства состава вещества. Что такое бертоллиды? Приведите примеры веществ постоянного и непостоянного состава.

– 20. Сформулируйте закон Авогадро и следствия из него, поясните на примере.

– 21. Сформулируйте закон объемных отношений, поясните, для каких расчетов он применим.

– 22. Сформулируйте закон сохранения массы вещества.

Согласована на портале № 20870

–

– РАЗДЕЛ 2. СТРОЕНИЕ АТОМА. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА.

–

– 1. Опишите планетарную модель строения атома (модель Резерфорда), покажите графически.

– 2. На чем основана современная модель строения атома? Как рассматривается электрон и его движение в этой модели?

– 3. Что такое электронное облако? Приведите графически пример электронного облака атома водорода. Как изменяется плотность электронного облака по мере удаления от ядра и почему? Имеет ли электронное облако границы?

– 4. Что такое атомная орбиталь (АО)? Почему АО могут иметь разные размеры? Как это влияет на свойства атома? Как обозначаются графически атомные орбитали, электроны на орбиталях?

– 5. Перечислите квантовые числа. Для чего они используются? Почему нельзя описать электрон с помощью понятий классической физики (масса, координата, импульс и т.д.)?

– 6. Как обозначается главное квантовое число? Какие значения принимает главное квантовое число? За что оно отвечает? Что такое энергетический уровень (электронный слой)?

– 7. Электроны какого энергетического уровня имеют наименьшую энергию? Электроны какого энергетического уровня находятся наиболее близко к ядру и почему? Как связан размер атомной орбитали и главное квантовое число? Приведите графический пример многоэлектронного атома, поясните ответ.

– 8. Как обозначается побочное квантовое число? За что оно отвечает? Какие значения оно принимает? Какой форме орбитали они соответствуют? Приведите графические примеры. Что такое энергетический подуровень?

– 9. Как происходит расщепление энергетических уровней на подуровни? Сколько АО и электронов может включать подуровень того или иного типа? Покажите графически.

– 10. Как обозначается магнитное квантовое число? За что оно отвечает? Какие значения оно принимает для орбиталей разного типа? Приведите графические примеры.

– 11. Что такое спин? Как обозначается спиновое квантовое число? Какие значения оно принимает? Что такое параллельные и антипараллельные спины? Приведите графические примеры.

– 12. Сформулируйте принцип Паули. Сколько электронов могут находиться на одной атомной орбитали? Каковы их спины? Приведите графический пример.

– 13. Сформулируйте правило Клечковского. Объясните с его помощью, почему при заполнении энергетических уровней электронами сначала заполняется уровень 6s, а потом уже уровень 5d.

– 14. Сформулируйте правило Гунда. Приведите графический пример для d-подуровня. Как будет происходить половинное заполнение этого подуровня?

– 15. Каков порядок заполнения энергетических уровней и подуровней? Что такое электронная конфигурация атома (электронная формула)? Как она записывается? Какие электронные конфигурации являются устойчивыми?

– 16. Сформулируйте периодический закон.

– 17. Какую структуру имеет таблица Менделеева? Укажите, как определить период, группу, подгруппу.

– 18. С точки зрения электронной конфигурации атома, что показывает номер элемента в периодической системе, номер группы, номер периода? Приведите пример.

– 19. На какие семейства разделяются элементы в таблице Менделеева? Чем это обусловлено? Какими свойствами они обладают (металлические, неметаллические)? К каким семействам относятся элементы главных и побочных подгрупп? Приведите примеры. Как изменяются металлические и неметаллические свойства по периодам и группам? Приведите примеры.

– 20. Чем определяется валентность химического элемента в главных и побочных подгруп-

Согласована на портале № 20870

пах? Какие электроны являются валентными и могут принимать участие в образовании химической связи?

– 21. Что такое энергия ионизации? Как она изменяется по периодам и группам? Объясните почему. Приведите примеры. Как это влияет на химические свойства элементов? У каких элементов низкие энергии ионизации и почему?

– 22. Что такое сродство к электрону? Как оно изменяется по периодам и группам? Объясните почему. Приведите примеры. Как оно влияет на химические свойства элементов? У каких элементов высокое сродство к электрону и почему?

– 23. Как изменяются радиусы атомов и ионов по периодам и группам? Как это влияет на химические свойства элементов? Приведите примеры. У каких элементов самые большие радиусы и почему?

– 24. Что такое электроотрицательность? Как она изменяется по периодам и группам? Как влияет на химические свойства элементов? Приведите примеры. У каких элементов самая высокая электроотрицательность?

– 25. Что такое окислительные, восстановительные свойства? Как они изменяются по периодам и группам? Как это связано с электронным строением атома? Приведите примеры. Какие вещества являются хорошими восстановителями, а какие окислителями и почему?

–

– РАЗДЕЛ 3. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ.

–

– 1. Чем определяются химические и физические свойства вещества?

– 2. Что такое химическая связь? Какую природу, согласно современным представлениям, имеет химическая связь? Как изменятся энергия системы при образовании химической связи и какие силы ее обуславливают?

– 3. Приведите пример образования химической связи в молекуле водорода. Что такое молекулярная орбиталь? Какими должны быть спины взаимодействующих электронов, чтобы образовалась химическая связь?

– 4. Дайте определения характеристикам химической связи: длина связи, валентный угол, энергия связи. В каких единицах они измеряются? Как зависит энергия связи от ее длины? Какая связь является наиболее прочной?

– 5. Перечислите основные виды химической связи.

– 6. Дайте определение ковалентной связи. За счет чего она образуется?

– 7. Чем обусловлены направленность и насыщаемость ковалентной связи?

– 8. Как образуется ковалентная связь по обменному механизму? Какие электроны могут принимать участие в образовании связи? Приведите графический пример.

– 9. Почему химическая связь может обладать полярностью? Чем обусловлена полярность связи? Приведите пример полярной молекулы, поясните, что такое эффективный заряд, электрический момент диполя.

– 10. Что такое ковалентная полярная и ковалентная неполярная связь? Приведите примеры веществ с этими типами связи.

– 11. Как образуется ковалентная связь по донорно-акцепторному механизму?

– 12. Дайте определение понятию валентность. Как можно определить валентность элемента? Какие элементы имеют постоянную валентность?

– 13. Чем обусловлена валентность, согласно методу валентных связей? Что такое основное и возбужденное состояние атома? Приведите примеры.

– 14. Какие электроны являются валентными для s,p,d,f – элементов?

– 15. Чем определяется пространственная струкутура молекул? Почему молекулы имеют разную форму?

– 16. Дайте определение типам связи по перекрыванию орбиталей: σ, π и δ-связям. Какими типами орбиталей они образуются? Приведите графические примеры. Сравните прочность σ- и π-связи.

– 17. Что такое кратность связи? Приведите пример образования одинарной, двойной,

Согласована на портале № 20870

тройной связи. Какими типами связи по перекрыванию орбиталей образована одинарная, двойная, тройная связь? Сравните прочность этих связей.

– 18. Что такое гибридизация? Каков ее механизм? Как происходит sp-, sp2, sp3 – гибридизация? Какую геометрию имеют молекулы с таким типом гибридизации у центрального атома? Приведите примеры.

– 19. Расскажите о строении твердых тел. Что из себя представляет кристаллическая решетка? Приведите пример. Что характеризует энергия кристаллической решетки? Перечислите химические типы кристаллических решеток.

– 20. Что из себя представляет молекулярная кристаллическая решетка? Какие частицы находится в узлах решетки? Какой тип связи между узлами решетки? Какова энергия такой кристаллической решетки? Какие вещества могут образовывать молекулярные кристаллические решетки? Приведите примеры.

– 21. Что из себя представляет атомная кристаллическая решетка? Какие частицы находится в узлах решетки? Какой тип связи между узлами решетки? Какова энергия такой кристаллической решетки?Какие вещества могут образовывать молекулярные кристаллические решетки? Приведите примеры.

– 22. Каков механизм образования ионной связи? Чем характеризуется ионность связи? Чем отличается ковалентная полярная связь от ионной? Почему ионная связь не обладает направленностью и насыщаемостью?

– 23. Что из себя представляет ионная кристаллическая решетка? Какие частицы находится в узлах решетки? Какой тип связи между узлами решетки? Какова энергия такой кристаллической решетки? Какие вещества могут образовывать ионные кристаллические решетки? Приведите примеры.

– 24. Что из себя представляет металлическая кристаллическая решетка? Какие частицы находится в узлах решетки? Чем обусловлена связи между узлами решетки? Почему в кристаллической решетке металла электоны нелокализованы? Какова энергия такой кристаллической решетки? Какие вещества могут образовывать металлические кристаллические решетки? Приведите примеры.

– 25. Сравните прочность, температуры плавления, механические свойства, электропроводность, теплопроводность, летучесть разных типов кристаллических решеток. Объясните, почему они обладают теми или иными свойствами?

–

– РАЗДЕЛ 4. ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ. РЕАКЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ВЕЩЕСТВ.

–

– 1. Что такое степень окисления? Как определить максимальную степень окисления элемента? Как она связана с валентностью?

– 2. Какие элементы проявляют постоянную степень окисления? Чему равна степень окисления элементов в простых веществах? Какие правила нужно знать для записи химических формул веществ?

– 3. Приведите классификацию веществ. Какие основные классы неорганических соединений вы знаете? Из чего они состоят?

– 4. Приведите классификацию оксидов. Как образуются названия оксидов? Как написать формулу высшего оксида элемента?

– 5. Приведите классификацию кислот. Как образуются названия кислот?

– 6. Приведите классификацию оснований. Как образуются названия оснований?

– 7. Приведите классификацию солей. Как образуются названия солей?

– 8. Что такое электролит? Какие вещества являются электролитами?

– 9. Что такое электролитическая диссоциация? Каковы правила записи уравнений электролитической диссоциации?

– 10. Приведите уравнения полной и ступенчатой диссоциации оксидов, кислот, солей и оснований.

– 11. Для каких элементов характерны кислотные свойства? Приведите примеры.

Согласована на портале № 20870

– 12. С чем реагируют кислотные оксиды? Приведите примеры реакций, доказывающих кислотные свойства. Приведите пример генетической связи «элемент – кислотный оксид – кислотный остаток - кислота».

– 13. Для каких элементов характерны основные свойства? Приведите примеры.

– 14. С чем реагируют основные оксиды? Приведите примеры реакций, доказывающих основные свойства. Приведите пример генетической связи «элемент – основной оксид – основание».

– 15. Что такое амфотерность? Для каких элементов характерны амфотерные свойства? Приведите примеры.

– 16. С чем реагируют амфотерные оксиды? Приведите примеры реакций, доказывающих амфотерные свойства. Приведите пример генетической связи «элемент – амфотерный оксид – амфотерное основание».

– 17. Как изменяются кислотно-основные свойства для s- и p-элементов в периодах слева направо? Как это связано с металлическими и неметаллическими свойствами? От чего зависят кислотно-основные свойства d-элементов?

– 18. Приведите химические свойства кислот.

– 19. Приведите химические свойства оснований.

– 20. Приведите примеры амфотерных оснований. С чем они могут реагировать?

– 21. Приведите химические свойства солей.

–

– РАЗДЕЛ 5. РАСТВОРЫ.

–

– 1. Что такое раствор, растворенное вещество, растворитель? Приведите примеры. Приведите классификацию растворов.

– 2. Каковы сходства/отличия растворов с механическими смесями и химическими соединениями? Что из себя представляет раствор, согласно современным представлениям?

– 3. Опишите процесс растворения твердого тела в жидком растворителе. Как происходит кристаллизация?

– 4. Что такое концентрация? Что такое насыщенный, разбавленный, концентрированный раствор?

– 5. Опишите способы выражения концентрации растворов, приведите обозначения, формулы для расчета концентраций, единицы измерения (массовая доля, молярная доля, молярная концентрация, моляльная концентрация, нормальная концентрация, титр). Как можно кратко обозначить единицы измерения молярной и нормальной концентрации? Приведите пример. Как рассчитывается эквивалент для кислот, оснований, солей?

– 6. Что такое растворимость? Приведите классификацию веществ по их растворимости. Как влияет полярность веществ на их растворимость? Как влияет температура на растворимость веществ?

– 7. Что такое перенасыщенный раствор? В каких условиях его можно получить? В каких случаях избыток растворенного вещества начинает выпадать в осадок из перенасыщенного раствора?

– 8. Какие процессы протекают при образовании раствора? Как изменяется при этом энергия системы? Какими факторами определяется тепловой эффект процесса растворения?

– 9. Что такое сольватация, гидратация, сольваты, гидраты? Что представляют собой кристаллогидраты? Приведите примеры. Чем обусловлено образование кристаллогидратов?

– 10. Что такое электролиты, неэлектролиты? Какие вещества относятся к тому или иному типу? Что такое электролитическая диссоциация? Что такое изотонический коэффициент, чему он может быть равен, от чего зависит?

– 11. Что такое степень диссоциации? Какие вещества относятся к слабым и сильным электролитам и почему? От чего зависит степень диссоциации?

– 12. Что такое кажущаяся степень диссоциации? Для каких растворов применимо это понятие? Как ее можно рассчитать?

Согласована на портале № 20870

– 13. Как записывается выражение константы диссоциации для слабых электролитов? От чего зависит константа диссоциации? Что показывает эта величина?

– 14. Приведите закон разведения Оставальда. Как зависит степень диссоциации от концентрации электролита?

– 15. Приведите уравнение электролитической диссоциации воды. К какому типу электролитов она относится?

– 16. Что такое ионное произведение воды? Чему оно равно? Чему равна концентрация ионов водорода и гидроксогрупп в нейтральном растворе? Каково их соотношение в кислой и щелочной среде?

– 17. Что такое водородный показатель? Какие значения он может принимать? Как он рассчитывается? Как определить характер среды по значению водородного показателя?

– 18. Что такое коллигативные свойства растворов?

– 19. Что такое осмос? Поясните, приведите пример. На каком физическом явлении основан осмос?

– 20. Что такое осмотическое давление? При каких условиях определяется осмотическое давление? Как его можно рассчитать для растворов неэлектролитов и растворов электролитов? Приведите закон Вант-Гоффа. Для каких систем он справедлив?

– 21. Как изменяется давление насыщенного пара раствора по сравнению с чистым растворителем? Приведите закон Рауля для неэлектролитов и электролитов.

– 22. Как изменяются температура замерзания раствора и температура кипения раствора по сравнению с чистым растворителем? Как можно рассчитать изменение температуры для неэлектролитов и электролитов? От чего зависят криоскопическая и эбуллиоскопическая постоянные?

–

– РАЗДЕЛ 6. ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА. ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ.

–

– 1. Что изучает химическая кинетика?

– 2. Что такое концентрация? Как она обозначается? Как изменяется концентрация исходных реагентов и продуктов при протекании реакции? Приведите пример.

– 3. Дайте определение скорости химической реакции. Как она обозначается? Как ее можно рассчитать? Что такое элементарный акт реакции?

– 4. Что такое гомогенные и гетерогенные реакции? Приведите примеры.

– 5. Что такое обратимые и необратимые реакции? Приведите примеры.

– 6. От каких факторов зависит скорость химической реакции?

– 7. Как изменяется скорость при изменении степени дисперсности, агрегатного состояния, внешнего энергетического воздействия?

– 8. Как зависит скорость химической реакции от концентраций реагентов?

– 9. Сформулируйте закон действующих масс для скорости химической реакции. Приведите его математическое выражение. Поясните, какие величины используются в этом выражении. Что такое кинетическое уравнение реакции? Какие есть правила записи ЗДМ для реакций с участием твердых и газообразных веществ?

– 10. Что такое константа скорости реакции? Как она обозначается? От чего она зависит?

– 11. Как зависит скорость химической реакции от температуры? Ответ поясните.

– 12. Сформулируйте правило Вант-Гоффа, приведите его математическое выражение.

– 13. Что показывает температурный коэффициент скорости реакции? Как он обозначается и чему может быть равен?

– 14. Что такое эффективное соударение частиц? Как изменяется энергетика системы при переходе от исходных реагентам к продуктам реакции? Приведите графический пример, ответ поясните.

– 15. Что такое энергия активации реакции? Как она обозначается, в чем измеряется? От чего она зависит? Как связаны скорость реакции и энергия активации?

– 16. Приведите уравнение Аррениуса. Поясните, какие величины в него входят и какую зависимость устанавливает это уравнение.

Согласована на портале № 20870

– 17. Что такое катализатор? Каков механизм действия катализатора?

– 18. Дайте определение химического равновесия. Что такое равновесная концентрация веществ? Как она обозначается?

– 19. Что такое константа равновесия? Как она обозначается? Напишите математическое выражение для константы равновесия, поясните, какие величины там используются? Каковы правила записи константы равновесия, если в химической реакции участвуют твердые или газообразные вещества?

– 20. Какие факторы влияют на смещение химического равновесия? Поясните, что означает смещение химического равновесия «влево», «вправо»?

– 21. Сформулируйте принцип Ле-Шателье. Куда смещается равновесие при повышении или понижении температуры, давления, концентрации?

3.4 Темы контрольных работ

– КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1 «ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИИ»

–

– 1. Определите эквивалентную массу Na2CO3.

– 2. Сколько молекул содержится в 0,2 моль NH3?

– 3. Какой объем оксида углерода (IV) выделится (н.у.) при термическом разложении 200 кг CaCO3 ?

–

– КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2 «СТРОЕНИЕ АТОМА. СТРОЕНИЕ АТОМА. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»

–

– 1. Напишите электронную конфигурацию атома Br. Укажите, к какому периоду, группе, подгруппе и семейству относится этот элемент. Какие электроны у этого элемента являются валентными? Какова максимальная валентность этого элемента? Приведите электронно-графическое изображение валентных электронов и опишите их квантовыми числами. Какими свойствами обладает этот элемент? Объясните, исходя из электронной конфигурации элемента и положения в периодической системе.

– 2. В каком периоде, группе и подгруппе находится элемент, если его электронная конфигурация заканчивается на 5s14d5. Назовите этот элемент. Какими свойствами обладает этот элемент – окислительными или восстановительными? Объясните почему.

– 3. Какой из элементов – B или C будет обладать более выраженными неметаллическими свойствами? Какими свойствами будут обладать соединения этих элементов – кислотными или основными? Объясните с точки зрения электронной конфигурации и положения элементов в периодической системе.

–

– КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3 «ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ»

–

– 1. Для химических веществ Cl2, CuSO4, N2O

– а) определить степень окисления элементов; б) определить валентность элементов; в) нарисовать структурные формулы; г) определить тип химической связи.

– 2. Для веществ: P4, CrCl3, Zn, H2O

– а) указать тип химической связи; б) определить тип кристаллической решетки; в) указать какими физическими свойствами обладает данное соединение, ответ пояснить.

– 3. Приведите электронно-графическое изображение атома B в основном и возбужденном состоянии, напишите электронные конфигурации. Какая валентность характерна для этих состояний? Приведите примеры соединений с данной валентностью.

–

– КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №4 «ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ. РЕАКЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ВЕЩЕСТВ»

–

Согласована на портале № 20870

– 1. Укажите, к каким классам соединений (гидроксиды, кислоты, соли, оксиды, бинарные соединения) относятся следующие вещества: Na2O, H2SO4, Cu(OH)2, Ca(NO3)2, Ba(OH)2, H3PO4, Na2CO3, SO3, CaS, AlN. Назовите эти соединения.

– 2. Какие типы солей могут образовываться при реакции H2SO4 и NaOH? Напишите уравнения реакций, укажите тип соли, дайте названия полученным соединениям.

– 3. Что такое амфотерность? Напишите уравнения реакции, показывающие амфотерный характер Al2O3. Укажите, к какому классу соединений относятся продукты реакций, назовите полученные соединения.

–

– КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №5 «РАСТВОРЫ»

–

– 1. При растворении 5,0 г вещества в 200 г воды получается не проводящий ток раствор, кристаллизующийся при 1,450С. Определите молекулярную массу растворенного вещества.

– 2. Составьте уравнения всех возможных реакций взаимодействия гидроксида кобальта (II) и орто-мышьяковой кислоты. Назовите продукты этих взаимодействий, приведите их графические формулы и уравнения их электролитической диссоциации.

– 3. Рассчитайте pH и pOH 0,49 %–ного раствора серной кислоты (1,0 г/см3).

–

– КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №6 «ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА. ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ»

–

– 1. Напишите кинетическое уравнение реакции:

– O3(г) + NO(г) = O2(г) + NO2(г)

– 2. Как изменится скорость реакции, если: а) в системе увеличить давление в 3 раза; б) увеличить концентрацию озона в 2 раза; в) увеличить концентрацию оксида азота (II) в 3 раза.

– 3. Температурный коэффициент скорости реакции равен 4. На сколько градусов нужно увеличить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 64 раза?

– 4. Определите энергию активации реакции, константа скорости которой при 298 К равна 3,1·10-4, а при 313 К составляет 8,2·10-3.

3.5 Экзаменационные вопросы

– 1. Предмет химии. Атомно-молекулярная теория. Основные понятия: атом, молекула, ион, химический элемент. Простые и сложные вещества. Моль. Молярная масса. Эквивалент, эквивалентная масса.

– 2. Стехиометрические законы: закон эквивалентов (понятие эквивалента и эквивалентной массы), закон постоянства состава химических соединений.

– 3. Газовые законы: закон объемных отношений, закон Авогадро, закон эквивалентов.

– 4. Строение атома и периодическая система элементов. Квантово-механическая модель атома. Атомная орбиталь. Форма атомных орбиталей (s, p).

– 5. Квантовые числа. Принцип Паули. Правило Гунда. Правило Клечковского.

– 6. Периодическая система и порядок заполнения энергетических уровней в структуре атома.

– 7. Радиусы атомов и ионов. Электроотрицательность. Энергия ионизации, сродство к электрону. Изменение свойств элементов и их соединений по периодам и группам.

– 8. Основные виды химической связи. Природа химической связи. Характеристики химической связи.

– 9. Ковалентная связь, механизмы ее образования: обменный, донорно-акцепторный.

– 10. Полярность ковалентной связи. Теория валентных связей и объяснение валентности элементов методом валентных связей. Основное и возбужденное состояние атома.

– 11. Пространственная структура молекул. Типы связей – σ, π.

– 12. Ионная связь. Металлическая связь.

– 13. Физическое состояние вещества. Твердое тело. Энергия кристаллической решетки.

Согласована на портале № 20870

Типы кристаллических структур и их свойства.

– 14. Классификация химических соединений. Бинарные соединения, их основные типы. Степень окисления. Состав бинарных соединений.

– 15. Кислоты, соли, основания, оксиды, их классификация и химические свойства.

– 16. Свойства амфотерности. Реакционная способность амфотерных оксидов и гидроксидов.

– 17. Растворы, типы растворов. Процесс растворения.Способы выражения концентрации растворов.

– 18. Растворимость. Перенасыщенные растворы. Энергетика растворения. Кристаллогидраты.

– 19. Свойства растворов неэлектролитов. Осмос. Закон Вант-Гоффа. Закон Рауля. Температура кипения и замерзания растворов.

– 20. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации, константа диссоциации. Изотонический коэффициент. Свойства растворов электролитов.

– 21. Химическая кинетика. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции.

– 22. Влияние концентрации на скорость реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции.

– 23. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации и уравнение Аррениуса.

– 24. Зависимость скорости реакции от катализатора. Катализ

– 25. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Закон действующих масс для равновесия. Принцип Ле-Шателье. Сдвиг химического равновесия.

3.6 Темы лабораторных работ

– Растворы
– Скорость химических реакций. Химическое равновесие.
– Реакции ионного обмена
– Определение водородного показателя среды методом кислотно-основного титрования

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Коровин Н.В. Общая химия : учебник для втузов / Н. В. Коровин. - 7-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2006. - 556[4] с. : ил., табл. - (Победитель конкурса учебников). - Библиогр.: с. 546. -Предм. указ.: с. 547-558. (наличие в библиотеке ТУСУР - 220 экз.)

2. Основы общей и физической химии: Учебное пособие / Тихонова М. В., Екимова И. А. - 2015. 200 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5136, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Глинка Н.Л. Общая химия : учебное пособие для вузов / Н. Л. Глинка. - 11-е изд. - М.-Л. : Химия, 1964. - 688 с. : ил., табл. - Имен. указ.: с. 669-670. - Предм. указ.: с. 671-688. (аунл: 37 экз.; всего 37 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 37 экз.)

2. Химия: Учебное пособие / Г. В. Смирнов, Г. М. Якунина; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра технологии радиоэлектронной аппаратуры. - Томск : ТМЦДО, 2000. - 157 с. : ил (наличие в библиотеке ТУСУР - 31 экз.)

3. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии : Учебное пособие для вузов / Н. Л.

Согласована на портале № 20870

Глинка. - 20-е изд., стереотип. - М. : Химия, 1973. - 263[1] с. : ил. - Б. ц. (наличие в библиотеке ТУСУР - 38 экз.)

4. Ахметов Н.С. Неорганическая химия : учебное пособие для вузов / Н. С. Ахметов. - М. : Высшая школа, 1969. - 638[2] с. : ил. - Предм. указ.: с. 629-639. - Б. ц. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

5. Чикин Е.В. Химия [Текст]: учебное пособие / Е. В. Чикин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Факультет дистанционного обучения. - Томск: Эль Контент, 2012. - 170 с.: ил. - Библиогр.: с. 157. (наличие в библиотеке ТУСУР - 62 экз.)

6. Химия: Учебное пособие / Чикин Е. В. - 2012. 170 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1138, свободный.

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Химия: Методические указания для проведения практических занятий, лабораторных работ и организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Химия» / Тихонова М. В. - 2015. 26 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5137, свободный.

2. Чикин Е.В. Лабораторные работы по химии [Текст]: учебно-методическое пособие / Е. В. Чикин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга. - Томск : ТУСУР, 2012. - 77 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 73. (наличие в библиотеке ТУСУР - 51 экз.)

3. Чикин Е.В. Сборник задач по общей химии [Текст] : учебно-методическое пособие / Е. В. Чикин; рец. канд. хим. наук А. И. Галанов; рец. С. Я. Александрова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. - 296 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)

4. Лабораторные работы по химии: Учебно-методическое пособие / Чикин Е. В. - 2012. 78 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/3020, свободный.

5. Сборник задач и упражнений по общей химии: Сборник задач и упражнений по общей химии / Чикин Е. В. - 2012. 220 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/642, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://edu.tusur.ru – научно-образовательный портал
2. http://www.chemistry.narod.ru, http://www.xumuk.ru – информационно-справочные ресурсы
3. http://elibrary.ru – научная электронная библиотека
4. http://www.twirpx.com – электронные книги по химии
5. http://mv-tihonova.ucoz.ru - информационный сайт для студентов ТУСУРа

Согласована на портале № 20870