МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **20.03.01 Техносферная безопасность**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление техносферной безопасностью**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	28	28	часов
2	Практические занятия	24	24	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	68	68	часов
5	Самостоятельная работа	76	76	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: 2 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.12.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 24976

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 54 от « 9 » 2 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного 21.03.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

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

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

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

Эксперты:

доцент каф. РЭТЭМ	_____	Н. Н. Несмелова
Доцент кафедры радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)	_____	С. Н. Леонов

Согласована на портале № 24976

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.11) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Промышленная экология.

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности, Источники загрязнения и мониторинг среды обитания, Техногенные и природные ЧС, Физико-химические методы анализа, Физико-химические процессы в техносфере, Экология.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-11 способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций;

В результате изучения дисциплины обучающийся 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, разрешения проблемных ситуаций и принятия нестандартных решений
- **владеть** навыками постановки и проведения эксперимента, обработки результатов эксперимента, методами абстрактного и критического мышления.

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
		2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	68	68
Лекции	28	28
Практические занятия	24	24
Лабораторные работы	16	16
Самостоятельная работа (всего)	76	76
Подготовка к лабораторным работам	12	12
Проработка лекционного материала	30	30

Согласована на портале № 24976

Подготовка к практическим занятиям, семинарам	34	34
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	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр						
1 Основные понятия и законы химии.	2	2	0	5	9	ОК-11
2 Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева.	2	2	0	5	9	ОК-11
3 Химическая связь.	2	2	0	7	11	ОК-11
4 Основные классы неорганических соединений. Реакционная способность веществ.	2	2	0	6	10	ОК-11
5 Растворы.	4	4	4	12	24	ОК-11
6 Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика.	2	2	4	11	19	ОК-11
7 Химическая кинетика. Химическое равновесие.	4	4	4	11	23	ОК-11
8 Электрохимические процессы. Коррозия металлов.	6	4	4	12	26	ОК-11
9 Фазовые равновесия в гетерогенных системах	4	2	0	7	13	ОК-11
Итого за семестр	28	24	16	76	144	
Итого	28	24	16	76	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
2 семестр			
1 Основные понятия и	Предмет химии. Атомно-молекулярная теория.	2	ОК-11

Согласована на портале № 24976

законы химии.	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.		
	Итого	2	
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.	2	ОК-11
	Итого	2	
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.	2	ОК-11
	Итого	2	
4 Основные классы неорганических соединений. Реакционная способность веществ.	Классификация химических соединений. Степень окисления. Основные классы неорганических соединений. 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.	2	ОК-11
	Итого	2	
5 Растворы.	Растворы, типы растворов. Процесс растворения. Способы выражения концентрации растворов. Растворимость. Перенасыщенные растворы. Энергетика растворения. Кристаллогидраты. Свойства растворов неэлектролитов. Осмос. Закон Вант-	4	ОК-11

Согласована на портале № 24976

	Гоффа. Закон Рауля. Температура кипения и замерзания растворов. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации, константа диссоциации. Изотонический коэффициент. Свойства растворов электролитов.		
	Итого	4	
6 Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика.	Химическая термодинамика. Понятие химической системы. Типы систем. Равновесное состояние системы. Типы термодинамических процессов: обратимые, необратимые, самопроизвольные, равновесные. Основные понятия термодинамики: внутренняя энергия, работа, теплота. Первый закон термодинамики. Понятие энтальпии. Тепловой эффект реакции, экзотермические и эндотермические реакции. Термохимические уравнения и их особенности. Стандартные теплоты образования веществ. Закон Гесса, следствие из закона Гесса. Понятие энтропии. Второй и третий закон термодинамики. Самопроизовольные процессы. Энтальпийный и энтропийный факторы химических реакций. Энергия Гиббса.	2	ОК-11
	Итого	2	
7 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.	4	ОК-11
	Итого	4	
8 Электрохимические процессы. Коррозия металлов.	Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления, окисление и восстановление. Электродные процессы. Электродные потенциал. Уравнение Нернста. Гальванический элемент. Электрохимические процессы. Электродвижущая сила гальванического элемента. Стандартный водородный электрод. Электролиз в расплаве. Электролиз в растворе. Законы Фарадея. Выход по току. Коррозия металлов: химическая, электрохимическая. Защита металлов от коррозии.	6	ОК-11
	Итого	6	
9 Фазовые равновесия в гетерогенных системах	Фазовые равновесия. Фаза, гетерогенная и гомогенная система. Правило фаз Гиббса. Степень свободы, компонент. Однокомпонентные системы. Диаграмма состояния воды. Диаграммы плавкости	4	ОК-11

Согласована на портале № 24976

	двухкомпонентных систем. Эвтектика. Правило рычага. Твердые растворы и их типы.Физико-химический анализ.		
	Итого	4	
Итого за семестр		28	

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								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Предшествующие дисциплины									
1 Промышленная экология	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины									
1 Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Источники загрязнения и мониторинг среды обитания	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3 Техногенные и природные ЧС	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4 Физико-химические методы анализа	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5 Физико-химические процессы в техносфере	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6 Экология	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОК-11	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

Согласована на портале № 24976

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
2 семестр			
5 Растворы.	Растворы	4	ОК-11
	Итого	4	
6 Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика.	Определение теплового эффекта реакции нейтрализации	4	ОК-11
	Итого	4	
7 Химическая кинетика. Химическое равновесие.	Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	4	ОК-11
	Итого	4	
8 Электрохимические процессы. Коррозия металлов.	Электролиз. Коррозия	4	ОК-11
	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
2 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"	2	ОК-11
	Итого	2	
2 Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов	1)определение положения химического элемента в таблице Менделеева и его химических свойств;сравнение свойств химических элементов: 2)окислительно-восстановительных; кислотно-	2	ОК-11

Согласована на портале № 24976

Д.И.Менделеева.	основных; радиусов атомов и ионов, металлических и неметаллических исходя из положения в таблице Менделеева		
	Итого	2	
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	ОК-11
	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	2	ОК-11
	Итого	2	
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	ОК-11
	Итого	4	
6 Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика.	1)расчет теплового эффекта реакции по закону Гесса; 2) определение типа реакции (экзо-, эндотермический); 3) расчеты по термохимическим уравнениям; 4)определение самопроизвольного направления протекания реакции; 5)расчет термодинамических параметров протекания реакции	2	ОК-11
	Итого	2	
7 Химическая кинетика. Химическое равновесие.	1)запись закона действующих масс для химических реакций;2)расчет изменения 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	4	ОК-11

Согласована на портале № 24976

	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	4	
8 Электрохимические процессы. Коррозия металлов.	1)написание окислительно-восстановительных реакций; 2) описание принципа работы гальванического элемента; 3) запись уравнений реакций, протекающих в гальваническом элементе; 4) расчет электродного потенциала при стандартных и нестандартных условиях; 5) расчет электродвижущей силы гальванического элемента; 6) составление уравнений электродных процессов при электролизе расплавов и растворов; 7) вычисление массы и объёмов образовавшихся продуктов в процессе электролиза по законам Фарадея; 8) определение выхода по току; 9)составление уравнений реакций при химической и электрохимической коррозии металлов; 10) выбор защитного покрытия от коррозии	4	ОК-11
	Итого	4	
9 Фазовые равновесия в гетерогенных системах	1)определение степеней свободы по правилу фаз Гиббса;2)определение количества и вида фаз по диаграммам состояния; 3)определение типа диаграмм; 4) построение кривых охлаждения; 5) расчеты по правилу рычага	2	ОК-11
	Итого	2	
Итого за семестр		24	

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
2 семестр				
1 Основные понятия и законы химии.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОК-11	Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	5		
2 Строение атома.	Подготовка к практиче-	3	ОК-11	Конспект самоподготов-

Согласована на портале № 24976

Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева.	ским занятиям, семинарам			ки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	5		
3 Химическая связь.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-11	Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	7		
4 Основные классы неорганических соединений. Реакционная способность веществ.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОК-11	Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	6		
5 Растворы.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ОК-11	Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Подготовка к лабораторным работам	3		
	Итого	12		
6 Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-11	Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Подготовка к лабораторным работам	3		
	Итого	11		
7 Химическая кинетика. Химическое равновесие.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-11	Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Подготовка к лабораторным работам	3		
	Итого	11		
8 Электрохимические процессы. Коррозия металлов.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ОК-11	Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному
	Проработка лекционного	4		

Согласована на портале № 24976

	материала			заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Подготовка к лабораторным работам	3		
	Итого	12		
9 Фазовые равновесия в гетерогенных системах	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОК-11	Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	7		
Итого за семестр		76		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		112		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

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
2 семестр				
Конспект самоподготовки	2	1	1	4
Контрольная работа	7	5	3	15
Опрос на занятиях	7	6	5	18
Отчет по индивидуальному заданию	5	3	2	10
Отчет по лабораторной работе		2	6	8
Тест	7	5	3	15
Итого максимум за период	28	22	20	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	28	50	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

Согласована на портале № 24976

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: 06.05.2018.

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. : 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: 06.05.2018.

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Химия: Методические указания для проведения практических занятий, лабораторных

Согласована на портале № 24976

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: 06.05.2018.

2. 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.)

3. 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: 06.05.2018.

4. Лабораторные работы по химии: Учебно-методическое пособие для проведения лабораторных работ и организации самостоятельной работы студентов / Тихонова М. В. - 2018. 50 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7169, дата обращения: 06.05.2018.

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. http://edu.tusur.ru – научно-образовательный портал
2. 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

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное 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 демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведе-

Согласована на портале № 24976

ния групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 423 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер Pentium Dual Core G850;
- Телевизор LED 47;
- Шкаф лабораторный (вытяжка);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Adobe Acrobat Reader
– Google Chrome
– Windows XP

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория химии

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 424 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Доска магнитно-маркерная;
- Стол лабораторный (6 шт.);
- Стол лабораторный высокий - 3 (6 шт.);
- Фотоэлектроклориметр КФК-3-01;
- Шкаф вытяжной;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

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

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

Согласована на портале № 24976

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **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 комфортного просмотра.

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

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Закрытая система…

а) обменивается с окружающей средой энергией, но не может обмениваться веществом;

б) обменивается с окружающей средой веществом и энергией;

в) не обменивается с окружающей средой ни веществом, ни энергией;

г) это система, где протекают только гомогенные реакции

2. Согласно закону Гесса, тепловой эффект реакции не зависит от...

а) состояния исходных реагентов;

б) состояния продуктов реакции;

в) пути протекания реакции;

г) агрегатного состояния исходных реагентов и продуктов реакции

3) Энтропия - это термодинамическая функция, которая отвечает за...

а) изменение энергии в системе;

б) изменение теплоты в окружающей среде;

в) беспорядок в системе;

г) работу, совершаемую системой

4) Процесс протекает самопроизвольно в обратном направлении, если изменение энергии Гиббса...

а) <0

б) >0

в) равно 0

г) равно изменению энтропии

5) Согласно закону действующих масс, зависимость скорости реакции от концентрации исходных реагентов... а) обратнопропорциональная;

б) экспоненциальная;

в) линейная;

г) логарифмическая

6) Для большинства химических реакций температурный коэффициент равен...

а) 2;

б) 1-2;

в) 3-4;

г) 2-4

7) Химическое равновесие - это состояние системы, при котором...

а) все параметры системы одинаковы во всех точках и не изменяются во времени;

б) скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции;

Согласована на портале № 24976

в) в системе не протекает химических реакций;
г) все реакции в системе идут с определенными скоростями
8) При добавлении катализатора скорость реакции увеличивается, так как...
а) увеличивается кинетическая энергия частиц;
б) уменьшается энергия активации;
в) изменяется механизм реакции;
г) увеличивается концентрация исходных реагентов
9) В каком направлении идет электрический ток в гальваническом элементе?
а) от катода к аноду;
б) слева направо;
в) справо налево;
г) от анода к катоду
10) Стандартный электродный потенциал у инертных металлов...
а) > 0;
б) < 0;
в) < 0 или > 0;
г) = 0
11) Согласно 1 закону Фарадея, масса вещества, осажденного на электроде, пропорциональна...
а) напряжению;
б) количеству вещества;
в) сопротивлению;
г) силе тока
12) При электрохимической коррозии металла происходит...
а) восстановление металла;
б) восстановление на аноде;
в) окисление металла;
г) окисление на катоде
13) При какой способе выражения концентрация раствора измеряется в %?
а) молярная доля;
б) молярная концентрация;
в) массовая доля;
г) нормальная концентрация
14) Как изменяется температура кипения раствора по сравнению с чистым растворителем?
а) повышается;
б) понижается;
в) может повышаться или понижаться, в зависимости от природы вещества;
г) не меняется
15) Осмотическое давление раствора неэлектролита можно рассчитать по формуле...
а) P = kRT;
б) P = RT;
в) P = iRT;
г) P = CRT
16) pH в нейтральной среде равен...
а) < 7;
б) > 7;
в) 7;
г) 14
17) Какой тип кристаллической решетки имеет наиболее слабые связи?
а) атомная;
б) ионная;
в) молекулярная;
г) металлическая
18) Какие элементы проявляют преимущественно металлические свойства?

Согласована на портале № 24976

а) s, p-элементы;

б) s,p,d - элементы;

в) p, d - элементы;

г) s,d - элементы

19)Какой тип кристаллической решетки имеют вещества, которые не проводят ток в твердом состоянии, но могут проводить его в растворе или в расплаве?

а) молекулярная;

б) ионная;

в) металлическая;

г) атомная

20) Исходя из электронной конфигурации, определите химический элемент, обладающий окислительными свойствами.

а) 1s2 2s2 2p6

б) 1s2 2s2 2p6 3s2 3p5

в) 1s2 2s2 2p6 3s2 3p6 4s2

г) 1s2 2s2

14.1.2. 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. 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 термодинамика. Понятие химической системы. Типы систем. Равновесное состояние системы.

22. Типы термодинамических процессов: обратимые, необратимые, самопроизвольные, равновесные. Основные понятия термодинамики: внутренняя энергия, работа, теплота.

Согласована на портале № 24976

23. Первый закон термодинамики. Понятие энтальпии. Тепловой эффект реакции, экзотермические и эндотермические реакции.

24. Термохимические уравнения и их особенности. Стандартные теплоты образования веществ.

25. Закон Гесса, следствие из закона Гесса. Понятие энтропии. Второй и третий закон термодинамики.

26. Самопроизовольные процессы. Энтальпийный и энтропийный факторы химических реакций. Энергия Гиббса.

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

28. Влияние концентрации на скорость реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции.

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

30. Зависимость скорости реакции от катализатора. Катализ

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

32. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления, окисление и восстановление. Электродные процессы. Электродные потенциал. Уравнение Нернста.

33. Гальванический элемент. Электрохимические процессы. Электродвижущая сила гальванического элемента. Стандартный водородный электрод.

34. Электролиз в расплаве. Электролиз в растворе.

35. Законы Фарадея. Выход по току.

36. Коррозия металлов: химическая, электрохимическая.

37. Защита металлов от коррозии.

14.1.3. 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

Согласована на портале № 24976

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.

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

Согласована на портале № 24976

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 подгруппах? 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.

Согласована на портале № 24976

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, 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

Согласована на портале № 24976

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.

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?

Согласована на портале № 24976

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?

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. ЭНЕРГЕТИКА ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ. ХИМИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА.

1. Что изучает химическая термодинамика?

2. Дайте определение понятию «химическая система».

3. Перечислите типы химических систем, дайте их характеристику. Приведите примеры.

4. Какие параметры влияют на термодинамическое состояние системы? Что такое стандартные условия?

5. Чем характеризуется термодинамическое равновесие системы?

6. Какие типы термодинамических процессов могут протекать в химических системах? Дайте их характеристику.

7. Сформулируйте 1 закон термодинамики, запишите его математическое выражение. Дайте определение понятиям «теплота», «работа», «внутренняя энергия». Как можно интерпретировать этот закон применительно к химическому процессу?

8. Какая работа чаще всего совершаются в химических системах? Как ее можно рассчитать?

9. Дайте определение энтальпии. Как ее можно рассчитать?. Как она обозначается, в чем измеряется?

10. Что такое тепловой эффект реакции? Как он обозначается, в чем измеряется, чему он равен при постоянном давлении? Дайте определение экзо- и эндотермической реакции. Что можно сказать о тепловом эффекте обратимого химического процесса?

11. Что изучает термохимия? Что такое термохимическое уравнение? Перечислите особенности записи термохимических уравнений.

12. Что такое стандартная энтальпия образования вещества? Как она обозначается, в чем измеряется и какие значения может принимать?

Согласована на портале № 24976

13. Сформулируйте закон Гесса. Поясните смысл этого закона на примере химической реакции.

14. Сформулируйте следствие из закона Гесса. Приведите математическое выражение, поясните, для расчета какой величины оно применяется.

15. Что такое энтропия? В чем она измеряется, как обозначается? Как ее можно рассчитать? От каких факторов она зависит?

16. Поясните на примере, как изменяется энтропия вещества при повышении температуры. С чем связаны эти изменения? В каком агрегатном состоянии энтропия самая высокая и почему?

17. Что такое стандартная энтропия вещества, как она обозначается, в чем измеряется?

18. Как можно рассчитать изменение энтропии в процессе химических реакций? Приведите математическое выражение.

19. Сформулируйте 2 закон термодинамики. Для каких систем он применим? Может ли реакция протекать с уменьшением энтропии? Какие два фактора являются движущей силой самопроизвольного протекания реакции?

20. Как рассчитать энергию Гиббса? Как она обозначается, в чем измеряется? Для чего используется эта величина? Каковы критерии самопроизвольного протекания реакции в прямом и обратном направлении?

РАЗДЕЛ 7. 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.

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?

Согласована на портале № 24976

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?

РАЗДЕЛ 8. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ. КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛОВ.

1. Что изучает электрохимия? За счет чего протекают электрохимические процессы?

2. Что такое окислительно-восстановительные реакции? Дайте определение понятиям «степень окисления», «восстановитель», «окислитель», «окисление», «восстановление». Приведите примеры.

3. Что такое электроды? Из чего из изготавливают? Какие процессы происходят на поверхности металлического электрода при погружении его в раствор ионов этого же металла?

4. Как образуется двойной электрический слой? Что такое электродный потенциал?

5. Что такое равновесный электродный потенциал? Как он обозначается, в чем измеряется? Что характеризует эта величина? От чего она зависит?

6. Что такое стандартный водородный электрод? Для чего он используется? Чему равен его электродный потенциал?

7. Что такое стандартный электродный потенциал металла? Как он обозначается, в чем измеряется? Что характеризует данная величина? Какие значения она может принимать?

8. От каких факторов зависит электродный потенциал? Приведите полное и сокращенное уравнения Нернста. Поясните, какие величины там используются. В каких случаях используются эти уравнения?

9. Что показывает ряд электрохимических напряжений металлов? Как расположены металлы в этом ряду? С чем связана восстановительная способность металлов?

10. Что такое гальванический элемент? Из чего он состоит? Изобразите устройство гальванического элемента.

11. Как заряжены катод и анод в гальваническом элементе? Какие процессы протекают у их поверхности? Где возникает электрический ток в гальваническом элементе? В каком направлении движутся электроны в гальваническом элементе?

12. На примере гальванического элемента Даниэля-Якоби расскажите какие электрохимические процессы там протекают. Напишите уравнения реакций на катоде и аноде.

13. Как записывается схема гальванического элемента? Приведите пример.

14. Что такое электродвижущая сила гальванического элемента? Как она обозначается, в чем измеряется? Как ее можно рассчитать?

15. Что такое электролиз? Из чего состоит система, где протекает электролиз? Изобразите графически.

16. Как заряжены катод и анод при электролизе? Какие процессы протекают у поверхности электродов?

17. Какие типы электродов используются при электролизе? Из чего они изготавливаются? Приведите примеры.

18. Каковы закономерности протекания электролиза в расплавах? Какие процессы протекают на аноде и катоде? Приведите пример.

19. Каковы закономерности протекания электролиза в растворах? Какие процессы протекают на аноде и катоде? Приведите примеры.

20. Сформулируйте 1 и 2 законы Фарадея. Приведите их математическое выражение. Поясните, какие величины там используются и их единицы измерения. Для каких расчетов применимы эти законы?

21. Что такое выход по току? Как его можно рассчитать?

22. Что такое коррозия металлов? Чем характеризуется процесс коррозии? Почему коррозия негативно влияет на металлические конструкции и изделия?

23. Что такое химическая коррозия? В каких средах она протекает? Какие бывают типы химической коррозии? Приведите примеры.

24. В чем заключается механизм химической коррозии? Напишите уравнения реакций, при-

Согласована на портале № 24976

ведите примеры.

25. От каких факторов зависит скорость химической коррозии? Почему у некоторых металлов со временем скорость коррозии замедляется? Какая среда способствует протеканию коррозии? Приведите примеры. Почему с ростом температуры скорость коррозии возрастает?

26. Какие места в изделиях и конструкциях являются коррозионно опасными и почему?

27. Что такое электрохимическая коррозия? В каких средах она протекает?

28. В чем заключается механизм электрохимической коррозии? Какая среда ей способствует?

29. На примере коррозии стали кислородом воздуха во влажной среде поясните механизм протекания электрохимической коррозии.

30. Какие металлы наиболее подвержены коррозии? Почему некоторые металлы, несмотря на их высокую восстановительную способность, не подвергаются коррозии? Приведите примеры таких металлов.

31. Перечислите методы защиты металлов от коррозии.

32. Что такое легирование металлов? Какие вещества выступают легирующими добавками и как они влияют на свойства металла? Почему при легировании металла скорость коррозии замедляется? Чем обусловлено то, что современные стали являются нержавеющими?

33. Что такое защитные покрытия? Из чего они изготавливаются?

34. В чем отличие катодных и анодных металлических покрытий? Поясните механизм защиты таких покрытий на примерах. Какие недостатки есть у того или иного типа покрытия?

35. Из чего изготавливают неметаллические защитные покрытия? Приведите примеры. Каковы недостатки таких покрытий?

36. На чем основаны методы электрохимической защиты? Поясните механизм электрохимической защиты на примере метода протекторной защиты стального трубопровода в морской воде.

37. Что такое катодная и анодная защита? Поясните механизм защиты на примерах.

38. Расскажите об изменении свойств коррозионной среды. Какими способами оно достигается?

39. Какие факторы нужно учитывать при конструировании изделий, чтобы предотвратить процессы протекания коррозии?

14.1.4. 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+, C̄l.

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 элек-

Согласована на портале № 24976

тронной 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 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 (ρ = 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 «Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика»

1. Рассчитайте тепловой эффект реакции, запишите термохимическое уравнение реакции. Сколько бария и кислорода в граммах вступило в реакцию, если в ходе неё выделилось 2740 кДж

Согласована на портале № 24976

теплоты?

2Ba(тв) + O2(г) = 2BaO(тв)

2. Рассчитав изменение энергии Гиббса, установите, при какой температуре наиболее вероятно протекание данной реакции – при 25 0С или при 100 0С?

ZnO(тв) + CO(г) = Zn(тв) +CO2(г)

3. Покажите расчетом, при каких температурах возможно протекании реакции в прямом направлении.

N2(г) + O2(г) = 2NO(г)

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

Индивидуальное задание «Электрохимические процессы. Коррозия металлов»

1. Записать схему гальванического элемента, состоящего из кобальтового и кадмиевого электродов, погруженных в растворы своих солей; написать уравнения электродных процессов; написать уравнение реакции, которая протекает в гальваническом элементе; рассчитать электродвижущую силу гальванического элемента при стандартных условиях; рассчитать электродвижущую силу гальванического элемента при температуре 30 0С и концентрациях ионов C(Cd2+) = 0,4 моль/л; C(Co2+) = 0,3 моль/л.

2. Для следующих веществ написать уравнения электродных процессов при электролизе и указать, какие продукты образуются на катоде и аноде:

а) расплав CaBr2 с инертными электродами; б) раствор HBr с цинковым анодом; в) раствор Sr(NO3)2 с графитовыми электродами; г) раствор CoSO4 с нерастворимыми электродами.

3. Какие продукты образуются при электролизе водного раствора KCl с инертными электродами? Напишите уравнения электродных процессов. Вычислить массу или объем продуктов на электродах , образующихся при пропускании тока силой 10 А в течении 30 минут, если выход продукта составляет 70%.

4. Составить схему коррозионного гальванического элемента, возникающего во влажном воздухе при контакте алюминия и хрома. Написать уравнения электродных процессов и уравнение процесса коррозии.

5. Цинковую пластину, покрытую медью, опустили в раствор серной кислоты. Определите тип покрытия, напишите уравнения электродных процессов коррозии, если покрытие не разрушено и в случае его разрушения, составьте схему гальванического элемента.

14.1.5. Вопросы на самоподготовку

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.

Согласована на портале № 24976

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.

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.

Основные классы неорганических соединений. Реакционная способность веществ. Классификация химических соединений. Степень окисления. Основные классы неорганических соединений. 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.

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.

Химическая термодинамика. Понятие химической системы. Типы систем. Равновесное состояние системы. Типы термодинамических процессов: обратимые, необратимые, самопроизвольные, равновесные. Основные понятия термодинамики: внутренняя энергия, работа, теплота. Первый закон термодинамики. Понятие энтальпии. Тепловой эффект реакции, экзотермические и эндотермические реакции. Термохимические уравнения и их особенности. Стандартные теплоты образования веществ. Закон Гесса, следствие из закона Гесса. Понятие энтропии. Второй и третий закон термодинамики. Самопроизовольные процессы. Энтальпийный и энтропийный факторы химических реакций. Энергия Гиббса.

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.

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления, окисление и восстановление. Электродные процессы. Электродные потенциал. Уравнение Нернста. Гальванический элемент. Электрохимические процессы. Электродвижущая сила гальванического элемента. Стандартный водородный электрод. Электролиз в расплаве. Электролиз в растворе. Законы Фарадея. Выход по току. Коррозия металлов: химическая, электрохимическая. Защита металлов от коррозии

Фазовые равновесия. Фаза, гетерогенная и гомогенная система. Правило фаз Гиббса. Степень свободы, компонент. Однокомпонентные системы. Диаграмма состояния воды. Диаграммы плавкости двухкомпонентных систем. Эвтектика. Правило рычага. Твердые растворы и их типы.

Физико-химический анализ.

14.1.6. 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

Согласована на портале № 24976

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»

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 1,450C. 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 «ЭНЕРГЕТИКА ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ. ХИМИЧЕ-

Согласована на портале № 24976

СКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА»

1. Рассчитайте тепловой эффект реакции образования оксида серы (IV), запишите термохимическое уравнение реакции. Вычислите массу прореагировавшей серы, если в результате реакции выделилось 92,8 кДж теплоты.

S(тв) + O2(г) = SO2(г)

2. Рассчитав изменение энергии Гиббса, установите, возможно ли самопроизвольное протекание реакции при 35 0С.

MgCO3(тв) = MgO(тв)+CO2(г)

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №7 «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.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №8 «ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ. КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛОВ»

1. Записать схему гальванического элемента, состоящего из висмутового и цинкового электродов, погруженных в растворы своих солей; написать уравнения электродных процессов; написать уравнение реакции, которая протекает в гальваническом элементе; рассчитать электродвижущую силу гальванического элемента при стандартных условиях; рассчитать электродвижущую силу гальванического элемента при температуре 30 0С и концентрациях ионов C(Bi3+) = 0,1 моль/л; C(Zn2+) = 1 моль/л.

2. Какие продукты образуются при электролизе водного раствора CaCl2? Напишите уравнения электродных процессов. Вычислите массу или объем продуктов, выделяющихся на электродах, если в процессе электролиза затрачено 10722,2 Кл электричества, а выход по току составляет 90%.

14.1.7. Темы лабораторных работ

Растворы

Определение теплового эффекта реакции нейтрализации

Скорость химических реакций. Химическое равновесие.

Электролиз. Коррозия

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки 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)

Согласована на портале № 24976

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 материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов 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.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 24976