

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «_____Химии_____»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«Химия Б.1.1.7»

направления подготовки

«15.03.01Машиностроение»

Профиль «Оборудование и технология сварочного производства»

форма обучения – **заочная**

курс – **1**

семестр –**2**

зачетных единиц –**4**

часов в неделю –

академических часов –**144** ,

в том числе:

лекции – **4**

практические занятия – **2**

лабораторные занятия –**4**

самостоятельная работа – **134**

зачет – **нет**

экзамен – семестр **2**

контрольная работа – **1**

РГР – семестр **нет**

курсовая работа – семестр **нет**

курсовой проект – семестр **нет**

Рабочая программа составлена на основании:

Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» квалификация – бакалавр, профиль «Оборудование и технология сварочного производства», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 03.09.15 № 957.

Учебного плана СГТУ по направлению 15.03.01 «Машиностроение» квалификация – бакалавр, профиль «Оборудование и технология сварочного производства». Дисциплина входит в цикл Б.1.2.7 учебного плана.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: целью преподавания химии является создание у студента правильного понимания химической картины окружающего мира; умение выделять химические и физико-химические процессы в природе и технике.

Задачи изучения дисциплины: умение создать модель химических процессов; умение использовать принципы, определяющие зависимость состав – свойство; приобрести определенные навыки безопасной работы с химическими веществами.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Для освоения данной дисциплины по программе необходимо знание основ физики. Так, некоторые разделы курса химии основаны на ее законах и явлениях. Например, такие разделы, как основы квантовой механики, газовые законы (закон Авогадро и др.), явление осмоса, термохимия и т.п. требуют от обучающихся знания основ молекулярной физики, основ термодинамики и пр.

Для освоения данной дисциплины по программе необходимо также знание основ математики, т.к. обучение студентов на протяжении всего курса будет связано с решением задач по многим разделам курса. Кроме того, необходимыми являются знания по биологии, т.к. многие химические процессы играют очень важную роль в биологических процессах.

Данная дисциплина будет нужна для освоения студентом физики, материаловедения.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций.

Общепрофессиональными компетенциями:

умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1).

Студент **должен знать**: основные классы химических веществ и основные типы химических реакций, на основании электронного строения определять химические свойства соединений, закономерности протекания химических процессов и явлений

Студент **должен уметь**: создать модель химических процессов; использовать принципы, определяющие зависимость состав – свойство; приобрести определенные навыки безопасной работы с химическими веществами.

Студент **должен владеть**: логическим мышлением, чтобы понимать взаимосвязь химических процессов и явлений с различными областями техники и науки, должен владеть языком, чтобы ясно излагать свои мысли, должен владеть математическим аппаратом, чтобы производить необходимые расчеты, например, логарифмированием, интегрированием, дифференцированием и пр.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ Мо-ду-ля	№ Нед-е-ли	№ Те-мы	Наименование темы	Часы						
				Всего	Лек-ции	Коллок-виумы	Лабора-торные	Прак-тичес-кие	СРС	
1	2	3	4	5	6	7		8	9	
IV семестр										
1		1	Введение. Предмет химии, её связь с другими науками. Типы химических реакций. Строение атома и систематика хим. элементов. Квантово-механическая модель атома. Порядок заполнения атомных орбиталей. Электронные формулы многоэлектронных атомов. Периодическая система и периодический закон Д.И. Менделеева. Периодические свойства элементов. Химическая связь. Основные свойства ковалентной связи. Ионная связь.	52	2					50

			Типы взаимодействий между молекулами. Водородная связь. Донорно-акцепторное взаимодействие. Комплексные соединения. Типы кристаллических решеток.						
1		1	Л.р.1. Определение эквивалентной и атомной массы металла.	12			2		10
2		2	Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика. Закон Гесса. Второй закон термодинамики для изолированных и открытых систем. Химическая кинетика. Химическое равновесие. Классификация дисперсных систем. Растворимость. Свойства растворов неэлектролитов. Отклонение свойств растворов электролитов. Диссоциация. Электрохимические системы. Электродные потенциалы. Гальванические элементы. Окислительно-восстановительные электроды. Электролиз. Законы Фарадея. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Способы защиты металлов от коррозии	64	2			2	60
2		2	Л.Р.2.Окислительно-восстановительные реакции.	16			2		14
ВСЕГО				144	4		4	2	134

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, обрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Предмет химии и связь её с другими науками. Понятие химической системы и химической реакции. Строение атома. Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа. Атомные орбитали. Порядок заполнения атомных орбиталей. Принцип Паули. Принцип минимальной энергии. Правило Хунда. Два правила Клечковского. Электронные формулы многоэлектронных атомов. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева, систематика элементов по электронному строению. Физическая	[1]- [11]

			<p>сущность периодического закона. Электроотрицательность химических элементов. Химическая связь и строение простейших молекул. Ковалентная связь. Энергия, длина, направленность связи. Типы гибридизации атомных орбиталей и пространственная конфигурация молекул. Поляризуемость связи и степень окисления. Насыщаемость ковалентной связи. Ионная связь как предельно поляризованная ковалентная связь. Полярность молекул, дипольный момент. Основные виды взаимодействия молекул. Межмолекулярные силы взаимодействия. Водородная связь. Донорно-акцепторное взаимодействие. Химическая связь в твердых телах. Металлы и металлическая связь. Атомные кристаллические решетки на примере алмаза, кремния, германия. Ионные кристаллы.</p>	
2	2	2	<p>Общие понятия о растворах. Классификация дисперсных систем. Способы выражения составов растворов. Изменение энтальпии и энтропии при растворении. Свойства растворов электролитов. Причины отклонения свойств растворов электролитов и неэлектролитов. Классификация электролитов по степени диссоциации. Слабые электролиты. Сильные электролиты. Гидролиз солей. Электрохимические системы. Понятие об электродных потенциалах. Строение двойного электрического слоя на границе электрод - раствор. Измерение электродных потенциалов. Гальванические элементы. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Зависимость величины потенциала от концентрации ионов в растворе. Электродвижущая сила гальванических элементов. Сущность электролиза, отличие его от процессов, происходящих в гальванических элементах. Последовательность разрядки ионов на катоде и аноде. Вторичные процессы при электролизе. Законы Фарадея. Выход по току. Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Методы борьбы с коррозией металлов: защитные покрытия, легирование, электрохимическая защита. Изменение свойств коррозионной среды. Ингибиторы коррозии</p>	[1]- [11]

6. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое
--------	-------------	-----------	---	---------------------

1	2	3	4	обеспечение
1	2	3	4	5
2	2	1	<p>Энергетика химических процессов. Общие закономерности химических процессов. Энергетические эффекты химических реакций. Энтальпия. Закон Гесса как частный случай 1 закона термодинамики. Энтальпия образования химических веществ. Термохимические расчеты. Энтропия и её изменения при химических процессах, в процессе нагревания (охлаждения) и фазовых переходов. Условия самопроизвольного протекания химических реакций. Энергия Гиббса и методы расчета.</p> <p>Химическая кинетика и химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Скорость химических реакций. Гомогенные и гетерогенные реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Эмпирическое правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах Константа равновесия и её связь с энергией Гиббса процессов. Принцип Ле-Шателье.</p>	[1]- [11]

7. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Вопросы, обрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	<p>Определение химического эквивалента. Эквивалентной и атомной массы металла</p> <p>Понятие элемент, атом, молекула, вещество. Атомная масса элемента. Закон эквивалентов. Закон Авогадро. Следствия закона Авогадро. Понятие об атомной и удельной теплоемкости. Правило Дюлонга – Пти.</p> <p>Выполнение лабораторной работы</p> <p>Обработка результатов экспериментов и оформление отчета</p> <p>Методы расчета экв. массы элемента, кислоты, основания, соли. Решение задач, используя понятия закона хим. эквивалентов; правила Дюлонга – Пти.</p>	[1], [4], [12], [12]
2	2	<p>Понятие об окислительно-восстановительных реакциях.</p> <p>Способы составления уравнений реакций окисления-восстановления.</p> <p>Выполнение работы, составления отчета</p>	[1], [4], [14]

8. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего час.	Вопросы для самостоятельного изучения (задания).	Учебно-методическое обеспечение

1	2	3	4
1	10	<p>Понятия об атоме и молекуле. Закон сохранения массы вещества</p> <p>Закон постоянства состава. Закон объемных отношений.</p> <p>Закон Авогадро.</p> <p>Атомная масса. Валентность.</p> <p>Основные классы химических соединений</p>	[1]- [11]
1	10	<p>Периодический закон Д.И.Менделеева.</p> <p>Строение атомов и систематика химических элементов.</p> <p>Описание основных свойств элементов на основании положения их в периодической системе.</p> <p>Составление электронных и электронно-графических формул элементов в основном и возбужденном состоянии.</p>	[1]- [11]
1	10	<p>Описание строения молекул на основании типа связи, её направленность, поляризуемость, насыщаемость.</p>	[1]- [11]
1	30	<p>Основные виды взаимодействия молекул.</p> <p>Межмолекулярные силы взаимодействия. Водородная связь.</p> <p>Агрегатное состояние вещества. Фазовые переходы.</p> <p>Амфотерное и кристаллическое состояние вещества.</p> <p>Строение кристаллов. Химическая связь в твердых телах.</p> <p>Металлы и металлическая связь. Ионные кристаллы.</p>	[1]- [11]
2	15	<p>Энергетика химических реакций. Термохимические уравнения и расчеты. Закон Гесса и следствия из него.</p> <p>Самопроизвольное протекание процессов. Энтропия. Ее изменение в ходе реакций и фазовых переходов. Энергия Гиббса как мера химического сродства. Расчеты изменения энтропии и энергии Гиббса.</p>	[1]- [11]
2	10	<p>Химическая кинетика. Понятие о средней скорости процесса. Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ, от концентрации их (закон действия масс и расчеты на его основе), от температуры (правило Вант-Гоффа и расчеты на его основе, уравнение Аррениуса). Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Расчет ее. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.</p>	[1]- [11]
2	15	<p>Физические и химические свойства воды</p> <p>Способы выражения концентрации растворов</p> <p>Характеристика растворов. Процесс растворения. Гидраты и кристаллогидраты. Растворимость</p> <p>Осмоз. Давление насыщенного пара растворителя над растворами. Кипение и замерзание растворов. Законы Рауля.</p> <p>Особенности растворов электролитов. ТЭД. Степень диссоциации, константа диссоциации. Сильные и слабые электролиты.</p> <p>Свойства кислот, оснований, солей с точки зрения ТЭД.</p> <p>Ионно-молекулярные уравнения.</p>	[1]- [11]

		Диссоциация воды. Водородный показатель. Смещение ионных равновесий. Гидролиз солей.	
2	10	Распространение и формы нахождения металлических элементов в природе. Электронные семейства металлов. Отношение металлов к элементарным окислителям, к воде, водяному пару, к кислотам и щелочам.	[1]- [11]
2	14	Окислительно-восстановительные реакции как основа электрохимии. Составление уравнений. Важнейшие окислители и восстановители.	[1]- [11]
2	10	Понятие об электродном потенциале. Возникновение. Водородная шкала. Зависимость от концентрации. Гальванические элементы – химические источники электрической энергии. Устройство. Работа. ЭДС. Электролиз растворов и расплавов электролитов. Законы Фарадея. Коррозия металлов. Типы коррозии. Механизм протекания процессов. Способы защиты от коррозии.	[1]- [11]

9. Расчетно-графическая работа

Не предусмотрена учебным планом

10. Курсовая работа

Не предусмотрена учебным планом

11. Курсовой проект

Не предусмотрен учебным планом

12. Вопросы для зачета

Не предусмотрен учебным планом

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины Б.1.1.7 «Химия» должны сформироваться общекультурные компетенции ОПК-1.

Под компетенцией **ОПК-1** понимается умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Для формирования компетенции ОПК-1 необходимы базовые знания фундаментальных разделов физики, химии, математики.

Формирования данной компетенции параллельно происходит в рамках учебных дисциплин Б.1.1.5 «Математика» (1-3 семестр), Б.1.1.6 «Физика» (1-3 семестр), Б.1.1.10 «Теоретическая механика» (3 семестр), Б.1.1.11 «Физические основы интенсификации процессов соединения материалов» (5 семестр), Б.1.1.13 «Техническая механика» (1 семестр), Б.1.1.15 «Электротехника и электроника» (5 семестр), Б.1.1.18 «Механика жидкости и газа» (8 семестр), Б.1.2.4 «Физико-химические основы сварочных процессов металлов с неметаллами» (7 семестр), Б.1.2.6 «Основы тепловых процессов» (9 семестр), Б.1.3.5.1 «Основы диффузионных процессов» (4 семестр), Б.1.3.5.2 «Физико-химические основы сварочных процессов» (4 семестр), Б.1.3.6.2 «Основы теории автоматического управления» (6 семестр), Б.1.3.7.2 «Физико-химические основы сварки давлением» (2 семестр).

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
ОПК-1	I (2 семестр)	<p>Знать: основные классы химических веществ и основные типы химических реакций, электронное строение атомов, типы химической связи, основные законы химии, закономерности протекания химических процессов и явлений.</p> <p>Уметь: на основании</p>	<p>Промежуточная аттестация</p> <p>Текущий контроль в форме отчета по лабораторным работам, устного опроса Экзамен</p>	<p>Типовые задания</p> <p>Типовые контрольные задания для оценивания успешности выполнения лабораторных работ Вопросы к экзамену</p>	<p>Шкала оценивания</p> <p>«Отлично» «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»</p>

	<p>электронного строения определять химические свойства соединений, использовать принципы, определяющие зависимость состава – свойство, закономерности протекания химических процессов и явлений.</p> <p>Владеть: навыками работы при проведении химических экспериментов по исследованию свойств различных классов соединений.</p>		
--	--	--	--

Уровни освоения компетенции ОПК-1

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
1	2
Пороговый (удовлетворительный)	<p>Знает: Студент помнит или распознает информацию в приблизительном порядке и форме, в которой они были заучены.</p> <p>Умеет: составить формулы, уравнения реакций, выделить, рассказать, показать, назвать.</p> <p>Владеет: навыками работы при проведении химических</p>

	экспериментов по исследованию химических свойств веществ.
Продвинутый (хороший)	<p>Знает: Студент преобразует, интерпретирует информацию, ухватывает значение, определяет ключевые пункты.</p> <p>Умеет: описать, объяснить, определить признаки, сформулировать по-другому.</p> <p>Владеет: навыками работы при проведении химических экспериментов по исследованию химических свойств веществ, некоторыми методами расчёта различных химических величин.</p>
Высокий (отличный)	<p>Знает: Студент выбирает, передает и использует идеи в новых, незнакомых ситуациях или с новым подходом, разбивает материал на составные части, связывает предположения, факты и события со структурой, по-новому сочетает идеи.</p> <p>Умеет: применить, проиллюстрировать, решить, проанализировать, проверить, провести эксперимент, организовать, сравнить, выявить различия.</p> <p>Владеет: навыками работы при проведении химических экспериментов по исследованию химических свойств веществ; современными методами регистрации и расчёта различных химических величин для обработки результатов химического эксперимента.</p>

Для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины Б.1.1.7 «Химия», проводится промежуточная аттестация в виде экзамена.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине Б.1.1.7 «Химия» включает учет успешности выполнения лабораторных работ, самостоятельной работы, контрольной работы, тестовых заданий и сдачу экзамена.

Для самостоятельного усвоения и закрепления теоретического материала студент должен выполнить **контрольную работу**. Решения задач и ответы на теоретические вопросы должны быть коротко, но четко обоснованы, при решении задач необходимо приводить весь ход решения и математические преобразования. Контрольная работа должна быть аккуратно оформлена. В конце работы следует дать список использованной литературы. Шкала оценивания выполнения контрольной работы – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за контрольную работу ставится в случае, если она полностью правильно выполнена, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если работа выполнена неправильно, тогда она возвращается на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю.

Лабораторные работы считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятия отчета (протокола), включающего тему, ход работы, соответствующие расчёты, уравнения реакций и защите лабораторного занятия – ответе на вопросы по теме работы. Шкала оценивания – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за лабораторную работу ставится в случае, если она полностью правильно выполнена, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если работа решена неправильно, тогда она возвращается студенту на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю.

Обучающийся письменно отвечает на **тестовые задания**, содержащие вопросы по изученному материалу. Оценивание тестовых заданий проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». В качестве критериев оценивания используется количество правильных ответов. При ответе более чем, на 4 вопроса выставляется «зачтено», в случае меньшего количества правильных ответов ставится «не зачтено».

Самостоятельная работа считается успешно выполненной в случае успешного выполнения тестовых заданий.

К **экзамену** по дисциплине обучающиеся допускаются при:

- предоставлении всех отчетов по всем лабораторным занятиям и защите всех лабораторных занятий;
- успешном написании тестовых заданий.

Экзамен сдаётся устно, по билетам, в которых представлено 3 задания из перечня «Вопросы для экзамена».

«Отлично» ставится, если:

1. Полно раскрыто содержание материала в объёме программы.
2. Чётко и правильно даны определения и раскрыто содержание.
3. Доказательства проведены на основе математических выкладок.
4. Ответ самостоятельный.

«Хорошо» ставится, если:

1. Раскрыто основное содержание материала.
2. В основном правильно даны определения, понятия.
3. Ответ самостоятельный.
4. Материал изложен неполно, при ответе допущены неточности, негрубые ошибки, нарушена последовательность изложения. Допущены небольшие неточности в выводах и использовании терминов.

«Удовлетворительно» ставится, если:

1. Усвоено основное содержание материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно.
2. Определения и понятия даны нечётко.
3. Допущены ошибки при промежуточных математических выкладках, в выводах.

«Неудовлетворительно» ставится, если:

1. Основное содержание учебного материала не раскрыто.
2. Не даны ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

3. Допущены грубые ошибки в определениях, не проведено никаких расчётов, не выполнены практические задания.

Типовые контрольные задания для оценивания успешности выполнения лабораторных работ.

Задания к лабораторной работе «Определение эквивалентной и атомной массы металла»

Задание 1

1. Одно и тоже количество металла соединяется с 0,20 г кислорода и 3,17 г одного из галогенов. Определите эквивалентную массу галогена.
2. Сколько молекул диоксида углерода находится в 1 л воздуха, если объемное содержание CO₂ составляет 0,03% (н.у.)
3. Какой объем аммиака, измеренного при (н.у.), должен прореагировать с избытком хлороводорода для получения хлорида аммония массой 10,7 г?

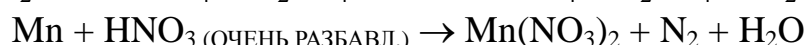
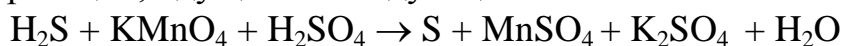
Задание 2

1. Вычислите эквивалентную массу элемента, зная, что в его оксиде на 1 атом элемента приходится три атома кислорода, а содержание кислорода в оксиде 60%.
2. Какой объем оксида серы (IV) образуется при сжигании 1,2 · 10²² молекул серы (S)?
3. В избытке соляной кислоты растворили магний массой 6 г и цинк массой 6,5 г. Какой объем водорода, измеренного при (н.у.) выделяется при этом?

Задания к лабораторной работе «Окислительно-восстановительные реакции»

Задание 1

1. Исходя из степени окисления азота и серы в соединениях NH₃, H₂SO₃, HNO₃, определите, какие из них могут быть только восстановителями, только окислителями и какие проявляют как окислительные, так и восстановительные свойства.
2. Разберите реакции, идущие по следующим схемам:

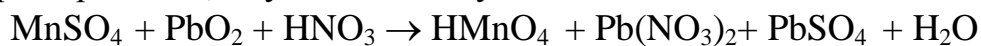


Задание 2

1. Исходя из степени окисления фосфора в соединениях PH₃, H₃PO₄, H₃PO₃, определите, какие из них могут быть только восстановителями, только

окислителями и какие проявляют как окислительные, так и восстановительные свойства.

2. Разберите реакции, идущие по следующим схемам:



Вопросы для экзамена

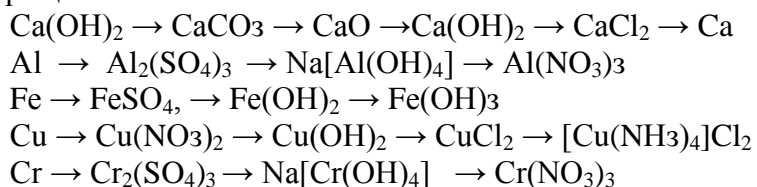
1. В чём заключается современная формулировка периодического закона Д.И. Менделеева? Как изменяется количество валентных электронов и максимальная степень окисления s- и p- электронов в периоде. Окислительно-восстановительные свойства и как это связано с порядковым номером и номером группы?
2. Составьте формулы оксидов и гидроксидов элементов третьего периода, отвечающих их высшей степени окисления. Как изменяется химический характер этих соединений при переходе от натрия к хлору? Используя электронную формулу в нормальном и возбуждённом состоянии, объясните высшую степень окисления хлора.
3. Порядок заполнения атомных орбиталей. Какой из элементов - ванадий или мышьяк обладает более выраженными металлическими свойствами? Являются ли они электронными аналогами? Какие степени окисления они могут иметь в соединениях? Ответ мотивируйте, исходя из электронно-графических формул в нормальном и возбуждённом состоянии.
4. На основании возможных валентных состояний и положения в таблице Менделеева покажите - какие оксиды и гидроксиды образуют олово и свинец? Как изменяются кислотно - основные и окислительно - восстановительные свойства в зависимости от степени окисления? Ответы подтвердите молекулярными и ионными уравнениями.
5. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность. Как меняются восстановительные свойства и силы кислот в ряду: H_2S , H_2Te , H_2Se ? Ответ мотивируйте.
6. Что такое электроотрицательность? Как изменяется электроотрицательность p-элементов в периоде, в группе периодической системы с увеличением порядкового номера? Какая из молекул HCl , HBr , HI наиболее полярна? Почему?
7. Свойства ковалентной связи: насыщенность, направленность, поляризуемость. В какой из молекул CH_4 , BF_3 связь ненасыщенная? Почему? Объясните, приведя электронно-графические формулы, характер перекрывайте электронных облаков.
8. Ковалентная связь, ее свойства. В каком из заданных соединений LiF , BeF_2 , BF_3 , CF_4 связь элемент-фтор будет больше всего приближаться к ковалентной? Какие из этих веществ являются электролитами?
9. Что такое гибридизация электронных облаков? Какие типы гибридизации вы знаете? Какой тип гибридизации электронных облаков атома углерода имеется в молекуле метана C_2H_4 , C_2H_6 , C_2H_2 ? Используя электронно-графические формулы элементов, покажите гибридизацию и пространственную структуру молекулы.
10. Донорно-акцепторная связь. Исходя из электронно-графических формул элементов, объясните, что является донором и акцептором в соединении $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$. Как диссоциирует это соединение?
11. Изображая перекрывание электронных облаков, покажите, как образуется химическая связь в молекулах N_2 , NH_3 .
12. Какие типы кристаллических решёток твёрдых веществ вы знаете? Приведите примеры. Какими свойствами эти вещества обладают?

13. Ионная связь. Свойства ионной связи. В какой молекуле связь элемент-фтор носит преимущественно ионный характер: NaF, CF₄, SiF₄, BF₄. Почему?
14. Какие степени окисления и валентность проявляет углерод в соединениях: CH₄, C₂H₆, C₂H₄? Покажите перекрыванием каких орбиталей образуется в этих молекулах СИГМА и ПИ - связи.
15. Метод валентных связей. Как с помощью этого метода можно объяснить линейное строение BeCl₂ и тетраэдрическое строение молекулы CH₄?
16. Металлическая связь. Чем отличается структура кристаллов Na от кристаллов NaCl? Какие свойства металлов можно объяснить характером металлической связи.
17. Какой физической величиной оценивается полярность ковалентной связи? Дипольный момент связи. В молекуле какого вещества связь более полярна: HF, HCl, HBr, HI? Почему? У какого из этих веществ наиболее выражены восстановительные свойства?
18. Виды межмолекулярного взаимодействия. Водородная связь.
19. Термодинамическая система. Термодинамические функции. Функции процесса и функции состояния. Первый закон термодинамики. Закон Гесса и следствие из него.
20. Самопроизвольно протекающие химические процессы. Свободная энергия системы (энергия Гиббса, энергия Гельмгольца). Критерий направления химических процессов. Термодинамическое условие равновесия в системе.
21. Эндотермическая реакция взаимодействия метана с диоксидом углерода протекает по уравнению: CH₄(г)+CO₂(г)=2CO(г)+ 2H₂(г) ΔH=247,37 кДж. При какой температуре начнется эта реакция ?
22. Прямая или обратная реакция будет протекать при стандартных условиях в системе: 2NO(г)+O₂(г) =2NO(г)
23. Вычислите тепловой эффект реакции , 4NH₃+5O₂ = 6H₂O+4NO.
24. Прямая или обратная реакция будет протекать при стандартных условиях в системе: CH₄(г)+CO₂(г)=2CO+2H₂(г)
25. Определить, возможна ли реакция CH₄ +1/2O₂= CH₃OH при стандартных условиях.
26. Во сколько раз изменится скорость реакции , протекающей в газовой фазе, если понизить температуру от 120° до 80°С, а температурный коэффициент скорости реакции равен 2,5 .
27. Понятие скорости химической реакции. Зависимость её от концентрации реагирующих веществ, температуры.
28. Теория активированного комплекса. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Основные способы ускорения химического процесса.
29. Химическое равновесие. термодинамическое и кинетическое условие химического равновесия. Константа химического равновесия. Её связь с термодинамическим потенциалом.
30. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Основные положения теории каталитических реакций.
31. Напишите выражение для константы равновесия гомогенной системы: 2SO₂ + O₂ = 2SO₃. Как изменится скорость прямой реакции - образования серного ангидрида, если увеличить давление, газовой смеси в 4 раза?
32. Реакция идет по уравнению: 2NO + O₂ = 2NO₂ . Напишите выражение для константы химического равновесия. Как следует изменить концентрацию веществ и давление, чтобы повысить выход N₂O? Расчёты обоснуйте теоретическими положениями.
33. Константа химического равновесия. Из 2-х молей CO и двух молей Cl₂ образовалось 0,45 моля COCl₂ по реакции : CO + Cl₂ = COCl₂.
34. Реакция идёт по уравнению: N₂+ O₂= 2NO. Концентрации исходных веществ были: [N₂]= 0,049 моль/л, [O₂]= 0,01 моль/л; Вычислите концентрации этих веществ, когда [N₂]= 0,005 моль/ л.

35. Как изменится скорость реакции $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ $\Delta H_{298} = -92,4$ кДж, если уменьшить объём газовой смеси в 3 раза? Как следует изменить концентрации веществ, температуру и давление, чтобы сместить равновесие вправо ?
36. В каком направлении будет смещаться равновесие с повышением температуры и давления для следующих обратимых реакций: $N_2 + O_2 = 2NO$ $\Delta H > 0$ и $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$ $\Delta H < 0$. Ответы обоснуйте теоретическими положениями.
37. В какой из двух систем вызовет смещение равновесия понижение давления: $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$; $N_2 + O_2 = 2NO$. Ответ подтвердите расчётом скоростей прямой и обратной реакций при условии, что давление понизилось в 2 раза. Напишите выражения для констант равновесия этих реакций.
38. Константа равновесия галогенной системы $CO + H_2O = CO_2 + H_2$ при $650^\circ C$ равна 1. Вычислить концентрации всех веществ при равновесии, если исходные концентрации $[CO] = 3$ моль / л , $[H_2O] = 2$ моль / л.
39. Во сколько раз следует увеличить давление в системе $C(к) + H_2O = CO(г) + H_2(г)$ чтобы скорость прямой реакции возросла в 100 раз ?
40. При некоторой температуре равновесие гомогенной системы $2CO + O_2 = 2CO_2$ установилось при следующих концентрациях реагирующих веществ: $[CO] = 0,2$ моль/л, $[O_2] = 0,1$ моль/ л, $[CO_2] = 0,1$ моль/л. Вычислите константу равновесия и исходные концентрации CO и O₂
41. В каком направлении сместится равновесие реакции $A_2(г) + B_2(г) = 2AB(г)$, если давление увеличить в 2 раза и одновременно повысить температуру на 50С? Температурные коэффициенты скорости прямой и обратной реакции равны соответственно 2 и 3. Каков знак ΔH этой реакции? Расчёты обоснуйте теоретическими положениями.
42. Сорбция. Виды сорбции. Сорбаты. Сорбенты.
43. Характеристика растворов. Процесс растворения. Термические эффекты при растворении.
44. Растворимость. Зависимость растворимости от внешних условий. Закон Генри. Закон распределения.
45. Насыщенные и разбавленные растворы. Способы выражения содержания растворённого вещества в растворе. Определить массовую долю, молярность, моляльность, нормальность и титр водного раствора азотной кислоты, если в 50 г воды растворено 50 г кислоты, плотность получившегося раствора $1,52$ г/см³.
46. Вычислите массовую долю, молярность , нормальность и титр 8 М раствора HNO₃, плотность которого $1,246$ г/мл.
47. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Чему равно осмотическое давление $0,5$ М раствора глюкозы (C₆H₁₂O₆) при $25^\circ C$?
48. Давление, насыщенного пара растворов. Закон Рауля. Кипение и замерзание растворов. Эбуллиоскопическая и криоскопическая константы растворителей. Рассчитать при какой температуре кипит и кристаллизуется раствор содержащий в 250 г воды 54 г глюкозы?
49. Отклонение поведения растворов солей, оснований, кислот от законов Вант-Гоффа и Рауля. Теория электролитической диссоциации. Зависимость степени диссоциации от типа связи в молекуле электролита.
50. Вычислить молярную и эквивалентную концентрации 16% раствора AlCl₃ ($\rho = 1,149$ г/см³).
51. Вычислите кажущуюся степень диссоциации MgCl₂ в водном растворе с массовой долей 0,5% и плотностью 1000 г/л, если при $18^\circ C$ осмотическое давление этого раствора равно $3,2 \cdot 10^5$ Па.
52. В каких отношениях по массе надо взять этиленгликоль C₂H₄(ОН)₂ и воду, чтобы приготовленный из них антифриз замерзал при $t = -20^\circ$

53. В каких объёмных отношениях надо взять этиленгликоль $C_2H_4(OH)_2$ и воду для приготовления антифриза, чтобы температура замерзания была $-25^{\circ}C$. Плотность $C_2H_4(OH)_2$ -1116 кг/м^3 .
54. Вычислить процентную концентрацию водного раствора сахара $C_{12}H_{22}O_{11}$, если температура кристаллизации раствора $= -0,93^{\circ}$, $K = 1,86^{\circ}$.
55. Вычислить температуру кипения 15% водного раствора пропилового спирта C_3H_7OH . Эбуллиоскопическая константа воды $0,53$.
56. Какова температура замерзания раствора неэлектролита, содержащего $2,01 \cdot 10^{23}$ молекул в 1 л воды.
57. Процесс диссоциации. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации, её зависимость от степени диссоциации.
58. Свойства кислот, оснований, солей с точки зрения ТЭД. Амфотерность. Кислые и основные соли. Напишите уравнения электролитической диссоциации для $Fe(OH)Cl_2$, $NaHCO_3$, $KMnO_4$.
59. Какие из веществ $Al(OH)_3$, H_2SO_4 , $Ba(OH)_2$ будут взаимодействовать с KOH . Выразить эти реакции молекулярными и ионно - молекулярными уравнениями.
60. Какие из веществ $Al(OH)_3$, CH_3COOH , $NiSO_4$, Na_2S взаимодействуют с раствором серной кислоты? Записать молекулярное и ионно-молекулярное уравнение этих реакций.
61. Какие из веществ $NaCl$, $NiSO_4$, $Be(OH)_2$, $KHCO_3$ взаимодействуют с раствором $NaOH$. Записать молекулярные и ионно - молекулярные уравнения этих реакций.
62. Жесткость воды. Виды жесткости. Способы устрвнения жесткости воды.
63. Составьте схему гальванического элемента, в котором Mn будет анодом $[Mn] = 0.01 \text{ M}$. Другой электрод стандартный. Составьте электронные уравнения процессов. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента.
64. Понятие об электродном потенциале. Механизм возникновения. Зависимость потенциала от концентрации раствора и температуры. Ряд напряжений металлов. Устройство стандартного водородного электрода.
65. Потенциал окислительно-восстановительных электродов. Рассчитайте равновесный потенциал электрода, на котором протекает реакция по уравнению: $PbO_2 + 4H^+ + 2e = Pb^{2+} + 2H_2O$. Стандартный потенциал равен $+1,45 \text{ В}$, $[Pb^{2+}] = 0,1 \text{ моль/л}$, $pH = 4$.
66. В гальваническом элементе протекает реакция: $Cr + Cd^{2+} = Cr^{3+} + Cd$. Составьте схему, напишите уравнения катодного и анодного процессов, рассчитаете ЭДС, если $[Cd^{2+}] = 1 \text{ M}$, $[Cr^{3+}] = 0,001 \text{ M}$.
67. Составьте, гальванические элементы, в одном из которых Ni будет анодом, а в другом - катодом. Как будут работать они и какова их ЭДС, если $[Ni^{2+}] = 0,01 \text{ M}$, а другой электрод - стандартный.
68. Электролиз растворов и расплавов. Порядок выделения веществ на катоде и аноде.
69. Как протекает электролиз раствора $NiSO_4$ с никелевым и угольным анодом? Где применяется этот процесс? $Q = 965 \text{ Кл}$; сколько вещества выделится во втором случае на аноде и катоде?
70. Какие вещества и в каких количествах выделяются на электродах и образуются в околоэлектродных пространствах, если через раствор сульфата магния пропущено 1930 Кл .
71. Электролиз раствора $NiSO_4$. Какие вещества и в каких количествах выделяются на электродах при прохождении 1990 Кл .
72. Электролиз раствора и расплава $AlCl_3$. $Q = 1965 \text{ Кл}$; какие вещества и в каких количествах выделяются?
73. Как с помощью электролиза нанести покрытие из цинка на изделие? Какова была сила тока, если при электролизе в течении 10 мин на изделии выделилось $32,5 \text{ г}$ цинка? Выход по току - 75% .

74. Сколько граммов H_2SO_4 образуется возле анода при электролизе раствора Na_2SO_4 если на аноде выделяется 1,12 л O_2 (н.у.). Вычислить массу вещества выделяющегося на катоде.
75. Напишите уравнения процессов, протекающих при электролизе: а) раствора NaBr ; б) расплава NaBr . Каким должен быть ток, чтобы за 3 часа выделилось 60 г брома.
76. Химические источники электрической энергии. Гальванические элементы и аккумуляторы. Электродные процессы, протекающие в свинцовом аккумуляторе. Щелочные аккумуляторы. Электрохимические процессы, электрические характеристики.
77. Коррозия металлов. Основные типы коррозии. Способы защиты от коррозии.
78. Металлические покрытия, как один из способов защиты металлов от коррозии. Способы нанесения.
79. Предложите металлы для анодного и катодного покрытия железа. Как будет протекать коррозия изделия при нарушении покрытия во влажном воздухе?
80. Как будет протекать коррозия луженого железа и оцинкованного железа в кислой среде и во влажном воздухе? Тип коррозии.
81. Как протекает коррозия никелированной меди во влажном воздухе? В каком случае нарушенное покрытие ускоряет коррозию? Почему?
82. Цинковую и железную пластинку опустили в раствор сульфат меди. Составьте электронные уравнения и ионные реакции, происходящие на каждой из пластинок. Какие процессы будут происходить на пластинках, если наружные концы их соединить проводником?
83. В чем заключается сущность протекторной защиты металлов от коррозии? Приведите пример защиты никеля в электролите, содержащем растворенный кислород. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов.
84. 400 мл кислорода сгорело в сосуде с водородом. Определите объем израсходованного водорода, его массу и количество молекул в этом объеме (н.у.).
85. Составьте уравнения реакций, которые нужно провести для осуществления следующих превращений:



Тестовые задания по дисциплине

ТЕСТ № 1

1. Чем характеризуется ионная связь?
- направленностью,
 - насыщенностью,
 - взаимным электростатическим притяжением противоположно заряженных ионов,
 - склонностью к ассоциации.
2. Как изменится скорость реакции при транспортировке грузов зимой и летом при разности температур 100? Температурный коэффициент равен 3.
- 3,
 - 9,
 - 81,
 - 27.

3. Концентрация ионов водорода $H^+ = 10^{-4}$. Определите pH раствора.
а) pH = 4, б) pH = 10, в) pH = 7, г) pH = 14.
4. Масса (в граммах) порции гидроксида бария, в которой содержится 1,806.1023 атомов водорода, равна ... 1) 17,1; 2) 25,6; 3) 51,3; 4) 102,6.
5. Символ элемента технеция: 1) Tc, 2) Te, 3) Th, 4) Ti
6. Атому азота N с порядковым номером 14 соответствует электронная конфигурация: 1) $1s^2 2s^2$; 2) $1s^2 2s^2 2p^3$; 3) $1s^2 2s^2 2p^6$; 4) $1s^2 2s^2 2p^3 3d^3$
7. Укажите, какой из металлов не будет вытеснять водород из разбавленных кислот? 1) Al, 2) Sn, 3) Cu, 4) Fe
8. В какой из указанных в ответе молекул имеет место, кроме σ -связи одна локализованная π -связь? 1) C_2H_4 ; 2) Cl_2 ; 3) N_2 ; 4) CH_4
9. Какой элемент является акцептором электронов в соединении $[Ni(NH_3)_4]Cl_2$? 1) NH_3 ; 2) Cl_2 ; 3) Ni; 4) $[Ni(NH_3)_4]$
10. Какое количество вещества (моль) содержится в 8,5 г. H_2S (сероводород)?
1) 0,75; 2) 1,25; 3) 0,5; 4) 0,25

ТЕСТ № 2

1. В какой из молекул Cl_2 , NaBr, HI ковалентная неполярная связь?
а) хлора б) бромида натрия в) йодоводорода
2. В каком случае возможно самопроизвольное протекание реакции при постоянных давлении и температуре?
а) изобарный потенциал (G) - положительный,
б) G - отрицательный,
в) G = 0.
3. Концентрация ионов водорода $H^+ = 10^{-5}$. Определите pH раствора.
а) pH = 5 б) pH = 12 в) pH = 9 г) pH = 7
4. Определите сумму коэффициентов в уравнении реакции:
 $FeSO_4 + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + H_2SO_4 + NO_2 + H_2O$
1) 9; 2) 12; 3) 16; 4) 22

5. Железная пластинка покрыта никелем. В случае нарушения покрытия в соляно кислой среде назовите продукт коррозии и укажите тип покрытия.
- хлорид железа, покрытие катодное
 - хлорид железа, покрытие анодное
 - хлорид никеля, покрытие анодное
6. Равновесие системы $\text{CCl}_4(\text{г}) = \text{C}(\text{т}) + 2\text{Cl}_2(\text{г}) - Q$ сместится вправо при ...
- повышении концентрации хлора; 2) понижении температуры; 3) понижении давления; 4) дополнительном введении $\text{C}(\text{т})$
7. В какой из указанных в ответе молекул, - связь образуется за счет перекрывания только p- орбиталей ? 1) H_2Te ; 2) HI ; 3) I_2 ; 4) NH_3 .
8. Какой элемент является акцептором электронов в соединении $\text{Na}_2[\text{Sn}(\text{OH})_2]$? 1) Na ; 2) OH^- ; 3) Sn ; 4) $[\text{Sn}(\text{OH})_2]$
9. Во сколько раз увеличится скорость прямой реакции при увеличении давления в системе $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$ в 2 раза. 1) 16, 2) 4, 3) 2, 4) 8.
10. Чистое вещество (в отличие от смесей) - это ... 1) чугун 2) питьевая сода 3) воздух 4) нефть

14. Образовательные технологии

В соответствии с ФГОС ВПО по направлению подготовки реализация компетентного подхода осуществляется с широким использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой (разбор конкретных ситуаций). Удельный вес таких занятий составляет более 20% (в составе лабораторных аудиторных занятий). Дополнительно разбор конкретных ситуаций выполняется в рамках самостоятельной внеаудиторной работы студента.

В форме разбора конкретных ситуаций проводятся занятия по темам: № 1, 3, 4, 7. Разбор конкретных ситуаций включают задания для самостоятельной работы по темам: 2, 5 и 6:

- типы взаимодействий между молекулами. Водородная связь. Донорно-акцепторное взаимодействие. Комплексные соединения. Аморфное и кристаллическое состояния. Типы кристаллических решеток;

- основные характеристики растворов и других дисперсных систем. Общие понятия о растворах, дисперсных системах. Классификация дисперсных систем. Способы выражения составов растворов. Изменение энтальпии и энтропии при растворении;

- сплавы, твёрдые растворы.

Во всех предлагаемых заданиях применяются методы расчета и измерений.

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основная литература

- Глинка Н. Л. Общая химия [Электр.ресурс] : учебник / Н. Л. Глинка ; под ред.: В.

- А. Попкова, А. В. Бабкова,- 18изд.,перераб. и доп.-Электрон.текстовые дан.- М.:Юрайт:ИД Юрайт, 2011 - 1эл. опт. диск (CD-ROM)
Режим доступа : http://lib.sstu.ru/books/Ld_122.pdf
2. Коровин Н.В. Общая химия.: учеб/Н. В. Коровин, - 10изд., доп,- М.: Высшая школа, 2007.-557с. (2005, 2006, 2007) Экземпляры всего: 295.
 3. Общая химия: учебное пособие для студентов всех специальностей/ Ю. В. Алексахин и др.; под ред. А. М. Михайловой;- Саратов; СГТУ, 2007.-188с. Экземпляры всего: 39.
 4. Глинка Н.Л. Общая химия : учеб. пособие / Н. Л. Глинка. - Изд., стер. - М. : Кнорус, 2013. - 752 с (2006,2010,2013) Экземпляры всего: 203.

Дополнительная литература

5. Сидоров В.И., Устинова Ю.В., Никифорова Т.П. Общая химия. Учеб. для вузов: - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2014. - 440 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932859.html> ЭБС. "Электронная библиотека технического ВУЗа.
6. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : учеб.-практ. пособие для бакалавров / Н. Л. Глинка ; под ред.: А. В. Бабкова, В. А. Попкова. - 14-е изд. - М. : Юрайт, 2013. - 236 с. (2006, 2013) Экземпляры всего: 206.
7. Задачи и упражнения по общей химии : учеб. пособие / Б. И. Адамсон [и др.] ; под ред. Н. В. Коровина, 2008.- 255 с. . Экземпляры всего:40.
8. Практикум по общей химии: Учеб. пособие / Под ред. С.Ф. Дунаева. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МГУ, 2005. - 336 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5211049357.html> ЭБС. "Электронная библиотека технического ВУЗа.
9. Барковский Е.В. Общая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Барковский Е.В., Ткачев С.В., Петрушенко Л.Г.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 641 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35509>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
10. Общая и неорганическая химия. Программа, методические указания, примеры решения задач и контрольные задания для студентов заочников химико-технологических специальностей вузов / В.И. Елфимов, А.И. Бережной, И.Б. Аликина., А.И. Ярошинский. - М.: Абрис, 2012. - 286 с Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200377.html>
11. Смотровая А. А. Общая химия : учеб. пособие для студ. инженерно-технич. (нехимич.) спец. заочн. формы обучения / А. А. Смотровая, 2009.- 140 с. Экземпляры всего: 40.

Методические указания

12. Определение химического эквивалента, эквивалентной и атомной массы металла [Текст] : метод. указания к выполнению лаб. работы по химии для студ. всех спец. / Саратовский гос. техн. ун-т ; сост.: Е. В. Третьяченко, И. Д. Кособудский, Т. В. Никитюк.-Саратов:СГТУ,2011.-16с. : Экземпляры всего: 3
Имеется электронный аналог печатного издания
Определение химического эквивалента, эквивалентной и атомной массы металла [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению лаб. работы по химии для студ. всех спец. / Саратовский гос. техн. ун-т ; сост.: Е. В. Третьяченко, И. Д. Кособудский, Т. В. Никитюк. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : СГТУ, 2011. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Систем. требования: 128 МБ ОЗУ ; 4x CD-ROM дисковод ; Microsoft Office 2003 и выше ; ПК Pentium III или выше. - Электронный аналог печатного издания. Диск помещен в контейнер 14X12 см. Режим доступа

:http://lib.sstu.ru/books/zak_209_11.pdf

13. Химическая кинетика. Химическое равновесие [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению лаб. работ по общей химии для студ. всех спец. / Саратовский гос. техн. ун-т ; сост.: В. В. Ефанова, А. М. Михайлова. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : СГТУ, 2012. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) Систем. требования: Windows 98, 2000 ; XP ; Vista ; CD-ROM ; Acrobat Reader. - Диск помещен в контейнер 14X12 см. - Режим доступа :<http://lib.sstu.ru/books/12078e.pdf>.
14. Смирнова О.А., Никитина Л.В. "Окислительно-восстановительные реакции." Методическое указание к выполнению лабораторных работ по химии. Саратовский гос. техн. ун-т. - Электронное издание сетевого и локального распространения. - Саратов: СГТУ, 2012. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) Систем. требования: Windows 98, 2000 ;XP;Vista;CD-ROM;AcrobatReader.-б.ц. Диск помещен в контейнер 14X12 см. Режим доступа :<http://lib.sstu.ru/books/12075e.pdf>
15. Электролитическая диссоциация [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению лаб. работ по общей химии для студ. всех спец. / Саратовский гос. техн. ун-т ; сост.: В. В. Ефанова, А. М. Михайлова. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : СГТУ, 2012. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) Систем. требования: Windows 98, 2000 ; XP ; Vista ; CD-ROM ; Acrobat Reader. - б.ц. Диск помещен в контейнер 14X12 см. Режим доступа : <http://lib.sstu.ru/books/12077e.pdf>
16. Методы определения и устранения жесткости воды [Текст] : метод. указания к выполнению лаб. работы по курсу "Общая химия" для студ. всех спец. / Сарат. гос. техн. ун-т (Саратов) ; сост.: М. Е. Станкевич, В. В. Ефанова, А. М. Михайлова ; Сарат. гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2006. - 16 с. : Экземпляры всего: 5
Имеется электронный аналог печатного издания.
Методы определения и устранения жесткости воды [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению лаб. работы по курсу "Общая химия" для студ. всех спец. / Сарат. гос. техн. ун-т (Саратов) ; сост.: М. Е. Станкевич, В. В. Ефанова, А. М. Михайлова ; Сарат. гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2006. - 1 с. ; 12 см.-. - Электронный аналог печатного издания. - Режим доступа :http://lib.sstu.ru/books/zak_576.pdf. - б.ц.

Периодические издания

17. Естественные и технические науки:- М. : ООО "Изд-во "Спутник+". – ISSN 1684-2626 Режим доступа : http://elibrary.ru/title_about.asp?id=9779
18. Журнал физической химии:- РАН. - М. : Наука, 1930 -Выходит ежемесячно. - ISSN 0044-4537 Режим доступа : <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7802>
19. Известия вузов. Сер. Химия и химическая технология: - Иваново : Ивановский гос.хим.-техн.ун-т.,1958 ISSN0579-2991 Режим доступа : <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7726>
20. Экология и промышленность России: обществ. науч.-техн. журн. - М. : ЗАО "Калвис", 1996 Выходит ежемесячно. - ISSN 1816-0395 Имеются экземпляры в отделах: всего 1 : опи (1)
21. Электрохимия: [Текст] : РАН. - М. : Наука, 1965 - ISSN 0424-8570. – Режим доступа : <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8297>
22. Успехи химии: РАН. - М. : Ин-т органической химии им. Н. Д. Зелинского, 1932 - ISSN 0042-1308. Режим доступа : <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7581>
23. Перспективные материалы : РАН. - М. : ООО "Интерконтакт Наука". - ISSN 1028-978X. - Режим доступа : <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7938>
24. Российские нанотехнологии: М. : ООО "Парк-медиа", 2006 - . - ISSN 1992-7223. - Имеются экземпляры в отделах: всего 1 : опи (1)

Интернет-ресурсы.

25. Библиотека Российской академии наук (БАН) www.rasl.ru
26. Российская государственная библиотека(РГБ) www.rsl.ru
27. Библиотека Российского химико-технологического университета им. Д.И.Менделеева <http://mustr.ru> /Доклады Академии наук Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр Российской академии наук "Издательство "Наука": Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология Ивановский государственный химико-технологический университет: Коллоидный журнал Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр Российской академии наук "Издательство /
28. Библиотека МГУ им М.В.Ломоносова. Химический факультет МГУ www.msu.ru
29. Российская национальная библиотека(РНБ) www.nlr.ru
30. www.ozon.ru/context/detail/id/946795/ учебник по общей и неорганической химии
31. www.ozon.ru/context/catalog/id/1091630/ Сборник задач и упражнений по общей химии для студентов нехимических и химико-технологических специальностей технических университетов.
32. www.twirpx.com/files/chidnustry/common/?show=downloads / книги по общей и неорганической химии. в соответствии с образовательным стандартом для технических направлений и специальностей вузов.
www.ximicat.com/index.php?razdel=obs/ Сборник задач и упражнений по общей химии предназначен для студентов вузов технических направлений.

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Перечень и описание учебных аудиторий:

Учебные занятия проходят в лаборатории площадью 60 м². оснащены специализированной учебной мебелью, мультимедиа и наборами учебно-наглядных пособий, соответствующие программам дисциплины и УМКН: лекции читаются в мультимедийных лекционных аудиториях, оборудованных специализированной мебелью, современными мультимедийными средствами и средствами информационно-коммуникационных технологий: мультимедийный проектор, киноэкран, акустические системы, АРМ лектора, включая компьютер с выходом в Internet, программные средства для поддержки мультимедийных презентаций.

Программное обеспечение:

- операционная система MS Windows с программами под MS Windows: MS Word - текстовый редактор; MS Excel - табличный процессор; PhotoShop - графический редактор.

Информационное и учебно-методическое обеспечение

1. Мультимедийные приложения к лекциям, электронные варианты учебников и задачников.
2. Справочные
 - таблицы: таблица химических элементов Д.И. Менделеева, растворимости веществ, значений стандартных потенциалов, термодинамических функций;
 - плакаты, содержащие графическую информацию по порядку заполнения орбиталей в атомах различных элементов, по способам и методам образования и стабилизации химической связи, по типам химической связи, гибридизации атомных орбиталей, по типам кристаллических решеток твердых веществ.
3. Химические реактивы и химическая посуда.