

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«*Б.1.1.16 Химия*»

направления подготовки

«(23.03.01) *Технология транспортных процессов*»

Профиль 1 «Организация перевозок и управление на автомобильном
транспорте»

форма обучения – **заочная**

курс – **1**

семестр – **1**

зачетных единиц – **2**

всего часов – **72**,

в том числе:

лекции – **4**

коллоквиумы - **нет**

практические занятия – **нет**

лабораторные занятия – **8**

самостоятельная работа – **60**

зачет – **1 семестр**

экзамен – семестр **нет**

РГР – семестр **нет**

курсовая работа – семестр **нет**

курсовой проект – семестр **нет**

контрольная работа - **1**

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.

Данная дисциплина будет нужна для освоения студентом физики, материаловедения.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

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.

Должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3).

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

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы				
				всего	лекции	лаб. зан.	пр. зан.	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		1	Введение. Химическая форма движения материи. 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. Метод ВС. Основные свойства ковалентной связи. Ионная связь. Типы взаимодействий между молекулами. Водородная связь. Донорно-акцепторное взаимодействие. Комплексные соединения. Аморфное и кристаллическое состояния. Химическая связь. Типы кристаллических решеток.	22	2			20
		1	Л.р. 1.Определение эквивалентной и атомной массы металла.	2		2		
		2	Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика. Закон Гесса. Второй закон термодинамики для изолированных и открытых систем. Химическая кинетика. Химическое равновесие. Классификация дисперсных систем. 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.	26	2			24
		2	Л.Р.2. Теория электролитической диссоциации.	8		2		6

		2	Л.Р.3. Определение жесткости. Методы её устранения.	8		2		4
		2	Л.Р. 4.Окислительно-восстановительные реакции.	6		2		6
ВСЕГО				72	4	8		60

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции
1	2	3	4
1	2	1	<p>Строение вещества и реакционная способность. 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 сущность периодического закона. Электроотрицательность химических элементов.</p> <p>Химическая связь и строение простейших молекул. Ковалентная связь. Энергия, длина, направленность связи. Основные виды взаимодействия молекул. Межмолекулярные силы взаимодействия. Водородная связь. Донорно-акцепторное взаимодействие. Комплексные соединения. Комплексообразователи, лиганды, заряд и координационное число комплексов. Понятие о теориях комплексных соединений. Химия вещества в конденсированном состоянии. Агрегатное состояние вещества. Фазовые переходы. Амфотерное и кристаллическое состояние вещества. Строение кристаллов. Химическая связь в твердых телах. Металлы и металлическая связь. Атомные кристаллические решетки на примере алмаза, кремния, германия. Ионные кристаллы.</p>

2	2	2	<p>Энергетика химических процессов. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия, теплота, работа. Энтальпия. Закон Гесса как частный случай 1 закона термодинамики. Термохимия.</p> <p>Энтальпия образования химических веществ. Термохимические расчеты. Энтропия. Условия самопроизвольного протекания химических реакций. Энергия Гиббса и методы расчета.</p> <p>Химическая кинетика и химические 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.. Принцип Ле-Шателье.</p> <p>Способы выражения составов растворов. Изменение энтальпии и энтропии при растворении.</p> <p>Свойства растворов электролитов. Классификация электролитов по степени диссоциации. Слабые электролиты.</p> <p>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. Ряд стандартных электродных потенциалов. Электродвижущая сила гальванических элементов.</p> <p>Сущность электролиза, отличие его от процессов, происходящих в гальванических элементах. Последовательность разрядки ионов на катоде и аноде. Электролиз с водным и нерастворимым анодами. Законы Фарадея. Выход по току.</p> <p>Коррозия металлов. Основные виды коррозии. Классификация коррозионных процессов. Электрохимическая коррозия. Методы борьбы с коррозией металлов: защитные покрытия, легирование, электрохимическая защита</p>
---	---	---	---

6. Содержание коллоквиумов

Не предусмотрено учебным планом

7. Перечень практических занятий

Не предусмотрены учебным планом

8. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Вопросы, обрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
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], [13], [19], [24]
5	3	<p>Процессы электролитической диссоциации, зависимость ЭД от типа связи в электролите, полярности растворителя, концентрации раствора, температуры процесса.</p> <p>Сильные и слабые электролиты.</p> <p>Различные классы химических соединений с точки зрения ТЭД. Соли средние, кислые, основные, двойные, комплексные. Амфотерные электролиты.</p> <p>Степень электролитической диссоциации. Константа диссоциации. Диссоциация как равновесный процесс.</p> <p>Водородный показатель. Выполнение (экспериментальная часть) работы.</p> <p>Отработка написания ионно-молекулярных уравнений. Решение задач.</p>	[1], [15], [19], [24]
7	3	<p>Понятие об окислительно-восстановительных реакциях.</p> <p>Способы составления уравнений реакций окисления-восстановления.</p> <p>Выполнение работы, составления отчета</p>	[1], [18], [24]

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего час.	Вопросы для самостоятельного изучения (задания).	Литература
1	2	3	4
1	5	<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>	<p>[1].гл.1. § 4-6.</p> <p>[1].гл.1. §7-10</p> <p>[1].гл.1. § 11-12</p> <p>[1].гл.1. § 13, 14.</p> <p>[1].гл.1. § 15.</p>

1	5	<p>Периодический закон Д.И.Менделеева. Строение атомов и систематика химических элементов. Описание основных свойств элементов на основании положения их в периодической системе. Составление электронных и электронно-графических формул элементов в основном и возбужденном состоянии.</p>	<p>[1].гл. 111, §§ 27, 28, 29, 30 [2]. гл. I, §§ 5, 6 [1].гл.IV, §§ 31, 35, 38 [2]. гл. I, §§ 1-4 [1]. гл.VII, § 47-49 [2]. гл. I, § 6 [1]. гл. IV, § 38 [2]. гл. I, §§ 3, 4</p>
1	5	<p>Описание строения молекул на основе типа связи, её направленность, поляризуемость, насыщенность.</p>	<p>[1]. гл. V, §§ 40-42 [2]. гл.2, §§.1-3</p>
1	5	<p>Основные виды взаимодействия молекул. Межмолекулярные силы взаимодействия. Водородная связь. Агрегатное состояние вещества. Фазовые переходы. Амфотерное и кристаллическое состояние вещества. Строение кристаллов. Химическая связь в твердых телах. Металлы и металлическая связь. Ионные кристаллы.</p>	<p>[1]. гл. III, §§ 40-42 [2]. гл.111, § 1 [1].гл. VI, §§ 43-46, гл. XVIII, § 190 [2]. гл.3, §§ 2-5</p>
2	4	<p>Энергетика химических реакций. Термохимические уравнения и расчеты. Закон Гесса и следствия из него. 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>	<p>[1].гл. VI, §§ 54-56 [2].гл. IV, §§ 1-3 [1].гл. VI, §§ 65-67 [2].гл. IV, §§ 4-5</p>
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>	<p>[1]. л. VI, §§ 57-59, 61 [2].гл.V, §§ 1-3 [1].гл. VI, §§63-64 [2].гл. V, § 5</p>
2	10	<p>Физические и химические свойства воды Способы выражения концентрации растворов Характеристика растворов. Процесс растворения.. Растворимость Осмоз. Давление насыщенного пара растворителя над растворами. Кипение и замерзание растворов. Законы Рауля. Особенности растворов электролитов. ТЭД. Степень диссоциации, константа диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Свойства кислот, оснований, солей с точки зрения ТЭД. Ионно-молекулярные уравнения. Диссоциация воды. Водородный показатель. Смещение</p>	<p>[1]. гл VII, §§ 70-72 [2]. Гл. VI, §§ 1, 2 [1]. гл VIII, § 74 [2]. Гл. VI, § 2 [1]. Гл VII, §§ 73,75, 76 [2]. Гл. VI, §§ 2, 3 [1]. Гл VII, §§ 78,79, 80 [2]. гл. VI, §§ 2, 3 [1]. Гл VII, §§ 81,</p>

		ионных равновесий.	82, 84, 85 [2]. гл.VI, §§ 2, 3 [1].гл VII, §§ 87, 88 [2]. гл.VI, §§ 2, 3 [1]. Гл VII, §§ 90, 91 [2]. Гл.VI, §§ 3, 4, 5 [1].гл VII, §§ 92 [2]. Гл.VI, §§ 6
2	6	Окислительно-восстановительные реакции как основа электрохимии. Составление уравнений. Важнейшие окислители и восстановители.	[1] гл.IX, §§ 93-96 [2] гл.VII, §§ 1
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] гл.IX, §§ 93-96 [2] гл.VII, §§ 1 [1] гл.IX, §§ 98-100 [2] гл.VII, §§ 2,3 [1] гл.IX, §§ 101-103 [2] гл.VII, §§ 6 [1] гл.XVI, §§ 196 [2] гл.VIII, §§ 1, 3, 4

10. Расчетно-графическая работа

Не предусмотрена учебным планом

11.Курсовая работа

Не предусмотрена учебным планом

12. Курсовой проект

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.1.1.16 «Химия» должны сформироваться обще-профессиональные компетенции ОПК-3.

Под компетенцией **ОПК-3** понимается способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3). Для формирования компетенции ОПК-3 необходимы базовые знания фундаментальных разделов химии, физики, математики.

Формирования данной компетенции параллельно происходит в рамках учебных дисциплин Б.1.1.12 «Математика», Б.1.1.18 «Теоретическая механика», (1 семестр).

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ОПК-3	I (1 семестр)	1.Знание основных классов химических веществ и основных типов химических реакций. 2.На основании электронного строения умение определять химические свойства соединений, закономерности протекания химических процессов и явлений.	Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
			зачет	Вопросы к зачету	«зачтено», «не зачтено»

Для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины Б.1.1.16 «Химия», проводится промежуточная аттестация в виде зачета.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине Б.1.1.16 «Химия» включает учет успешности выполнения лабораторных работ, самостоятельной работы, тестовых заданий и сдачу зачета.

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.

В конце семестра 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 **зачету** по дисциплине обучающиеся допускаются при:

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

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

«**Зачтено**» 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.

«**Не зачтено**» 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 CO_2 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 $1,2 \cdot 10^{22}$ 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 «Теория электролитической диссоциации»

Задание 1

1. Какие из перечисленных веществ относятся к электролитам: CH_4 , KBr , NaOH , CO ?
2. Составьте по два молекулярных уравнения к каждому ионно-молекулярному:
$$\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS}; \quad \text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 .$$
3. Напишите выражение константы диссоциации уксусной кислоты.
4. Определите pH раствора, в котором концентрация ионов OH^- равна 10^{-5} моль/л.

Задание 2

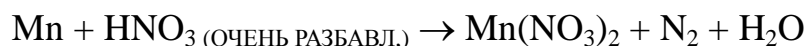
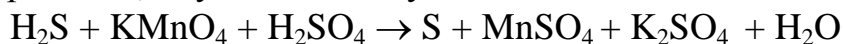
1. Определите степень диссоциации уксусной кислоты, если из 1000 растворенных молекул распались на ионы 14.
2. Что произойдет при растворении $\text{Zn}(\text{OH})_2$ в избытке щелочи? Напишите молекулярное и ионно-молекулярное уравнения реакции.
3. Вычислите pH раствора щелочи, в котором концентрация ионов OH^- равна 10^{-9} моль/л.
4. Как диссоциируют двойные и комплексные соли? Приведите примеры, выбрав необходимую соль из данного ряда: $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, FeOHCl_2 , $\text{Na}_2[\text{Cu}(\text{OH})_4]$, $(\text{CuOH})_2\text{SO}_4$, NaHCO_3 , $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$.

ить общую жёсткость ?

Задания к лабораторной работе «Окислительно-восстановительные реакции»

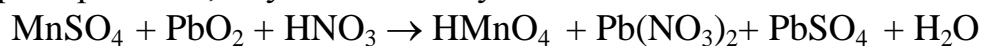
Задание 1

1. Исходя из степени окисления азота и серы в соединениях NH_3 , H_2SO_3 , HNO_3 , 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 PH_3 , H_3PO_4 , H_3PO_3 , 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 зачёта

1. Термодинамическая система. Термодинамические функции. Функции процесса и функции состояния. Первый закон термодинамики. Закон Гесса и следствие из него.
2. Самопроизвольно протекающие химические процессы. Свободная энергия системы (энергия Гиббса, энергия Гельмгольца). Критерий направления химических процессов. Термодинамическое условие равновесия в системе.
3. Эндотермическая реакция взаимодействия метана с диоксидом углерода протекает по уравнению: $\text{CH}_4(\text{г}) + \text{CO}_2(\text{г}) = 2\text{CO}(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г})$ $\Delta H = 247,37$ кДж. При какой температуре начнется эта реакция ?
4. Прямая или обратная реакция будет протекать при стандартных условиях в системе: $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}_2(\text{г})$
5. Вычислите тепловой эффект реакции, $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 6\text{H}_2\text{O} + 4\text{NO}$.
6. Прямая или обратная реакция будет протекать при стандартных условиях в системе: $\text{CH}_4(\text{г}) + \text{CO}_2(\text{г}) = 2\text{CO} + 2\text{H}_2(\text{г})$

7. Определить, возможна ли реакция $\text{CH}_4 + 1/2\text{O}_2 = \text{CH}_3\text{OH}$ при стандартных условиях.
8. Во сколько раз изменится скорость реакции, протекающей в газовой фазе, если понизить температуру от 120°C до 80°C , а температурный коэффициент скорости реакции равен 2,5.
9. Понятие скорости химической реакции. Зависимость её от концентрации реагирующих веществ, температуры.
10. Теория активированного комплекса. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Основные способы ускорения химического процесса.
11. Химическое равновесие. термодинамическое и кинетическое условие химического равновесия. Константа химического равновесия. Её связь с термодинамическим потенциалом.
12. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Основные положения теории каталитических реакций.
13. Напишите выражение для константы равновесия гомогенной системы: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$. Как изменится скорость прямой реакции - образования серного ангидрида, если увеличить давление, газовой смеси в 4 раза?
14. Реакция идет по уравнению: $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$. Напишите выражение для константы химического равновесия. Как следует изменить концентрацию веществ и давление, чтобы повысить выход NO ? Расчёты обоснуйте теоретическими положениями.
15. Константа химического равновесия. Из 2-х молей CO и двух молей Cl_2 образовалось 0,45 моля COCl_2 по реакции: $\text{CO} + \text{Cl}_2 = \text{COCl}_2$.
16. Реакция идёт по уравнению: $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$. Концентрации исходных веществ были: $[\text{N}_2] = 0,049$ моль/л, $[\text{O}_2] = 0,01$ моль/л; Вычислите концентрации этих веществ, когда $[\text{N}_2] = 0,005$ моль/л.
17. Как изменится скорость реакции $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$ $\Delta H_{298} = -92,4$ кДж, если уменьшить объём газовой смеси в 3 раза? Как следует изменить концентрации веществ, температуру и давление, чтобы сместить равновесие вправо?
18. В каком направлении будет смещаться равновесие с повышением температуры и давления для следующих обратимых реакций: $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$ $\Delta H > 0$ и $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ $\Delta H < 0$. Ответы обоснуйте теоретическими положениями.
19. В какой из двух систем вызовет смещение равновесия понижение давления: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$; $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$. Ответ подтвердите расчётом скоростей прямой и обратной реакций при условии, что давление понизилось в 2 раза. Напишите выражения для констант равновесия этих реакций.
20. Константа равновесия галогенной системы $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$ при 6500 С равна 1. Вычислите концентрации всех веществ при равновесии, если исходные концентрации $[\text{CO}] = 3$ моль / л, $[\text{H}_2\text{O}] = 2$ моль / л.
21. Во сколько раз следует увеличить давление в системе $\text{C(к)} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO(г)} + \text{H}_2(\text{г})$ чтобы скорость прямой реакции возросла в 100 раз?

22. При некоторой температуре равновесие гомогенной системы $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$ установилось при следующих концентрациях реагирующих веществ: $[\text{CO}] = 0,2$ моль/л, $[\text{O}_2] = 0,1$ моль/л, $[\text{CO}_2] = 0,1$ моль/л. Вычислите константу равновесия и исходные концентрации CO и O_2
23. В каком направлении сместится равновесие реакции $\text{A}_2(\text{г}) + \text{B}_2(\text{г}) = 2\text{AB}(\text{г})$, если давление увеличить в 2 раза и одновременно повысить температуру на 50°C ? Температурные коэффициенты скорости прямой и обратной реакции равны соответственно 2 и 3. Каков знак ΔH этой реакции? Расчёты обоснуйте теоретическими положениями.
24. Составьте схему гальванического элемента, в котором Mn будет анодом $[\text{Mn}] = 0,01$ М. Другой электрод стандартный. Составьте электронные уравнения процессов. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента.
25. Понятие об электродном потенциале. Механизм возникновения. Зависимость потенциала от концентрации раствора и температуры. Ряд напряжений металлов. Устройство стандартного водородного электрода.
26. Потенциал окислительно-восстановительных электродов. Рассчитайте равновесный потенциал электрода, на котором протекает реакция по уравнению: $\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e} = \text{Pb}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$. Стандартный потенциал равен $+1,45$ В, $[\text{Pb}^{2+}] = 0,1$ моль/л, $\text{pH} = 4$.
27. В гальваническом элементе протекает реакция: $\text{Cr} + \text{Cd}^{2+} = \text{Cr}^{3+} + \text{Cd}$. Составьте схему, напишите уравнения катодного и анодного процессов, рассчитайте ЭДС, если $[\text{Cd}^{2+}] = 1$ М, $[\text{Cr}^{3+}] = 0,001$ М.
28. Составьте, гальванические элементы, в одном из которых Ni будет анодом, а в другом - катодом. Как будут работать они, и какова их ЭДС, если $[\text{Ni}^{2+}] = 0,01$ М, а другой электрод - стандартный.
29. Электролиз растворов и расплавов. Порядок выделения веществ на катоде и аноде.
30. Как протекает электролиз раствора NiSO_4 с никелевым и угольным анодом? Где применяется этот процесс? $Q = 965$ Кл; сколько вещества выделится во втором случае на аноде и катоде?
31. Какие вещества и в каких количествах выделяются на электродах и образуются в околоэлектродных пространствах, если через раствор сульфата магния пропущено 1930 Кл.
32. Электролиз раствора NiSO_4 . Какие вещества и в каких количествах выделяются на электродах при прохождении 1990 Кл.
33. Электролиз раствора и расплава AlCl_3 . $Q = 1965$ Кл; какие вещества и в каких количествах выделяются?
34. Как с помощью электролиза нанести покрытие из цинка на изделие? Какова была сила тока, если при электролизе в течении 10 мин на изделии выделилось $32,5$ г цинка? Выход по току - 75% .
35. 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.

36. Напишите уравнения процессов, протекающих при электролизе: а) раствора NaBr; б) расплава NaBr. Каким должен быть ток, чтобы за 3 часа выделилось 60 г брома.
37. Химические источники электрической энергии. Гальванические элементы и аккумуляторы. Электродные процессы, протекающие в свинцовом аккумуляторе. Щелочные аккумуляторы. Электрохимические процессы, электрические характеристики.
38. Коррозия металлов. Основные типы коррозии. Способы защиты от коррозии.
39. Металлические покрытия, как один из способов защиты металлов от коррозии. Способы нанесения.
40. Предложите металлы для анодного и катодного покрытия железа. Как будет протекать коррозия изделия при нарушении покрытия во влажном воздухе?
41. Как будет протекать коррозия луженого железа и оцинкованного железа в кислой среде и во влажном воздухе? Тип коррозии.
42. Как протекает коррозия никелированной меди во влажном воздухе? В каком случае нарушенное покрытие ускоряет коррозию? Почему?
43. Цинковую и железную пластинку опустили в раствор сульфата меди. Составьте электронные уравнения и ионные реакции, происходящие на каждой из пластинок. Какие процессы будут происходить на пластинках, если наружные концы их соединить проводником?
44. 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.

Вопросы для экзамена

Не предусмотрен учебным планом

Тестовые задания по дисциплине

ТЕСТ № 1

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

а) 3, б) 9, в) 81, г) 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 π -связи одна локализованная σ -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,

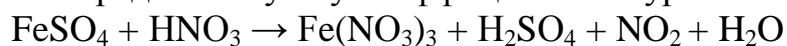
б) G - отрицательный,

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:



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.

- а) хлорид железа, покрытие катодное
- б) хлорид железа, покрытие анодное
- в) 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 ...

1)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 ВО по направлению подготовки реализация компетентностного 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

1. 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: 284
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: 41
4. Глинка Н.Л. Общая химия : учеб. пособие / Н. Л. Глинка. - Изд., стер. - М. : Кнорус, 2013. - 752 с (2006,2010,2013) Экземпляры всего: 195
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

Дополнительная литература

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:30
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. Смотрова А. А. Общая химия : учеб. пособие для студ. инженерно-технич. (нехимич.) спец. заочн. формы обучения / А. А. Смотрова, 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.
17. Идентификация неорганических веществ [Текст] : метод. указания к лаб. работе по курсу химии для студ. спец. и направлений 280201.65, 210600.62, 020801.65 022000.62, 150400.62, 280700.62, 241000.62 / Саратовский гос. техн. ун-т им. Ю. А. Гагарина ; сост.: Е. В. Третьяченко, Т. В. Никитюк. - Саратов : СГТУ, 2012. - 32 с. Экземпляры всего: 3
Имеется электронный аналог печатного издания.
Идентификация неорганических веществ [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работе по курсу химии для студ. спец. и направлений 280201.65, 210600.62, 020801.65 022000.62, 150400.62, 280700.62, 241000.62 / Саратовский гос. техн. ун-т им. Ю. А. Гагарина ; сост.: Е. В. Третьяченко, Т. В. Никитюк. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : СГТУ, 2012. - 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. - б. ц.
Электронный аналог печатного издания. Диск помещен в контейнер 14X12 см. Режим доступа :http://lib.sstu.ru/books/zak_30_12.pdf

Периодические издания

18. Естественные и технические науки:- М. : ООО "Изд-во "Спутник+". – ISSN 1684-2626 Режим доступа : http://elibrary.ru/title_about.asp?id=9779
19. Журнал физической химии:- РАН. - М. : Наука, 1930 -Выходит ежемесячно. - ISSN 0044-4537 Режим доступа : <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7802>
20. 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>
21. 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)
22. Электрохимия: [Текст] : РАН. - М. : Наука, 1965 - ISSN 0424-8570. – Режим доступа : <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8297>
23. 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>
24. Перспективные материалы : РАН. - М. : ООО "Интерконтакт Наука". - ISSN 1028-978X. - Режим доступа : <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7938>
25. Российские нанотехнологии: М. : ООО "Парк-медиа", 2006 - . - ISSN 1992-7223. - Имеются экземпляры в отделах: всего 1 : опи (1)

Интернет-ресурсы.

26. Библиотека Российской академии наук (БАН) www.ras.ru
27. Российская государственная библиотека(РГБ) www.rsl.ru
28. Библиотека Российского химико-технологического университета им. Д.И.Менделеева <http://muctr.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 /
29. Библиотека МГУ им М.В.Ломоносова. Химический факультет МГУ www.msu.ru
30. Российская национальная библиотека(РНБ) www.nlr.ru
31. www.ozon.ru/context/detail/id/946795/ учебник по общей и неорганической химии
32. www.ozon.ru/context/catalog/id/1091630/ Сборник задач и упражнений по общей химии для студентов нехимических и химико-технологических специальностей технических университетов.
33. 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.
34. www.ximicat.com/index.php?razdel=obs/ Сборник задач и упражнений по общей химии предназначен для студентов вузов технических направлений и специальностей.

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

1. Аудитория со стандартным оснащением для ведения лекционных и практических занятий площадью не менее 40 м² .Программные и технические средства, используемые при чтении лекций: персональный компьютер; проектор; Microsoft Power Point 2007.

2. Аудитория для выполнения лабораторных работ площадью 60 м². В лабораторных практикумах используется типовое лабораторное оборудование: градуированные пробирки и пипетки, склянки с растворами, титровальные установки, химическая посуда, штативы.
3. Таблица химических элементов Д.И. Менделеева.
4. Плакаты, содержащие графическую информацию по порядку заполнения орбиталей в атомах различных элементов.
5. Плакаты, содержащие графическую информацию по способам и методам образования и стабилизации химической связи.
6. Плакаты, содержащие графическую информацию по типам химической связи.
7. Плакаты, содержащие графическую информацию по типам кристаллических решеток твердых веществ.
8. Мультимедийное оборудование для проведения лекционных занятий по темам:
 1. Строение атома и химическая связь.
 2. Электролитическая диссоциация.
 3. Электрохимические системы и процессы.
 3. Коррозия металлов.