



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный Электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
С.А. Галунин
«*С.А. Галунин*» 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«ХИМИЯ»

для подготовки бакалавров

по направлению

15.03.06 «МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА»

по профилю

«Мехатроника»

Санкт-Петербург

2020

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчик

к.х.н., доцент



О.В. Рахимова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФХ
31.08.2020, протокол № 7

Заведующий кафедрой ФХ

д.х.н., доцент



О.В. Альмяшева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ИФИО, 31.08.2020, протокол № 5

Председатель УМК ИФИО

д.х.н., доцент



О.В. Альмяшева

Согласовано:

Начальник ОМОЛА



О.В. Загороднюк

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФИБС
Обеспечивающая кафедра	ФХ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	3
Курс	1
Семестр	2
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	34
Лабораторные занятия (академ. часов)	17
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	52
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	56
Всего (академ. часов)	108
Вид промежуточной аттестации	
Экзамен (курс)	1

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«ХИМИЯ»

В курсе предусмотрено изучение основных фундаментальных разделов химии, таких как строение вещества, химическое взаимодействие, закономерности протекания химических реакций, электрохимические явления, реакционная способность веществ, полимерные материалы. В результате у студентов должно сформироваться целостное естественнонаучное мировоззрение.

SUBJECT SUMMARY

«CHEMISTRY»

The course includes the study of fundamental topics of chemistry such as structure of matter, chemical interactions, laws of chemical reactions, electrochemical phenomena, reactivity of substances, polymeric materials. As a result, students should develop a holistic scientific worldview.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Изучение базовых понятий фундаментальных разделов химии для получения обучающимся контингентом знаний о современных научных представлениях в области химических наук.
2. Формирование навыков экспериментальных исследований для изучения свойств химических веществ и их реакционной способности.
3. Освоение алгоритмов химических расчетов для умения применять их при изучении основ технологических процессов, вопросов конструирования приборов и аппаратуры, экологических проблем.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Математический анализ»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Прикладная механика»
2. «Физика»
3. «Электрические машины»
4. «Теоретическая механика»
5. «Электротехническое материаловедение»

3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
<i>УК-1.4</i>	<i>Самостоятельно осваивает и использует основные законы в области химии, алгоритмы химических расчётов для теоретических и экспериментальных исследований</i>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Лаб, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	1	2		
2	Тема 1. Периодический закон Д.И. Менделеева в свете учения о строении атома	3	2		8
3	Тема 2. Химическая связь	2	2		4
4	Тема 3. Элементы химической термодинамики	4	2		5
5	Тема 4. Химическое и фазовое равновесие	3	2		5
6	Тема 5. Элементы химической кинетики	3	3		5
7	Тема 6. Жидкие растворы	3	2		7
8	Тема 7. Электрохимические процессы	4	0		4
9	Тема 8. Коррозия металлов и сплавов	4	2		5
10	Тема 9. Химия металлов и неметаллов	4	0		7
11	Тема 10. Классификация органических соединений	1			3
12	Тема 11. Органические полимерные материалы	1			3
13	Заключение	1		1	
	Итого, ач	34	17	1	56
	Из них ач на контроль	0	0	0	35
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	108/3			

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Химия как часть естествознания. Предмет химии. Связь химии с другими науками. Основные газовые законы. Основные стехиометрические законы. Понятие о химическом эквиваленте и эквивалентной массе простых и сложных веществ. Закон химических эквивалентов.
2	Тема 1. Периодический закон Д.И. Менделеева в свете учения о строении атома	Электронное строение атома и систематическая классификация химических элементов. Квантово-механическая модель атома. Принцип Паули, правило Клечковского и правило Хунда. Строение многоэлектронных атомов. Периодическая система Д.И. Менделеева и изменение свойств элементов и их соединений. Окислительно-восстановительные свойства элементов.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
3	Тема 2. Химическая связь	Основные типы и характеристики химической связи. Ковалентная (неполярная и полярная) и ионная связи. Метод валентных связей. Гибридизация. Понятия о методе молекулярных орбиталей. Пространственная структура молекул. Металлическая связь. Межмолекулярное взаимодействие. Электростатическое взаимодействие молекул. Донорно-акцепторное взаимодействие молекул. Комплексные соединения. Комплексообразователи, лиганды, заряд и координационное число комплексов. Типы комплексных соединений. Химическая связь в твердых телах. Кристаллические решетки. Понятие о реальных кристаллах.
4	Тема 3. Элементы химической термодинамики	Основные понятия химической термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия. Энергетические эффекты химических реакций. Термохимия. Термохимические законы и уравнения. Стандартное состояние. Энтальпия образования химических соединений. Термохимические расчеты. Энтропия и ее изменение при химических реакциях. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца при химических процессах.
5	Тема 4. Химическое и фазовое равновесие	Условия химического равновесия. Закон действия масс. Константа равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Принцип Ле-Шателье. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Фазовое равновесие. Правило фаз. Общие представления о физико-химическом анализе.
6	Тема 5. Элементы химической кинетики	Скорость гомогенных химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от природы реагирующих веществ, их концентрации и температуры. Закон Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Энергия активации. Механизм протекания химических реакций. Инициирование химических реакций. Скорость гетерогенных химических реакций. Гомогенный и гетерогенный катализ.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
7	Тема 6. Жидкие растворы	<p>Общие представления о дисперсных системах. Определение и классификация растворов.</p> <p>Растворимость. Способы выражения концентрации растворов. Растворы неэлектролитов, их свойства. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации. Понятие об активности.</p> <p>Ионные равновесия. Электролитическая диссоциация воды, водородный показатель среды. Понятие об индикаторах.</p> <p>Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза.</p> <p>Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости.</p> <p>Понятие о коллоидных растворах и поверхностных явлениях.</p>
8	Тема 7. Электрохимические процессы	<p>Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы. Понятие об электродных потенциалах. Гальванический элемент, электродвижущая сила элемента.</p> <p>Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Уравнение Нернста. Электродные потенциалы металлических, газовых и окислительно-восстановительных электродов. Направленность окислительно-восстановительных процессов.</p> <p>Электролиз. Последовательность электродных процессов при электролизе расплавов и водных растворов с растворимым и нерастворимым анодами. Законы Фарадея. Понятие о поляризации при электрохимических процессах.</p>
9	Тема 8. Коррозия металлов и сплавов	<p>Основные виды коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. методы защиты от коррозии: легирование, изменение состава коррозионной среды, защитные покрытия, электрозащита.</p>
10	Тема 9. Химия металлов и неметаллов	<p>Химия металлов. Зависимость свойств металлов от их положения в периодической системе Д.И. Менделеева. Интерметаллические соединения и твердые растворы металлов. Диаграммы плавкости.</p> <p>Химия неметаллов. Зависимость свойств неметаллов от их положения в периодической таблице Д.И. Менделеева.</p> <p>Важнейшие химические соединения s-, p-, d-, f-элементов, их физические, химические, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.</p> <p>Понятие об идентификации химических соединений. Представления о качественном и количественном анализе.</p>
11	Тема 10. Классификация органических соединений	<p>Строение, классификация и важнейшие свойства органических соединений. Природа химических связей в органических соединениях. Изомерия.</p>

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
12	Тема 11. Органические полимерные материалы	Методы получения полимеров. Полимеризация, поликонденсация. Линейные и пространственные полимеры, зависимость их свойств от строения. Понятие о биополимерах. Применение полимерных материалов в технике: конструкционные полимерные материалы, органические диэлектрики, органические полупроводники.
13	Заключение	Развитие современных технологий на основе химии – неперенное условие научно-технического прогресса. Роль химии в развитии электроники, приборостроения, биомедицинской инженерии, а также в охране окружающей среды.

4.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
1. Правила работы в химической лаборатории.	2
2. Основные химические свойства оксидов, кислот, оснований, солей.	2
3. Определение молярной массы эквивалента металла.	2
4. Окислительно-восстановительные реакции.	2
5. Скорость химической реакции.	3
6. Приготовление раствора электролита заданной концентрации.	2
7. Гидролиз солей.	2
8. Коррозия металлов.	2
Итого	17

4.3 Перечень практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Примерные темы индивидуальных домашних заданий.

Задание 1. Простейшие стехиометрические расчеты, типы химических реакций. Электронная структура атомов. Зависимость свойств элементов от электронного строения их атомов. Химическая связь и строение молекул.

Задание 2. Термохимические расчеты. Определение констант химического равновесия. Кинетические расчеты.

Задание 3. Вычисление концентрации растворов. Расчет водородного показателя растворов.

Задание 4. Расчеты электродных потенциалов, ЭДС гальванических элементов, определение направления окислительно-восстановительных реакций.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной рабо-

ты, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	13
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	3
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	5
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	35
ИТОГО СРС	56

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Глинка, Николай Леонидович. Общая химия [Текст] : учеб. пособие / Н. Л. Глинка, 2018. -746, [3] с.	100
2	Химия [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работам / [сост.: Г. В. Федотова [и др.], 2011. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
3	Индивидуальные домашние задания по химии [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Г. В. Федотова [и др.], 2017. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
4	Химические свойства элементов и их важнейших соединений [Текст] : учеб. пособие / Г.В. Федотова, О.А. Лебедев, Н.И. Коузова, И.В. Дмитриева, 2004. -52 с.	496
5	Лебедев, Олег Андреевич. Строение атома и периодический закон Д. И. Менделеева [Текст] : учеб. пособие / О.А. Лебедев, В.Н. Худоложкин, В.Ф. Иванов, 2007. -40 с.	неогр.
6	Байдакова, Ольга Леонидовна. Комплексные соединения [Текст] : учеб. пособие / О.Л. Байдакова, И.В. Дмитриева, 2005. -40 с.	447
7	Лебедев, Олег Андреевич. Жидкие растворы неэлектролитов и электролитов [Текст] : учеб. пособие / О.А. Лебедев, Г.В. Федотова, А.О. Лебедев, 2007. -67 с.	неогр.
8	Альмяшева, Оксана Владимировна. Поверхностные явления и наноразмерные системы [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / О. В. Альмяшева, В. В. Гусаров, О. А. Лебедев, 2014. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
9	Кузнецов, Владимир Владимирович. Введение в физико-химический анализ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Кузнецов, Э.Р. Рубцов, 2008. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
Дополнительная литература		
1	Коровин, Николай Васильевич. Общая химия [Текст] : Учеб. для вузов по техн. направлениям и специальностям / Н.В.Коровин, 2000. -558 с.	436
2	Глинка, Николай Леонидович. Задачи и упражнения по общей химии [Текст] : Учебно-практическое пособие / Глинка Н. Л. ; под ред. Попкова В.А., Бабкова А. В., 2019. -236 с.	неогр.
3	Химические свойства неорганических соединений [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работам / Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) "ЛЭТИ", 2008. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	http://www.xumuk.ru
2	http://www.physchem.chimfak.sfedu.ru/Source/PCC/index.html -Левченков С.И. Лекции по курсу «Физическая и коллоидная химия»
3	http://www.chem.msu.su
4	http://etu.chemdm.ru/

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=6011>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Химия» формой промежуточной аттестации является экзамен.

Экзамен

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок теорем
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач.

Особенности допуска

Для получения допуска к экзамену студентом должны быть выполнены все контрольные мероприятия на оценку не ниже "удовлетворительно". Экзаменационный билет содержит 3 теоретических вопроса. Оценка по итогам экзамена выставляется как средний балл, полученный за ответы по всем экзаменационным вопросам.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Примерные вопросы к экзамену

№ п/п	Описание
1	Основные газовые законы. Определение молекулярных масс газообразных веществ.
2	Основные стехиометрические законы.
3	Понятие о химическом эквиваленте и эквивалентной массе простых и сложных веществ. Закон химических эквивалентов.
4	Волновые свойства электрона. Квантовые числа s-, p-, d-, f-состояния электрона. Электронные орбитали. Проскок электрона.
5	Принцип Паули. Определение электронной емкости уровней, подуровней и орбиталей. Правило Хунда.
6	Порядок заполнения подуровней электронами. Правила Клечковского, электронные и электронографические формулы.
7	Периодический закон Д.И. Менделеева и периодическая система элементов: ряды, периоды, подгруппы, порядковый номер. Электронные аналоги.
8	Периодическое изменение свойств химических элементов. Радиус атомов, сродство к электрону, энергия ионизации, электроотрицательность.
9	Оксиды. Классификация, способы получения, химические свойства.
10	Кислоты. Классификация, способы получения, химические свойства.
11	Основания. Классификация, способы получения, химические свойства.
12	Соли. Классификация, способы получения, химические свойства.
13	Образование химической связи. Энергия связи и длина связи. Типы химической связи. Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь.
14	Ковалентная (атомная) связь. Метод валентных связей. Возбужденные состояния атомов.
15	Валентность и степень окисления. Способы определения степени окисления. Основные окислители и восстановители. Уравнять окислительно-восстановительную реакцию ионно-электронным методом.
16	Направленность ковалентной связи. Гибридизация атомных орбиталей.

17	Полярность связи. Ионная (электронная) связь. Полярность молекул и их дипольный момент.
18	Донорно-акцепторный механизм ковалентной связи. Комплексные соединения.
19	Основные положения метода молекулярных орбиталей. Связывающие и разрыхляющие орбитали. Энергетические диаграммы.
20	Металлическая связь. Роль металлической связи в формировании физических и химических свойств металлов.
21	Система. Фаза. Компонент. Параметры системы. Правило фаз Гиббса.
22	Функция состояния: внутренняя энергия и стандартная энтальпия образования химических веществ.
23	Первое начало термодинамики. Теплота, работа. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Термохимические расчеты.
24	Зависимость теплового эффекта химической реакции от температуры (закон Кирхгоффа). Теплоемкость.
25	Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии. Расчет энтропии. Изменение энтропии при химических процессах и фазовых переходах.
26	Объединенная формула первого и второго начала термодинамики. Свободная энергия Гиббса и Гельмгольца.
27	Третий закон термодинамики. Постулат Планка.
28	Условия самопроизвольного протекания химической реакции.
29	Константа химического равновесия. Расчет K_p и K_c .
30	Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.
31	Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Константы скорости гомогенной и гетерогенной химических реакций. Связь константы скорости химической реакции с константой равновесия.
32	Кинетическая классификация по степени сложности. Молекулярность и порядок реакции. Обратимые и необратимые реакции.
33	Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса.
34	Энергия активации химической реакции. Аналитический и графический метод расчета энергии активации.
35	Катализ. Сущность гомогенного и гетерогенного катализа. Стадии гетерогенного катализа.
36	Дисперсные системы. Понятие о коллоидных растворах.
37	Растворы (разбавленные, концентрированные, насыщенные, пересыщенные). Способы выражения концентраций растворов.
38	Растворимость. Произведение растворимости. Изменение энтальпии и энтропии при растворении.
39	Физические и химические процессы при растворении. Растворимость твердых тел и жидкостей в жидкостях.
40	Растворимость газов в жидкостях. Закон Генри-Дальтона. Закон распределения.
41	Закон Рауля.
42	Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Слабые электролиты.
43	Константа диссоциации. Закон разведения Оствальда.
44	Сильные электролиты. Понятие активности и коэффициента активности. Ионная сила раствора.

45	Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Понятие об индикаторах.
46	Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза.
47	Возникновение скачка потенциала на границе раздела "металл-раствор".
48	Равновесный электродный потенциал.
49	Медно-цинковый гальванический элемент Якоби-Даниеля. Процессы на электродах. Понятие об ЭДС.
50	Зависимость ЭДС гальванического элемента от природы реагирующих веществ, температуры и концентрации. Стандартная ЭДС.
51	Стандартный водородный электрод. Формула Нернста. Стандартный потенциал. Ряд напряжений металлов.
52	Типы электродов и электрохимических цепей. Стеклообразный электрод.
53	Электролиз. Последовательность разряда ионов на катоде и аноде.
54	Законы Фарадея. Выход по току.
55	Поляризация (химическая и концентрационная) и перенапряжение при электролизе.
56	Классификация химических источников тока.
57	Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия.
58	Основные методы борьбы с коррозией. Почвенная коррозия.
59	Кристаллическое состояние вещества. Химическая связь в кристаллах.
60	Сущность термографического анализа. Основные принципы построения диаграммы плавкости бинарных систем.
61	Диаграмма состояния однокомпонентной системы на примере воды.
62	Эвтектическая диаграмма плавкости (без образования твердых растворов).
63	Диаграмма плавкости непрерывных твердых растворов. Правило рычага.
64	Диаграмма плавкости бинарной системы с ограниченными твердыми растворами.
65	Диаграмма плавкости бинарных систем с образованием химических соединений.
66	Адсорбция и абсорбция. Хемосорбция.
67	Агрегатные состояния вещества. Стеклообразное и жидкокристаллическое состояние вещества.
68	Поверхностные явления. Поверхностное натяжение в жидких растворах.

Форма билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический
 университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Дисциплина **Химия** ИФИО

1. Периодический закон Д.И. Менделеева и периодическая система элементов: ряды, периоды, подгруппы, порядковый номер. Электронные аналоги.

2. Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия.

3. Задача.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

О.В. Альмяшева

Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

Контрольная работа состоит из 5 задач.

Примерный вариант контрольной работы:

1. Напишите термохимическое уравнение кальция с водой (жидкость), вычислите энтальпию реакции и определите сколько тепла выделяется или поглощается при получении 1 м³ (н.у.) водорода по этой реакции.

2. Определите будет ли при 525 К протекать реакция $4\text{HCl} + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Cl}_2$, $K_p = 4.84 \cdot 10^{-3}$, а парциальное давление реагирующих веществ следующие:

$$p_{\text{HCl}} = p_{\text{O}_2} = 10^5 \text{ Па},$$

$$p_{\text{H}_2\text{O}} = p_{\text{Cl}_2} = 10^4 \text{ Па}.$$

3. Вычислите при какой температуре реакция закончится за 45 минут, если при 20С на это требуется 3 часа. Температурный коэффициент скорости реакции равен 3.2.

4. Реакция $2\text{NO} = \text{N}_2 + \text{O}_2$ характеризуется большим значение энергии активации (290 кДж/моль), а реакция $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ - небольшим (10 кДж/моль). Как изменяются скорости этих реакций при повышении температуры от 27С до 37С? Согласуется ли такое изменение скоростей реакции с правилом Вант-Гоффа?

5. Каким объемом 4 н раствора H_2SO_4 можно полностью разложить 0.65 л 20%-ного раствора K_2CO_3 (плотность 1.189 г/см³)? Какой объем займет выделившийся газ при нормальных условиях?

Примерный вариант контрольной работы:

1. Напишите термохимическое уравнение реакции горения ацетилена с образованием газообразной воды, вычислите ее энтальпию и количество тепла, которое выделяется при сгорании 1 м³ ацетилена (объем измерен при н.у.).

2. Рассчитайте изменение энтропии реакции:



при температуре 600 К.

3. Реакция между веществами А и В выражается уравнением $2\text{A} + \text{B} = 2\text{C}$. Начальная концентрация вещества А равна 0.3 моль/л, а вещества В - 0.5 моль/л. Константа скорости реакции равна 0.8 л²/(моль²*мин). Рассчитайте начальную скорость и скорость реакции по истечении некоторого времени, когда концентрация вещества А уменьшается на 0.1 моль/л.

4. Температурный коэффициент скорости одной реакции равен 3, а второй - 4. При некоторой температуре константы скоростей реакций одинаковы. На сколько градусов необходимо повысить температуру, чтобы константа скорости второй реакции превысила константу скорости первой реакции в 5 раз?

5. Определите нормальность, молярность, процентную концентрацию и титр 0.8 М раствора $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, если плотность раствора равна 1 г/см³.

Примерный вариант контрольной работы:

1. Теплота сгорания $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ равна - 1367.7 кДж/моль. Найдите теплоту образования этилового спирта, если при горении образуются углекислый газ и вода в жидком состоянии.

2. Энтропия 1 моль графита при 25С равна 5.74 Дж/К, а алмаза - 2.38

Дж/К. Теплота сгорания алмаза превышает теплоту сгорания графита на 752 Дж. Вычислить изменение энергии Гиббса при изотермическом переходе графита в алмаз.

3. Найдите температурный коэффициент скорости реакции разложения муравьиной кислоты на углекислый газ и водород в присутствии золотого катализатора, если константа скорости этой реакции при 140С равна $5.5 \cdot 10^4 \text{ с}^{-1}$, а при 185С - $9.2 \cdot 10^{-3} \text{ с}^{-1}$.

4. Какова была масса $\text{Al}(\text{OH})_3$, если для его растворения потребовалось 0.2 л 30%-ного раствора HNO_3 (плотность 1.18 г/см³)? Какой объем 2.5 н раствора KOH необходимо затратить для растворения этого количества гидроксида алюминия?

5. Вычислите рН и рОН децимолярного раствора уксусной кислоты - CH_3COOH константа диссоциации которой равна $1.754 \cdot 10^{-5}$.

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
3	Тема 2. Химическая связь	ИДЗ
4	Тема 2. Химическая связь	Коллоквиум
5	Тема 3. Элементы химической термодинамики	
6		Коллоквиум
7	Тема 4. Химическое и фазовое равновесие	ИДЗ
8	Тема 4. Химическое и фазовое равновесие	Коллоквиум
9	Тема 3. Элементы химической термодинамики	
10		Коллоквиум
11	Тема 6. Жидкие растворы	ИДЗ
12	Тема 6. Жидкие растворы	Коллоквиум
13	Тема 6. Жидкие растворы	Контрольная работа
14	Тема 7. Электрохимические процессы	ИДЗ
15	Тема 7. Электрохимические процессы	
16		Коллоквиум

6.4 Методика текущего контроля

на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий).

на лабораторных занятиях

- Порядок выполнения лабораторных работ, подготовки отчетов и их защиты

В процессе обучения по дисциплине «Химия» студент обязан выполнить соответствующие количество лабораторных работ, согласно календарному плану. Под выполнением лабораторных работ подразумевается подготовка к работе, проведение экспериментальных исследований, подготовка отчета и его защита на защите согласно календарному плану. Перед выполнением лабораторной работы проводится опрос по теоретической части работы в интерактивной форме (10-15 мин). Примеры вопросов приведены в методических указаниях по выполнению лабораторных работ. Выполнение лабораторных работ студен-

тами осуществляется в бригадах до 3 человек. После выполнения лабораторной работы каждый студент предъявляет преподавателю протокол наблюдений для подписи. Оформление отчета студентами осуществляется индивидуально в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ правилами оформления студенческих работ. Отчет оформляется после выполнения экспериментальных исследований и представляется преподавателю на проверку на следующем занятии. После проверки отчет либо возвращается (при наличии замечаний) на доработку, либо подписывается к защите.

Лабораторные работы защищаются студентами индивидуально. Каждый студент получает вопрос по теоретической части, или по процедуре проведения экспериментальных исследований, или по последующей обработке результатов, после чего ему предоставляется время для подготовки ответа. При обсуждении ответа преподаватель может задать несколько уточняющих вопросов. В случае если студент демонстрирует достаточное знание вопроса, работа считается защищенной.

На защите лабораторной работы студент должен показать: понимание методики исследования и знание особенностей её применения, понимание и умение объяснять особенности применяемых методов, возможные области их применения и т.д., умение давать качественную и количественную оценку полученных экспериментальных результатов и прогнозировать реакции исследуемого объекта на различные воздействия, навыки и умения, приобретенные при выполнении лабораторной работы.

Текущий контроль включает в себя выполнение, сдачу в срок отчетов и их защиту по всем лабораторным работам.

- выполнение контрольной работы (согласно календарному плану), включающей в себя 5 задач.

Оценка ”отлично” ставится, если все предложенные задачи решены пра-

вильно, представлен ход решения, замечания носят не существенный характер. Оценка "хорошо" ставится, если одна задача не решена. Оценка "удовлетворительно" ставится, если две задачи не решены или решены неправильно. Оценка "неудовлетворительно" ставится, если три и более задачи не решены, ход решения неправильный.

- выполнение индивидуальных домашних заданий.

Оценка "отлично" ставится, если вопрос раскрыт полностью и задача решена правильно. Оценка "хорошо" ставится, если вопрос раскрыт не полностью и задача решена частично. Оценка "удовлетворительно" ставится, если в ответе на вопрос имеются существенные ошибки; задача не решена или решена неправильно, ход решения правильный. Оценка "неудовлетворительно" ставится, если отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом, задача не решена, ход решения неправильный.

самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных и лабораторных занятиях студентов по методикам, описанным выше.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, меловая или маркерная доска	
Лабораторные работы	Лаборатория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, меловая или маркерная доска, набор оборудования для выполнения лабораторных работ по химии, периодические таблицы, таблицы окислительно-восстановительных потенциалов и другими справочными данными, вытяжные шкафы, лабораторные столы, а также шкафы для хранения лабораторной посуды, реактивов и приборов для проведения химического эксперимента.	
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Дата	Изменение	Дата и номер протокола заседания УМК	Автор	Начальник ОМОЛА