

УТВЕРЖДАЮ
Директор института природных ресурсов
_____ А.Ю. Дмитриев
« ___ » _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УНИФИЦИРОВАННОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Химия 1.6
НА 2016-17 УЧЕБНЫЙ ГОД

Направление ООП 21.03.01 «Нефтегазовое дело»,
Номер кластера 5

- Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки;
- Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти;
- Бурение нефтяных и газовых скважин.
- Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов.

Квалификация (степень) академический бакалавр

Базовый учебный план приема 2016 г.

Курс 1 семестр 1

Количество кредитов 3

Код дисциплины Б1. БМ2.5

Виды учебной деятельности	Временной ресурс
Лекции, ч	16
Практические занятия, ч	8
Лабораторные занятия, ч	24
Аудиторные занятия, ч	48
Самостоятельная работа, ч	60
ИТОГО, ч	108

Вид промежуточной аттестации Экзамен

Обеспечивающее подразделение: кафедра общей и неорганической химии

Зав. кафедрой ТХНГ	_____	А.В. Рудаченко
Зав. кафедрой ГРНМ	_____	О.С. Чернова
Зав. кафедрой БС	_____	А.Ю. Дмитриев
Зав. кафедрой ТПМ	_____	Е.Н. Пашков
Руководитель ООП	_____	О.В. Брусник
Преподаватель	_____	Е.А. Вайтулевич

2016 г.

1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Химия 1.6» согласно ФГОС и ООП относится к циклу математических и естественнонаучных дисциплин (Б.1) в ФГОС по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело».

Дисциплина основывается на базовых знаниях, полученных студентами при изучении химии в курсе средней школы. Для глубокого усвоения дисциплины студент должен владеть химической терминологией; понимать смысл химических формул и символов, индексов и коэффициентов в химических уравнениях реакций; иметь представления об основных классах неорганических соединений; понимать различие между химическими и физическими явлениями; иметь представление об атомно-молекулярном учении; иметь навыки решения простейших расчетных задач.

Для усвоения теоретических и практических основ химии у студента должны быть сформированы когнитивные компетенции:

- способность к самоорганизации в процессе обучения;
- обладание умениями и навыками к использованию источниками для сбора, обработки информации;
- способность пользоваться компьютером и иными средствами коммуникативного назначения для поиска данных;

социально-личностные

- способность коммуницировать в группе;

Усвоение дисциплины «Химия 1.6» невозможно без знаний математики и физики. Владение математическим аппаратом решения задач имеет преобладающее значение успешности усвоения материала при изучении таких разделов химии как строение вещества, основы химической термодинамики и кинетики, химия растворов. Знания физических явлений и законов необходимо при изучении химии элементов и их соединений.

Пререквизитом дисциплины Б1.БМ2.5 «Химия 1.6» является курс школьной химии, содержание разделов дисциплины согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (КОРЕКВИЗИТЫ): – Б1.БМ2.1 «Математика 1.1», Б1.БМ2.10 «Экология».

2. Результаты освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины Б1. БМ2.5 «Химия 1.6», направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС ВПО, критериями АИОР, согласованных с требованиями международных стандартов EURACE и FEANI (табл. 1)

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

31.32	Знать место и роль химии в познании окружающего мира	У1.34	Применять классические законы и определять основные физико-химические характеристики веществ для решения профессиональных задач	В1.	Теоретическими методами описания свойств сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов
	Реакционную способность веществ, их химическую идентификацию.	У1.35	Анализировать и оценивать информацию, используя современные образовательные и информационные технологии в области неорганической и	В1.	Навыками проведения химических экспериментов и методами качественного и количественного анализа одно- и многокомпонентных систем обмена естественнонаучной

			органической химии и Планировать, осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа.		информации с использованием баз данных и информационных справочников по химии .
33.5	Знать методы поиска учебной и научной- технической литературы, в том числе методы патентной проработки информации	У3.5	Самостоятельно работать с учебной, методической и справочной литературой	В3.5	Опытом работы с электронными библиотечными или иными официальными научно- техническими ресурсами баз данных

В процессе освоения дисциплины Б1. БМ2.5 «Химия 1.6» студентом должны быть достигнуты следующие результаты (РД), табл. 2:

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины

№ п/п	Результат
РД1	<i>Демонстрировать глубокое знание и понимание сути основных законов химии и химических превращений; знание свойств и способов получения веществ.</i>
РД2	Проводить стехиометрические расчеты; определять термодинамическую возможность протекания химических процессов; записывать уравнения реакций химических превращений веществ и их получения; проводить аналогии в изменении свойств химических соединений
РД3	Выявлять взаимосвязи между структурой, свойствами и реакционной способностью химических соединений
РД4	Применять полученные знания для определения, формулирования и решения проблем, связанных с профессиональной деятельностью
РД5	Самостоятельно приобретать знания и умения связанные с вопросами химии для повышения профессионального уровня

3. Структура и содержание дисциплины

Содержание теоретического раздела дисциплины Б1. БМ2.5 «Химия 1.6» включает темы лекционных занятий общей трудоемкостью 16 часов, темы практических занятий общей трудоемкостью 8 часа и лабораторных работ – 24 часа (табл. 3).

Таблица 3

Темы лекционных и практических занятий, лабораторных работ

№ п./п	Название раздела дисциплины	Объем, ч.			
		ЛК	ЛР	ПР	
1	Раздел 1. Основные законы и понятия в химии	-	8	-	
2	Раздел 2. Строение вещества	6	-	-	
3	Раздел 3. Закономерности химических реакций	6	4	4	
4	Раздел 4. Дисперсные системы и растворы	4	6	4	
5	Раздел 5. Специальные вопросы химии	-	6	-	
Всего, часов		16	24	8	48

1 раздел. Основные законы и понятия в химии (8часов)

Химия как часть естествознания. Предмет химии. Связь химии с другими науками. Значение химии в формировании мышления, в изучении природы и развитии техники. Химия и проблемы экологии. Основные понятия и законы химии.

Вклад ученых ТПУ в создание и развитие химической науки и промышленности

Сибири. Особенности сырьевых ресурсов Западно-Сибирского региона.

2 раздел. Строение вещества (6 часов)

Основы квантово-механической модели строения атома. Квантовый характер энергетических изменений электрона в атоме. Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Периодический закон. Зависимость свойств элементов от их положения в периодической системе. Химическая связь. Гибридизация. Зонная теория. Проводники, полупроводники, диэлектрики. Межмолекулярное взаимодействие.

3 раздел. Закономерности химических реакций (14 часов)

Основные понятия химической термодинамики. Химическое и фазовое равновесие. Константа равновесия, ее связь с термодинамическими функциями. Принцип Ле Шателье. Скорость гомогенных и гетерогенных химических реакций. Факторы, влияющие на скорость.

4 раздел. Дисперсные системы и растворы (14 часов)

Классификация растворов. Растворение как физико-химический процесс. Кристаллосольваты и кристаллогидраты. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Растворы электролитов. Гидролиз солей.

5 раздел. Специальные вопросы химии (6 часов)

Химическая идентификация. Вещество и его чистота. Аналитический сигнал и его виды. Качественный и количественный анализ. Физико-химический и физический анализ.

Виды учебной деятельности:

Лекции (16 часов):

1. Строение атома
2. Учение о химической связи. Метод ВС и МО.
3. Агрегатное состояние веществ. Влияние состава и структуры вещества на его свойства
4. Закономерности протекания химических реакций. Химическая термодинамика
5. Энергетика и направление химических процессов
6. Химическая кинетика. Катализ
7. Дисперсные системы. Образование, классификация, концентрация растворов. Коллигативные свойства растворов.
8. Свойства растворов электролитов

Тематика практических занятий (8 часов.)

1. Энергетика химических реакций.
2. Химическая кинетика и равновесие.
3. Концентрации растворов.
4. Растворы неэлектролитов и электролитов.

Тематика лабораторных работ (24 часов)

Основные классы неорганических соединений
Установление формулы кристаллогидрата
Определение молярной массы эквивалента и атомной массы металла
Методы очистки веществ
Качественные реакции на катионы и анионы солей
Идентификация соли неизвестного состава
Приготовление раствора и определение его концентрации
Определение жесткости водопроводной воды
Определение теплового эффекта химической реакции
Скорость химической реакции
Ионные реакции. Гидролиз солей.
Гетерогенные равновесия в водных растворах электролитов

4. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Химия 1.6» используются следующие образовательные технологии:

Таблица 4

Методы и формы организации обучения

Методы	Лекц.	Лаб. раб.	Пр. зан./ сем.,	Тр. *, Мк**	СРС	К. пр.***
ИТ-методы	х	х	х	х	х	
Работа в команде		х			х	х
Case-study						
Игра						
Методы проблемного обучения	х	х	х		х	
Обучение на основе опыта		х	х			
Опережающая самостоятельная работа		х	х		х	х
Проектный метод						
Поисковый метод					х	х
Исследовательский метод						
Другие методы						

* – Тренинг, ** – мастер-класс, *** – командный проект

5. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

5.1. Виды и формы самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР). Самостоятельная работа студентов – способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процессе преподавателей.

Организационные мероприятия, обеспечивающие нормальное функционирование самостоятельной работы студента, основываются на следующих предпосылках: самостоятельная работа должна быть конкретной по своей предметной направленности; она должна сопровождаться эффективным, непрерывным контролем и оценкой результатов.

Для реализации самостоятельной работы созданы следующие условия и предпосылки:

1. Студенты обеспечены информационными ресурсами (учебниками, справочникам, учебными пособиями, банком индивидуальных заданий);
2. Студенты обеспечены информационными ресурсами (на сайте НТБ в электронном виде выставлено все методическое обеспечение курса «Химия», имеется доступ к порталу лектора).
3. Для проведения практических и лабораторных занятий по общей и неорганической химии разработаны учебные пособия. Студент имеет возможность заранее (с опережением) подготовиться к занятию, попытаться ответить на контролирующие вопросы, и обратиться за помощью к преподавателю в случае необходимости.
4. Разработаны контролирующие материалы в тестовой форме, позволяющие оперативно оценить уровень подготовки студентов.
5. Организованы еженедельные консультации.

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР) направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого

потенциала студентов и заключается в:

- поиске, анализе, структурировании и презентации информации,
- анализе научных публикаций по определенной теме исследований,
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине

Текущая и опережающая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает:

- работа студентов с лекционным материалом (проработку конспекта лекций и учебной литературы), поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- выполнении домашних заданий или домашней контрольной работы, предусматривающих решение задач, выполнение упражнений и т.п. и выдаваемых в начале семестра;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- проработке материала и подготовке конспекта к лабораторным занятиям и к практическим занятиям;
- проработке теоретического материала к практическим занятиям;
- подготовке к контрольной работе и коллоквиуму;
- подготовке докладов на конференции;
- участие в олимпиадах;
- подготовка экзамену.

5.3. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы освоения дисциплины Б1.БМ2.5 «Химия 1.6» организуется следующим образом: за текущей СРС осуществляется на практических занятиях (в форме опроса) и на лабораторных занятиях во время защиты лабораторных работ, при выполнении ИДЗ. Контроль за проработкой лекционного материала и самостоятельного изучения отдельных тем осуществляется во время промежуточного контроля тестирование ЦОКО. также во время конференц-недель.

Проведение конференц-недель (одна неделя в семестре в соответствии с линейным графиком учебного процесса) позволяет повысить результативность и качество самостоятельной деятельности студентов. На конференц – неделе студенты демонстрируют знания по подготовленной теме посредством презентации и доклада, а также отвечают на вопросы по теме.

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать:

- материалы, размещенные на персональном сайте преподавателя:
<http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/r/RHODAMINE>
- ресурсы в LMS Moodle Электронный курс «Химия 1.6»

6. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины Б1.БМ2.5 «Химия 1.6» производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Контрольные работы	РД1-2
Защита лабораторных работ	РД3-4
Защита ИДЗ	РД1-4

Оценка успеваемости студентов согласно рейтинговой системе осуществляется по результатам:

- самостоятельного (под контролем преподавателя) выполнения лабораторной работы и защиты отчета;
- освоения тем на практических занятиях;
- решения домашних задач;
- выполнения трех рубежных контрольных работ;
- итогового экзамена.

Примерный перечень вопросов на конференц-неделе:

Периодическая система элементов и периодический закон. Общенаучное значение периодического закона. Изменение свойств химических элементов: радиусы атомов и ионов,

потенциалы ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. . Изменение этих свойств в периодах и подгруппах периодической системы.

Основные выводы волновой механики о строении атома: описание строения атомов с помощью квантовых чисел, атомные орбитали, их формы, принципы заполнения атомных орбиталей электронами, электронные формулы, основное и возбужденное состояние атома.

Волновая природа электрона. Уравнение Шредингера для атома водорода. Создание квантовой механики. Одноэлектронная модель. Волновая функция.

Основные характеристики химической связи и молекул

Сущность и основные выводы метода валентных связей. Валентность, насыщаемость, направленность.

Ковалентная связь. Модель отталкивания электронных пар. Пример. Полярность связей и полярность молекул. Дипольный момент. Примеры. Степень ионности, поляризация атомов в молекуле.

Ковалентная связь. Типы перекрывания орбиталей: σ -, π - и δ -связи. Гибридизация атомных орбиталей. Примеры.

Металлическая связь. Интерметаллиды. Зонная модель твердого тела. Металлы, неметаллы, полупроводники.

Ионная связь. Энергия ионной связи. Свойства ионной связи. Степень ионности связи.

Кристаллические вещества с ковалентным и ионным типом связи.

Понятие о методе молекулярных орбиталей. Основные положения метода МО. Связывающие и разрыхляющие МО. σ - и π -МО. Энергетические диаграммы МО. Молекулярные орбитали двухатомных молекул. Гомоатомные молекулы элементов I и II периодов. Диамагнитные и парамагнитные молекулы.

Водородная связь. Природа водородной связи. Меж- и внутримолекулярная водородная связь. Энергия водородной связи. Зависимость физических свойств веществ с молекулярной структурой от характера межмолекулярного взаимодействия (температура кипения, плавления, теплоты фазовых переходов).

Силы сцепления между атомами, молекулами в твердых и жидких веществах. Кристаллические и аморфные вещества. Атомные, металлические, ионные и молекулярные кристаллические решетки. Ван-дер-Ваальсово взаимодействие (ориентационное, индукционное, дисперсионное взаимодействие). Примеры. Ван-дер-Ваальсовы радиусы.

Влияние природы связи на физические свойства материала (твердость, ковкость, прочность, температура плавления, электропроводность).

Направленность, насыщенность и энергия различных типов химической связи. Поляризуемость и поляризующая способность.

Химическая термодинамика. Основные термодинамические (ТД) понятия: ТД система, химическая фаза и компонент, гомо- и гетерогенные системы, ТД параметры и функции.

Первый закон термодинамики, тепловой эффект изохорного и изобарного процессов. Внутренняя энергия и энтальпия. Энтальпия образования вещества и химической

реакции. Закон Гесса и его следствия, термохимические расчёты. Энтропия: второй закон термодинамики, закономерности изменения энтропии. Энергия Гиббса. Направление протекания химических реакций. Термодинамически устойчивые вещества.

Химическое равновесие. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие с позиций термодинамики и кинетики. Закон действия масс для равновесия. Константа равновесия, ее связь с энергией Гиббса. Принцип Ле Шателье, его практическое значение.

Химическая кинетика. Система основных понятий химической кинетики: гомогенные и гетерогенные реакции; простые и сложные реакции; молекулярность: моно-, би- и тримолекулярные реакции; механизм химических реакций; последовательные, параллельные, цепные реакции. Лимитирующая реакция.

Скорость химической реакции. Закон действия масс для скоростей простых и сложных реакций. Кинетические уравнения, порядок реакции и порядок по веществу, экспериментальный способ установления частных порядков. Константа скорости химической реакции.

Энергия активации. Уравнение Аррениуса, методы расчета энергии активации.

Понятие о катализе. Гомогенный и гетерогенный катализ. Катализаторы, механизм влияния катализатора на скорость химической реакции.

Растворы. Определение и понятия «раствор», «растворитель», «растворенное вещество». Виды (классификация) растворов. Теория растворов: физическая, химическая, физико-химическая. Причины образования растворов. Роль сольватации.

Влияние природы веществ, агрегатного состояния, температуры, давления, присутствия других веществ на растворимость. Способы выражения состава раствора. Растворимость газов в жидкости. Закон Генри.

Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Понижение давления паров (Закон Рауля I). Эбулиоскопия и криоскопия. Закон Рауля II. Осмос и осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Изотонические, гипертонические и гипотонические растворы.

Растворы электролитов.

Основные положения теории электролитической диссоциации Аррениуса. Сольватация ионов. Степень диссоциации. Слабые и сильные электролиты. Диссоциация кислот, оснований, солей. Амфолиты.

Общие закономерности в изменении свойств гидроксидов. Константа диссоциации слабого электролита. Закон разведения Оствальда. Особенности коллигативных свойств растворов электролитов. Изотонический коэффициент.

Диссоциация воды. Константа диссоциации и ионное произведение воды. Водородный показатель. Отклонение сильных электролитов от закона разведения. Современные представления о свойствах сильных электролитов. Понятие об активности электролитов и коэффициентах активности. Ионная сила раствора. Закономерности обменных реакций в растворах электролитов. Произведение растворимости.

Гидролиз. Сущность процесса гидролиза. Поляризирующее влияние ионов. Типы гидролиза.

Степень гидролиза. Константа гидролиза. Связь между K_f и β . Закономерности смещения равновесия при гидролизе. Взаимное усиление гидролиза.

Разработаны контролирующие материалы в тестовой форме, позволяющие оперативно оценить уровень подготовки студентов на **всех** видах занятий. ЦОКО ТПУ контролирует качество освоения дисциплины студентами по двум рубежным контрольным работам и итоговому экзамену в 1 семестре.

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролируемых мероприятий предусмотрены следующие средства:

- вопросы для самоконтроля (см. Электронный курс «Химия 1.6»)
- вопросы тестирований; в рубежный контроль № 1 входят вопросы по следующим темам: номенклатура и основные классы неорганических соединений; стехиометрические расчеты, атомно-молекулярное учение; окислительно-восстановительные реакции; строение атомов; химическая связь, концентрация растворов. В рубежный контроль № 2 входят вопросы по темам: общие закономерности протекания химических процессов: химическая термодинамика, химическая кинетика и равновесие, коллигативные свойства растворов неэлектролитов; гидролиз солей, электрохимические процессы.

Примеры вопросов рубежных контрольных работ

Рубежная контрольная работа по химии № 1

Томский политехнический университет

1. При окислении 2 г двухвалентного металла образовалось 2,8 г оксида. Определите количество провозимодействовавшего кислорода (моль)

атомную массу металла

2. При прокаливании известняка массой 500 г, содержащего 80 % карбоната кальция, образовался газ. Определите

массу примесей в данном образце известняка (г)

объем (н.у.) полученного газа (л)

3. В перечне формул кислот

1) HNO_3 2) H_2SO_3 3) HBr 4) H_3PO_4 5) HCl

укажите номера тех, которые

образуют кислые соли

--

относятся к слабым кислотам

--

4. Укажите, в каком из приведенных рядов

1) CO_2 , SO_2 , Al_2O_3

2) CaO , N_2O_5 , Al_2O_3

3) MgO , ZnO , Al_2O_3

4) CO , NO_2 , Fe_2O_3

все вещества взаимодействуют

со щелочами

с кислотами

5. Для окислительно-восстановительной реакции



укажите

степень окисления фосфора в H_3PO_3 (знак и число)

коэффициент перед формулой окислителя

6. Укажите квантовое число

1) главное 2) орбитальное 3) магнитное 4) спиновое

которое в электронной оболочке атома определяет энергетический

уровень

подуровень

7. Для атома с электронной формулой внешних электронов $4s^2 4p^1$ укажите

атомный номер элемента

число неспаренных электронов в основном состоянии атома

8. Установите последовательность расположения соединений

1) K_2O 2) MgO 3) CaO 4) SO_3 5) Al_2O_3

по увеличению полярности химической связи

1	2	3	4	5

9. Укажите молекулу

1) CH₄ 2) BF₃ 3) CO 4) CO₂

в которой имеются

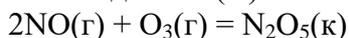
sp²-гибридные орбитали

связь, образованная по донорно-акцепторному механизму

Рубежная контрольная работа по химии № 2

Томский политехнический университет

1. Оксид азота (V) можно получить по реакции

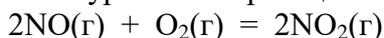


Стандартные энтальпии образования соединений (кДж/моль) равны: 90,2 (NO), 142,3 (O₃) и -42,7 (N₂O₅). Вычислите (кДж)

энтальпию реакции

количество тепла, выделяющегося при получении 1 кг продукта

2. По уравнению реакции и термодинамическим константам веществ



$\Delta_f H^\circ$, кДж/моль 91,3 0 34,2

S° , Дж/(моль·К) 210,6 205,0 240,0

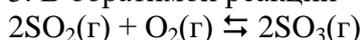
определите для температуры 300 К

энергию Гиббса (кДж)

направление протекания реакции (1 – вправо, 2 – влево, 3 – состояние

равновесия)

3. В обратимой реакции



равновесие установилось при следующих концентрациях веществ (моль/л): [O₂] = 0,3;

[SO₂] = 0,7; [SO₃] = 0,5. Вычислите

константу равновесия реакции

исходную концентрацию кислорода (моль/л)

4. Для обратимой реакции



укажите направление смещения равновесия (1 – влево, 2 – вправо, 3 – не смещается)

при повышении температуры

при увеличении давления

5. Скорость реакции $2\text{A} + \text{B} = 2\text{D}$ зависит от концентрации реагентов следующим образом:

C(A), моль/л	2	2	4
C(B), моль/л	2	4	2
v , моль/(л·мин)	16	32	64

Определите

вид кинетического уравнения реакции

(1. $v = k \cdot C(\text{A}) \cdot C(\text{B})$; 2. $v = k \cdot C(\text{A}) \cdot C^2(\text{B})$; 3. $v = k \cdot C^2(\text{A}) \cdot C(\text{B})$; 4. $v = k \cdot C^2(\text{A})$)

константу скорости реакции

6. Константа скорости реакции $2\text{NO}_2(\text{г}) = 2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$ равна 84 л·моль⁻¹·с⁻¹ при 600 К и 336 л·моль⁻¹·с⁻¹ при 620 К. Вычислите

энергию активации реакции (кДж/моль)

температурный коэффициент скорости реакции

вопросы экзамена. Экзаменационные билеты представляют собой тестовые задания по всем изучаемым разделам дисциплины. Коллективом преподавателей кафедры общей и неорганической химии разработан информационный банк тестовых

заданий. Проведена их экспертиза и редактирование.

Пример экзаменационного билета

1. Приведены формулы оксидов: 1) CO_2 2) NO 3) MgO 4) Al_2O_3

Укажите:

основной оксид
кислотный оксид
амфотерный оксид

2. Расположите следующие химические элементы: 1) F 2) Na 3) C 4) O
в порядке возрастания их электроотрицательности.

3. Установите соответствие:

тип химической реакции

номер ответа

постоянный параметр

изобарный процесс

1) $T = \text{const}$

изохорный процесс

2) $V = \text{const}$

изотермический процесс

3) $U = \text{const}$

адиабатический процесс

4) $P = \text{const}$

4. При растворении 10 г хлорида аммония в 233 мл воды температура повысилась на 2,8 градуса. Теплоемкость полученного раствора равна $4,2 \text{ Дж} \cdot \text{г}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Вычислите с точностью до десятых:

энтальпию растворения NH_4Cl (кДж/моль)

массовую долю NH_4Cl в полученном растворе (%)

5. Растворы, для которых приведены концентрации гидроксильных ионов:

1) $[\text{OH}^-] = 10^{-12}$ моль/л

2) $[\text{OH}^-] = 5 \cdot 10^{-12}$ моль/л

3) $[\text{OH}^-] = 10^{-7}$ моль/л

4) $[\text{OH}^-] = 10^{-4}$ моль/л

расположите в порядке возрастания их кислотности

6. Укажите, какие из веществ в растворах проявляют:

1) Cl_2

2) K_2CrO_4

3) HClO

4) KMnO_4

5) FeSO_4

6) MnSO_4

только окислительные свойства

окислительно-восстановительную двойственность

7. Из 2,0 г двухвалентного металла образовалось 2,8 г оксида. Определите:

число атомов в химической формуле оксида

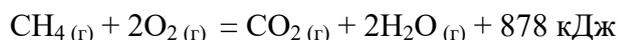
атомную массу металла

8. В системе $2\text{NO}_2 = 2\text{NO} + \text{O}_2$ равновесные концентрации реагирующих веществ составляют соответственно 0,06; 0,24 и 0,12 моль/л. Рассчитайте:

константу равновесия

исходную концентрацию NO_2

9. По термохимическому уравнению:



вычислите, сколько теплоты (кДж) выделится при сгорании:

2,24 л метана (н.у.)

5 моль метана

10. Для гальванического элемента $\text{Mg}|\text{MgSO}_4(0,01\text{M})||\text{MgSO}_4(2\text{M})|\text{Mg}$, при

известном $\varphi^\circ (\text{Mg}^{2+}|\text{Mg}) = -2,31 \text{ В}$, определить значение (с точностью до 0,01 В):

электродвижущей силы

катодного потенциала

7. Рейтинг качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г. с текущими изменениями в соответствии с приказом ректора № 88/од от 27.12.2013 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

- Общий рейтинг* (100 баллов) переводится в оценку по соотношению:
- более 85 баллов отлично
- от 75 до 85 баллов хорошо
- от 55 до 75 баллов удовлетворительно

Рейтинг поощряет активных студентов дополнительными баллами за участие в химических олимпиадах, написание рефератов, выполнение заданий повышенной сложности. Ниже приведены примеры билетов для двух рубежных контрольных работ.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Описание электронного курса и ссылка на него

Данная дисциплина включает семестровый электронный курс «Химия 1.6» на базе системы управления обучения LMS Moodle, который включает:

- учебно-методические материалы, направленные на освоение изучаемых тем в соответствии с календарно-тематическим планом (презентации к лекциям, справочные материалы, рекомендации по выполнению заданий, ссылки на электронные ресурсы и т.п.);
- глоссарий, позволяющий учащемуся быстро находить необходимую справочную информацию;
- домашние тестовые задания, основанные на использовании средств системы тестирования СУО Moodle, включающие тестовые вопросы различных типов (закрытого типа - множественный выбор с одним правильным ответом, множественный выбор с несколькими правильными ответами, установление последовательности, установление соответствия; открытого типа – короткий ответ, числовой ответ, восстановления содержания) для самостоятельной проверки студентами качества усвоения материала и приобретения навыков расчётов результатов количественного химического анализа с автоматизированной проверкой правильности решения;
- форум для обсуждения домашних заданий с добровольным участием студентов и преподавателей;
- систему обмена сообщениями для осуществления on-line консультаций;
- элементы типа «задания вне сайта» для выставления преподавателем оценок за аудиторную работу студентов и лабораторный практикум.

Электронное учебное пособие предназначено для самостоятельной работы учащихся, для закрепления полученных знаний и самоконтроля. В основе изложения материала лежат гипертекстовые технологии, позволяющие определить учащимся оптимальную траекторию его изучения.

Для более глубокого понимания представленной информации в электронное пособие включены мультимедийные приложения - демонстрационные эксперименты и анимационные модели. Они позволяют компенсировать отсутствие натурального материала, необходимого при изучении химии (демонстрационный эксперимент, знакомство с химическим оборудованием и техникой проведения опытов).

ресурс в LMS Moodle Электронный курс «Химия 1.6» Схема доступа: <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=108>

8.2 Методическое обеспечение самостоятельной работы

Основная литература:

1. Общая химия: учебник / Н. В. Коровин. – 11-е изд., стер. – Москва: Высшая школа, 2009. – 557 с.: ил. – Победитель конкурса учебников. – Библиогр.: с. 546. – Предметный указатель: с. 547-557. – ISBN 978-5-06-006140-6.
2. Общая и неорганическая химия: учебник / Н. С. Ахметов. – 7-е изд., стер. – Москва: Высшая школа, 2009. – 743 с.: ил. – Библиогр.: с. 727. – Предм. указ.: с. 728-729. – ISBN 978-5-06-003363-2.
3. Стась Н.Ф., Лисецкий В.Н. Задачи, упражнения и вопросы пообщей химии: Учебное пособие. – Томск, 2007. – 107 с.
4. Лабораторный практикум: учебное пособие / Е. М. Князева; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 380 KB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <ftp://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m227.pdf>

дополнительная литература:

1. Руководство к практическим занятиям по общей химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. М. Смолова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 4.1 MB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m283.pdf>
2. Справочник по общей и неорганической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Ф. Стась; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт физики высоких технологий (ИФВТ), Кафедра общей и неорганической химии (ОНХ). – 1 компьютерный файл (pdf; 1.8 MB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m250.pdf>
3. Решение задач по общей химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Ф. Стась, А. В. Коршунов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт физики высоких технологий (ИФВТ), Кафедра общей и неорганической химии (ОНХ). – 2-е изд. – 1 компьютерный файл (pdf; 1.8 MB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m232.pdf>
4. Алексеенко В.А. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых: учебник – М.: Логос, 2005. – 354 с.

Используемое программное обеспечение:

1. Лекции в режиме презентации
2. ресурс в LMS Moodle Электронный курс «Химия 1.6»
3. Виртуальный лабораторный практикум по общей и неорганической химии

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении основных разделов дисциплины Б1. БМ2.5 «Химия 1.6» лекции и практические занятия проводятся в специализированных аудиториях, в среде автоматизированной системы управления познавательной деятельностью студентов (АСУ ПДС), включающей, кроме компьютерной, аудио-, видеотехники с проекционным экраном, обратную связь преподаватель – студент. На столе у каждого студента находится компьютер (234 ауд. главного корпуса). Лабораторные занятия проводятся в химических лабораториях, оборудованных вытяжными шкафами, современными средствами проведения химического эксперимента (электронные весы, фотоколориметры, учебно-лабораторный комплекс и т.д.). Имеется компьютерный класс.

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Аудитория, количество установок
1	Учебная лаборатория, оснащенная компьютерами (8 шт.)	2 корпус, 207 ауд.
2	Учебные лаборатории (5)	2 корпус, 201 ауд.
9	Установка для определения эквивалентной массы металла (бюретка, колба Вюрца, уравнительный сосуд, резиновая или силиконовая трубка, термостат или водяная баня, пипетки, штатив)	2 корпус, 234 ауд, 3 шт.
4	Установка для определения теплоты растворения (калориметр, термометр, мешалка, пластиковый стакан, пробирки)	2 корпус, 201 ауд, 8 шт.
3	Установка для определения теплоёмкости и энтропии твердых тел	2 корпус, 201 ауд, 2 шт.
5	Установка для термического разложения кристаллогидратов (электроплитка, песчаная баня)	2 корпус, 201 ауд, 4 шт.
6	Установка для титрования (бюретка, стаканы, стандартные растворы кислот и щелочей, индикаторы)	2 корпус, 201 ауд, 16 шт.
7	Установка для изучения электролиза (выпрямители, стаканы, наборы электродов, милливольтметр, миллиамперметр)	2 корпус, 201 ауд, 2 шт.
8	Фотоэлектроколориметры	2 корп., 201 ауд, 4 шт.
10	Сушильные шкафы	2 корп., 201 ауд, 4 шт.
11	Муфельные печи	2 корп., 201 ауд, 3 шт.
12	pH - метры	2 корпус, 201 ауд, 4 шт.
13	УЛК «Химия», контроллер	2 корп., 201 ауд, 2 шт.
14	УЛК «Химия», термостат-калориметр	2 корп., 201 ауд, 2 шт.
15	УЛК «Химия», установка для электрохимических измерений	2 корп., 201 ауд, 2 шт.

		шт.
16	УЛК «Химия», установка термического анализа	2 корп., 201 ауд, 2 шт.
17	УЛК «Химия» (термодатчики, электроды для измерения электропроводности, электроды для измерения ЭДС стеклянные, хлорсеребряные, серебряные, инертные)	2 корпус, 201 ауд, 2 шт.

Рабочая программа дисциплины Б1. БМ2.5 «Химия 1.6» составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» для профилей подготовки бакалавров:

- Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки;
- Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти;
- Бурение нефтяных и газовых скважин.
- Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов.

Программа одобрена на заседании кафедры общей химии и химической технологии

(протокол № 6/16 от «23» июня 2016 г.)

Автор: _____ Е.А. Вайтулевич

Рецензент: _____ А.П. Ильин