

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директор ЮТИ ТПУ по УР
_____ В.Л. Бибик
«___» _____ 201__ г.

БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ

НАПРАВЛЕНИЕ ООП **20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**
НОМЕР КЛАСТЕРА **Химия 2.6**
КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ) **бакалавр**
БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА **2016 г.**
КУРС **1 СЕМЕСТР 2**
КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ **3**
КОД ДИСЦИПЛИНЫ **Б1.БМ2.9**

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

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

экзамен 2 сем.

ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ: Кафедра «Безопасности жизнедеятельности, экологии и физического воспитания»

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ к.т.н. С.А. Солодский

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ: к.пед.н. В.Ф. Торосян

1. Цели освоения дисциплины

В результате освоения данной дисциплины бакалавр приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей Ц1 и Ц5 ООП

Цели дисциплины:

- подготовка выпускников к проектно-конструкторской деятельности в области создания и внедрения средств обеспечения безопасности и защиты человека от техногенных и антропогенных воздействий;
- подготовка выпускников к самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «ХИМИЯ» относится к модулю естественнонаучных и математических дисциплин (Б1.БМ2). Она непосредственно связана с дисциплинами этого модуля («Физика», «Математика», «Экология»), с дисциплинами общепрофессионального модуля («Безопасность жизнедеятельности», Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности), а также с дисциплинами междисциплинарного профессионального модуля «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Физическая химия техносферы», «Теплофизика».

В результате освоения дисциплины студент должен:

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные понятия, законы и модели химических систем, реакционную способность веществ;
- свойства основных классов химических веществ;
- теоретические основы методов химического анализа;

Уметь:

- применять химические законы для расчетов химических процессов; определять термодинамические и равновесные характеристики химических реакций, физические характеристики веществ;
- определять свойства химических веществ;
- определять изменения концентраций растворов при протекании химических реакций; проводить очистку веществ в лабораторных условиях

Владеть:

- методами экспериментального исследования в химии;
- методами определения свойств неорганических и органических веществ;
- методами выделения и очистки веществ, определения их состава; предсказания протекания возможных химических реакций и их кинетики.

3. Результаты освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч.в соответствии с ФГОС:

Таблица 1

Составляющие результатов обучения по дисциплине

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Владение опытом	Код	Умения	Код	Знания
Р1 (ОК6,7,11,12) (ПК14)	В.1.7, В.1.8, В.1.9.	-методами экспериментального исследования в химии; -методами определения свойств неорганических	У.1.7, У.1.8, У.1.9.	-применять химические законы для расчетов химических процессов, определять термодинамические и равно-	З.1.7, З.1.8, З.1.9.	- основные понятия, законы и модели химических систем, реакционную способность веществ; - свойства основных видов

		органических веществ; -методами выделения и очистки веществ, определения их состава; предсказания протекания возможных химических реакций и их кинетики		весные характеристики химических реакций, физические характеристики неорганических и органических веществ; -определять свойства химических веществ; -определять изменения концентраций растворов при протекании химических реакций;		химических веществ и классов; -теоретические основы методов химического анализа;
P11 (ОК-8,19, ПК-10, ОПК-4)	В.11.1	Навыками самостоятельной работы по выполнению исследовательской работы	У.11.1	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена группы по разработке проектов, самостоятельно решать технические задачи в рамках учебно-исследовательской работы		

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Аннотированное содержание разделов дисциплины

1. Лекции нацелены на получение информации и алгоритма действий в образовательном процессе с использованием демонстрационных опытов и демонстрационных пособий,

2. Практические занятия направлены на формирование познавательной самостоятельности студентов и приобретение навыков решения задач различных уровней сложности: репродуктивных, реконструктивно-вариативных, а также выполнение проблемных заданий. Финалом практического занятия является текущий контроль в виде фронтального 15 минутного тестирования для оценки степени усвоения материала,

3. Консультации проходят еженедельно под руководством преподавателя для неуспевающих студентов и имеющих задолженность, направлены на развитие навыков самостоятельной деятельности с использованием литературных источников, справочной литературы

4. Лабораторный практикум нацелен на приобретение навыков и умений в обращении с химическими веществами, исследование свойств химических систем и определение их характеристик согласно календарному плану, все операции исследования свойств химических систем, их динамику развития во времени, влияние внешних условий производятся под непосредственным контролем преподавателя и с соблюдением правил техники безопасности; оформленный отчет и выполненное контрольное задание является критерием выполнения работы и приобретенных навыков,

5. Самостоятельная внеаудиторная работа, направлена на приобретение навыков самостоятельного решения реконструктивно-вариативных и проблемных заданий с использованием обязательной и дополнительной литературы.

4.2. Содержание разделов дисциплины. Виды учебной деятельности:

Раздел 1. Р-элементы

Лекция 1. Галогены 2 час.

Лекция 2. Р - элементы VI группы 2 час.

Лекция 3. Р - элементы подгруппы азота 2 час.

Лекция 4. Р - элементы IV группы 2 час.

Лабораторная работа 1. Галогены и их соединения. 2 час.

Лабораторная работа 2. Сера и ее соединения 2 час.

Лабораторная работа 3. Элементы подгруппы азота и их соединения 2 час.
 Лабораторная работа 4. Элементы подгруппы углерода и их соединения. 2 час.
 Лабораторная работа 5. Коллоквиум №1 2 час.
 Практическое занятие (семинар) 1. P – элементы Периодической системы химических элементов.

Раздел 2. Щелочные и щелочноземельные металлы.

Лекция 5. S-элементы I и II групп ПСХЭ 2 час.
 Лабораторная работа 6. Щелочноземельные металлы. 2 час.
 Лабораторная работа 7. Определение жесткости воды 2 час.

Раздел 3. D-элементы

Лекция 6. D - элементы подгруппы титана 2 час.
 Лекция 7. D - элементы подгрупп ванадия, хрома, марганца 2 час.
 Практическое занятие (семинар) 2. D – элементы IV, V, VI, VII групп.
 Лекция 8. Элементы семейства железа. Подгруппа меди 2 час.
 Практическое занятие (семинар) 3. D – элементы семейства железа.
 Практическое занятие (семинар) 4. Рубежная контрольная работа.
 Лабораторная работа 8. Марганец и его соединения. 2 час.
 Лабораторная работа 9. Хром и его соединения. 2 час.
 Лабораторная работа 10.(11) Железо, кобальт, никель 4 час.
 Лабораторная работа 12. Коллоквиум №2. 2 час.

В результате освоения дисциплины (модуля «Химия 1.6») студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

Планируемые результаты освоения модуля

№ п.п	Результат	Номер раздела при изучении которого достигается результат
РД1	Знать: основные понятия и законы химии, реакцию способность веществ; свойства основных классов химических веществ; определять свойства химических веществ.	Раздел 1,2,3
РД2	Применять химические законы для расчетов химических процессов. Уметь предсказывать протекание возможных химических реакций и их кинетики.	Раздел 1, 2,3
РД3	Применять методы экспериментального исследования в химии для определения свойств веществ и их состава.	Раздел 1,2,3

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (СРС)

6.1 Текущая и опережающая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- работе бакалавров с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме;
- выполнении индивидуальных домашних заданий;
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовке к коллоквиумам и семинарским занятиям;
- изучении инструкций к приборам и подготовка к выполнению эксперимента;
- выполнении тестов текущего контроля знаний;
- подготовке к экзамену.

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР), ориентирована на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов и заключается в:

- поиске, анализе и презентации информации;
- исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- анализе научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- анализе фактических материалов по заданной теме, проведении расчетов, составлении схем и моделей.

6.3 Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

7. Средства (ФОС) текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины

Оценка успеваемости бакалавров осуществляется по результатам следующих контролируемых мероприятий

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Выполнение лабораторных работ	Защита результатов эксперимента и решение заданий для самостоятельной работы.
Работа на практических занятиях	Выполнение тестовых заданий
Выполнение ИДЗ	Защита ИДЗ
Внеаудиторная работа по тематике исследования	Презентация, реферат
Экзамен	Итоговая оценка

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролируемых мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств):

- **задания входного контроля:**

1. Укажите два элемента, атомы которых проявляют подобные химические свойства:

- A) Na и K
- B) Na и S
- C) F и Ne
- D) Al и Si

2. Укажите количество характеристик атома, которые равны атомному номеру химического элемента (число протонов в ядре; число нейтронов в ядре; число электронов в атоме, массовое число):

- A) 4
- B) 3
- C) 2
- D) 1

3. Щелочноземельным металлом является:

- A) Sr
- B) K
- C) Mg
- D) Ca

4. Элемент, электронная схема атома которого $2e^{-}, 4e^{-}$:

- A) Si
- B) Be
- C) Al
- D) C

5. Водород вытесняется из кислот металлом:

- A) Pt
- B) Fe
- C) Au
- D) Ag

6. Газ образуется в результате реакции карбоната натрия и:

- A) KCl
- B) HCl
- C) KOH
- D) CaCl₂

7. При добавлении к раствору хлорида кальция массой 40 г с массовой долей соли 15% избытка раствора карбоната натрия выпадает осадок массой (г)?

- A) 30

- В) 0,85
- С) 5,4
- Д) 15

8. Укажите символ атома элемента VIIA-группы:

- А) Br
- В) Al
- С) P
- Д) B

9.. Наиболее выраженными неметаллическими свойствами обладает:

- А) Si
- В) P
- С) Cl
- Д) S

- задания для защиты лабораторных работ:

Лабораторная работа 9. Хром и его соединения

1. Написать электронные формулы атомов хрома, молибдена, вольфрама
2. Как изменяется химическая природа оксидов и гидроксидов хрома в ряду Cr (II), Cr (III), Cr (IV)? Дать объяснение, исходя из величин условных зарядов и радиусов ионов. Написать уравнение реакций взаимодействия гидроксида хрома (III) с кислотами и щелочами в молекулярной форме и в ионной форме.
3. Какая степень окисления и какие координационные числа характерны для хрома-комплексообразователя? Привести примеры комплексных соединений хрома.
4. Каковы условия существования в растворе хроматов и дихроматов? Объяснить и написать уравнения реакций перехода хроматов в дихроматы и обратно.
5. Какие свойства проявляют соединения хрома (III) и хрома (VI) в окислительно-восстановительных реакциях? В какой среде осуществляются эти процессы? Привести примеры. Написать соответствующие уравнения реакций.
6. Перечислите физические и химические свойства хрома, указав его отношение к воздуху, воде и кислотам. Каков характер оксидов и гидроксидов хрома?
7. Как получают хром, молибден и вольфрам из их соединений?
8. Закончите уравнения реакций:
а) $\text{VOSO}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{VO}_4 +$;
б) $\text{NaVO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$.
9. Закончите уравнения реакций:
а) $\text{NH}_4\text{VO}_3 \rightarrow \text{V}_2\text{O}_5 +$;
б) $\text{V}_2\text{O}_5 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaVO}_3 +$;
в) $\text{V}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow (\text{VO}_2)_2\text{SO}_4 +$.
Каков химический характер оксида ванадия (V)? Где применяют этот оксид?
10. Как можно получить хромокалиевые квасцы из дихромата калия? Составьте уравнение реакции и вычислите, сколько граммов дихромата калия потребуется для получения 998 г квасцов $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$.

-вопросы и задания на экзамен

1. Рассмотрите строение соединений азота и объясните их свойства:
а) Обсудите энергию одинарной, двойной и тройной связей азот - азот. Каковы причины большей прочности σ -связей по сравнению с σ -связью между атомами азота? Назовите соединения, содержащие связи азот - азот различной кратности. Предскажите устойчивость этих соединений. Сформулированные выводы подтвердите соответствующими уравнениями химических реакций.
б) Между атомами каких элементов следует ожидать аналогичные закономерности? Приведите энергии этих связей и формулы соответствующих соединений. Какова их устойчивость? Сформулированные выводы подтвердите уравнениями химических реакций.
2. Сравните термодинамическую устойчивость аммиака и гидразина:
а) Рассчитайте значения ΔH_{0298} , ΔS_{0298} и ΔG_{0298} реакций синтеза аммиака и гидразина.
б) Как влияет температура на величины K_p и $\Delta_r G_{0T}$, состояние равновесия и скорость протекания реакции синтеза аммиака?
в) Обоснуйте выбор условий, при которых осуществляется синтез аммиака в промышленности.
г) Объясните, почему тепловой эффект реакции синтеза аммиака возрастает с ростом температуры (92, 106 и 110 кДж при 20, 500 и 7000С, соответственно).
3. Охарактеризуйте кислотно-основные свойства водородных соединений азота:
а) Приведите уравнения реакций протолитических равновесий в водных растворах аммиака, гидразина и гидроксилamina; укажите реакцию среды и условия смещения равновесия.

б) Приведите выражения и значения констант протолитических равновесий в водных растворах аммиака, гидразина и гидроксилamina. Рассчитайте рН 1 моль/л водных растворов этих веществ и сравните их основность.

в) Напишите уравнения реакций гидролиза хлоридов аммония, гидразония и гидроксилamмония в молекулярной и ионно-молекулярной форме, укажите реакцию среды. Какая из солей наиболее гидролизована в водном растворе?

г) Приведите выражение и значение константы диссоциации азотистоводородной кислоты. Рассчитайте степень ее диссоциации в растворе с концентрацией 1 моль/л и укажите силу электролита.

4. Охарактеризуйте окислительно-восстановительные свойства водородных соединений азота:

а) Напишите возможные реакции окисления аммиака кислородом воздуха. Какая из приведенных реакций термодинамически наиболее вероятна в стандартных условиях; при высокой температуре (учитывая, что изменение энтальпии и энтропии не зависит от температуры)? Каким образом достигают окисления NH_3 до NO в промышленности?

б) Сравните значения стандартных окислительно-восстановительных потенциалов гидразина и гидроксилamina в кислой и щелочной средах. В какой среде гидразин и гидроксилamin проявляют преимущественно окислительные; преимущественно восстановительные свойства? Приведите соответствующие уравнения реакций и рассчитайте их ЭДС в стандартных условиях.

в) Объясните, почему азотистоводородная кислота аналогична по свойствам азотной кислоте? В подтверждение ответа приведите соответствующие уравнения реакций.

5. Охарактеризуйте термодинамическую устойчивость оксидов азота при различных температурах:

а) Приведите значения ΔH_{0298} и ΔS_{0298} образования оксидов азота. Полагая, что в интервале температур 298 - 2000K значения изменений энтальпии и энтропии реакции мало зависят от температуры, постройте график зависимости $\Delta_r G_{0T} = f(T)$ для каждого из оксидов.

б) Какие условия необходимы для окисления азота кислородом?

в) Какой из оксидов может образоваться при непосредственном окислении азота кислородом?

г) Приведите уравнения реакций промышленных и лабораторных способов получения оксидов азота.

6. Охарактеризуйте кислотно-основные свойства оксидов азота:

а) Оксиды N_2O и NO иногда называют "безразличными" оксидами. Какой смысл вкладывают в этот термин? Можно ли назвать "безразличным" оксид NO_2 и почему?

б) Напишите возможные реакции взаимодействия оксидов азота с водой и щелочью и укажите условия их протекания.

7. Охарактеризуйте окислительно-восстановительные свойства оксидов азота:

а) Рассмотрите строение оксидов азота. Какой из оксидов наиболее устойчив; обладает наиболее сильными окислительными свойствами? Сопоставьте полученные выводы со значениями ΔG_{0298} образования и стандартных окислительно-восстановительных потенциалов этих оксидов. Приведите соответствующие уравнения реакций.

б) Какие оксиды могут проявлять восстановительные свойства? В подтверждение ответа приведите значения стандартных окислительно-восстановительных потенциалов и уравнения возможных реакций.

8. Рассмотрите строение кислородных кислот азота и объясните их свойства :

а) Объясните различие в строении азотистой кислоты и нитрит-иона, азотной кислоты и нитрат-иона. Сформулируйте вывод об их устойчивости.

б) Сравните кислотные свойства этих кислот. В подтверждение ответа приведите значения констант диссоциации и уравнения соответствующих реакций.

9. Охарактеризуйте окислительно-восстановительные свойства азотистой и азотной кислот:

а) Сравните значения стандартных окислительно-восстановительных потенциалов азотистой кислоты в кислой и щелочной средах. Приведите примеры реакций, иллюстрирующие окислительные, восстановительные свойства, а также примеры диспропорционирования иона NO_2^- . Рассчитайте ЭДС приведенных реакций в стандартных условиях.

б) Какие из соединений азота могут получаться в качестве продуктов при восстановлении азотной кислоты металлами; неметаллами?

в) Как влияет концентрация азотной кислоты на ее окислительные свойства? В подтверждение ответа рассчитайте значения стандартных окислительно-восстановительных потенциалов полуреакции $\text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ + e = \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ при концентрациях $[\text{H}^+] = 10, 5, 1$ и $0,5$ моль/л.

г) Как влияет активность восстановителя на характер продуктов их взаимодействия с азотной кислотой? Напишите уравнения возможных реакций взаимодействия цинка и меди с разбавленной (3-5%), крепкой (30%) и концентрированной азотной кислотой.

г) Напишите уравнение реакции взаимодействия фосфора с концентрированной HNO_3 .

10. Назовите продукты термического разложения нитратов металлов различной активности. Напишите уравнения реакций термического разложения нитратов магния и меди. Какие справочные данные необходимы для мотивированного ответа? Нитраты каких металлов можно использовать для получения NO_2 ?

11. Оцените термодинамическую вероятность двух возможных направлений протекания реакции:

а) Напишите уравнения реакций диспропорционирования фосфора в растворе щелочи до фосфина и гипофосфита; водорода и гипофосфита.

- б) Рассчитайте значения ΔG_{0298} и констант равновесия этих реакций. Какая из реакций термодинамически наиболее выгодна? (для полуреакции $\text{H}_2\text{PO}_2^- + e = \text{Pбел} + 2\text{OH}^-$ $E_{0298} = -2,05 \text{ В}$)
- в) Какова степень чистоты фосфина, получаемого по реакции взаимодействия фосфора со щелочью?
12. Сравните термодинамическую устойчивость аммиака и фосфина:
- а) Приведите значения ΔH_{0298} , ΔS_{0298} и ΔG_{0298} образования аммиака и фосфина.
- б) Объясните различие в устойчивости аммиака и фосфина, используя значения длины и энергии связей, валентного угла.
- в) Как изменение устойчивости фосфина проявляется в кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойствах? В подтверждение ответа приведите соответствующие уравнения реакций.
13. Охарактеризуйте окислительно-восстановительные свойства фосфорноватистой и фосфористой кислот:
- а) Сравните значения стандартных окислительно-восстановительных потенциалов фосфорноватистой кислоты в кислой и щелочной средах. В какой среде фосфорноватистая кислота проявляет преимущественно окислительные; преимущественно восстановительные свойства? Приведите соответствующие уравнения реакций и рассчитайте их ЭДС в стандартных условиях.
- б) Сравните значения стандартных окислительно-восстановительных потенциалов фосфористой кислоты в кислой и щелочной средах. В какой среде фосфористая кислота проявляет преимущественно окислительные; преимущественно восстановительные свойства? Приведите соответствующие уравнения реакций и рассчитайте их ЭДС в стандартных условиях.
14. Охарактеризуйте кислотно-основные свойства оксидов и галогенидов фосфора:
- а) Напишите уравнения реакций взаимодействия оксида фосфора (III) с холодной и горячей водой. Какая из этих реакций позволяет отнести оксид фосфора (III) к кислотным оксидам? Можно ли считать, что в данной реакции оксид фосфора (III) проявляет кислотные свойства? Ответ обоснуйте.
- б) Какие продукты могут образоваться при растворении оксида фосфора (V) в воде? Напишите соответствующие уравнения реакций и укажите условия их протекания.
- в) Сравните гидролизуемость PCl_3 и PCl_5 ; в ряду $\text{PF}_3 - \text{PCl}_3 - \text{PBr}_3 - \text{PI}_3$. Какой из галогенидов гидролизуете легче и почему?
15. Рассмотрите строение кислородных кислот фосфора и объясните их свойства:
- а) Что такое $d\pi - p\pi$ -связывание и как оно влияет на строение кислородных кислот фосфора? Чему равны координационное число, валентность и степень окисления фосфора? Укажите тип гибридизации атомных орбиталей фосфора. Определите основность фосфорных кислот. Объясните многообразие образуемых фосфором кислот.
- б) Как и почему меняется устойчивость в ряду кислот $\text{H}_3\text{PO}_2 - \text{H}_3\text{PO}_3 - \text{H}_3\text{PO}_4$? В подтверждение ответа приведите соответствующие уравнения реакций.
- в) Как и почему меняется сила кислот в ряду $\text{H}_3\text{PO}_2 - \text{H}_3\text{PO}_3 - \text{H}_3\text{PO}_4$? В подтверждение ответа приведите значения соответствующих констант диссоциации.
- г) Как и почему меняются окислительно-восстановительные свойства в ряду $\text{H}_3\text{PO}_2 - \text{H}_3\text{PO}_3 - \text{H}_3\text{PO}_4$? В подтверждение ответа приведите значения соответствующих стандартных окислительно-восстановительных потенциалов.
16. Проиллюстрируйте изменение металлических свойств простых веществ в ряду $\text{P} - \text{As} - \text{Sb} - \text{Bi}$:
- а) на примере изменения межъядерных расстояний устойчивых при обычных условиях модификаций;
- б) на примере их взаимодействия с разбавленной (30%) и концентрированной азотной кислотой.
17. Охарактеризуйте кислотно-основные свойства соединений мышьяка, сурьмы и висмута (+3):
- а) Напишите уравнения реакций взаимодействия оксидов мышьяка, сурьмы и висмута (+3) с гидроксидом натрия и соляной кислотой. Какая из функций - кислотная или основная - преобладает у каждого из оксидов?
- б) Напишите уравнения реакций взаимодействия сульфидов мышьяка, сурьмы и висмута (+3) с гидроксидом, карбонатом, сульфидом натрия и соляной кислотой. Какая из функций - кислотная или основная - преобладает у каждого из сульфидов?
- в) Сравните гидролизуемость хлоридов фосфора, мышьяка, сурьмы и висмута (+3). Рассчитайте $\Delta_r G_{0298}$ и константу их гидролиза. В каком случае гидролиз обратим, а в каком - протекает практически необратимо? Какой вывод можно сделать о характере изменения кислотно-основных свойств в ряду $\text{PCl}_3 - \text{AsCl}_3 - \text{SbCl}_3 - \text{BiCl}_3$?
18. Охарактеризуйте окислительно-восстановительные свойства соединений мышьяка, сурьмы и висмута (+3):
- а) Рассчитайте ЭДС и константу равновесия реакции:
- $$\text{H}_3\text{AsO}_4 + 2\text{HJ} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{AsO}_3 + \text{J}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
- при концентрациях $[\text{H}^+] = 1,0$ и $0,1$ моль/л. В какой среде мышьяковистая кислота проявляет восстановительные свойства?
- б) В какой среде соединения сурьмы (+3) проявляют преимущественно восстановительные свойства? Какие окислители могут быть для этого использованы? Ответ проиллюстрируйте соответствующими уравнениями реакций.

в) Какие соединения висмута (+3) и в какой среде могут проявлять восстановительные свойства? Какие окислители могут быть для этого использованы? Ответ проиллюстрируйте соответствующими уравнениями реакций.

г) Как изменяется восстановительная активность в ряду P(+3) - As(+3) - Sb(+3) - Bi(+3)?

д) Проиллюстрируйте изменение окислительных свойств на примере взаимодействия оксидов мышьяка, сурьмы и висмута (+3) с углеродом. Ответ подтвердите соответствующими термодинамическими данными.

19. Рассмотрите строение мышьяковой кислоты и объясните ее свойства:

а) Почему мышьяк, в отличие от сурьмы и висмута, образует кислоту состава H_3AsO_4 подобно ортофосфорной кислоте?

б) Какова устойчивость, кислотные и окислительные свойства мышьяковой кислоты? Ответ подтвердите соответствующими справочными данными и уравнениями реакций.

в) Как меняется сила кислот с увеличением степени окисления центрального атома?

20. Охарактеризуйте окислительно-восстановительные свойства соединений мышьяка, сурьмы и висмута (+5):

а) Напишите уравнения реакций взаимодействия соединений мышьяка, сурьмы и висмута (+5) с сероводородом. Какой сульфид – As_2S_3 или Sb_2S_5 - образуется в каждой из реакций? В какой среде они протекают и почему?

б) Как изменяется окислительная активность в ряду P(V) - As(V) - Sb(V) - Bi(V)? В обоснование ответа приведите значения $E_{0,298}$ соответствующих полуреакций и полные уравнения окислительно-восстановительных реакций.

8. 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 №88/ОД от 27.12.2013

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная:

1. Гельфман, М.И. Неорганическая химия [Текст] : Учебное пособие для вузов / М.И. Гельфман , В.П. Юстратов. - СПб : Лань, 2007. - 528 с.
2. Глинка, Н.Л. Общая химия [Текст] : Учебник для студентов нехимических специальностей вузов/Н.Л. Глинка -30-е изд., испр. и доп. - М.: КНОРУС, 2009. - 746 с.
3. Гринвуд, Н. Химия элементов [Текст], В 2-х томах. Т.1 / Н. Гринвуд , А. Эрншо. - М. : Бинوم. Лаборатория знаний, 2008. - 608 с.
4. Гринвуд, Н. Химия элементов [Текст], В 2-х томах. Т.2 / Н. Гринвуд , А. Эрншо. - М. : Бинوم. Лаборатория знаний, 2008. - 672 с.
5. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. Учеб. Пособ. – Л.«Химия», 2008. – 322 с
6. Лабораторный практикум по химии. Методические указания к проведению лабораторных работ по химии для студентов 1 курса всех форм обучения всех направлений и специальностей / Сост. Л.Г. Деменкова. – Юрга: Изд-во Юргинского технологического института (филиала) Томского политехнического университета, 2011. – 43 с.
7. Торосян В.Ф. Химия. Сборник задач, упражнений и вопросов. Юрга:Изд-во ЮТИ (филиала) ТПУ 2007 110 С.
8. Еремин Л.П. Общая химия.Семинарские и практические занятия:Учебно-методич.пособие / Л.П.Еремин, Г.В.Корделян,В.Ф.Торосян. Томск:Изд-во ТПУ 2010 300с.
9. Торосян В.Ф. Химия.Сам себе репетитор:учебное пособие. Юрга:Изд-во ЮТИ (филиала) ТПУ 2007 107 С.

Дополнительная

1. Общая и неорганическая химия : учеб.для вузов: в 2т./ под ред. А.Ф. Воробьева – М.: ИКЦ «Академкнига»,2007.-544с.
2. Неорганическая химия В 3 т. / Под ред. Ю.Д. Третьякова: Учебник для студентов высших учебных заведений/ А.А.Дроздов, В.П. Зломанов, Г.Н. Мазо, Ф.М. Спиридонов. – М.: Издательский центр «Академия», 2004.– 368 с.
3. Савельев, Г.Г. Общая химия [Текст] : Учебное пособие / Г.Г. Савельев , Л.М. Смолова. - Томск : Изд-во ТПУ, 2006. - 204 с.

Электронные коллекции

НТБ ТПУ:<http://ezproxy.ha.tpu.ru:2090/fulltext2/m/2012/m467.pdf>

Электронная библиотека по химии <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary>
На сайте представлены: справочная информация и базы данных по химии, российские научные и образовательные публикации, учебные материалы и вестники региональных университетов, электронные учебники для школьников и задачи химических олимпиад.

Электронная библиотека по химии и технике <http://www.rushim.ru/books/books.htm>
Коллекция полнотекстовых книг содержит более 1000 названий. Среди разделов: "Аналитическая химия", "Неорганическая химия", "Электрохимия", и др.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении основных разделов дисциплины, выполнении лабораторных работ бакалавры используют технические средства, химические реактивы, лабораторное оборудование и приборы.

№п/п	Наименование	Корпус, кол. установок
1	Иономер «Итан»	2корпус, ауд.14
2	Фотометр фотоэлектрический КФК-2	2корпус, ауд.14
3	Электронные аналитические весы	2корпус, ауд.14
4	Термоблок	2корпус, ауд.14
5	Центрифуга	2корпус, ауд.14
6	Муфельная печь	2корпус, ауд.14
7	Инверсионный вольтамперометрический анализатор ТА-4	2корпус, ауд.14

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС – по направлению 20.03.01 «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ», профиль подготовки: «Защита в чрезвычайных ситуациях»

Программа одобрена на заседании кафедры БЖД Э и ФВ ЮТИ ТПУ
(протокол № 9/16 от «16 » сентября 2016г.)

Автор Торосян В.Ф.

Рецензент к.т.н., доцент Гришагин В.М.