

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



Проректор по УМР

А.А. Панфилов

« 01 » 04 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТОВ»**

**Направление подготовки: 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»**

**Профиль подготовки: «Рациональное использование сырьевых и энергетических ресурсов»**

**Уровень высшего образования: бакалавриат**

**Форма обучения: очная**

Семестр	Трудоем- кость зач. ед.(час)	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
2	6(216)	18	-	36	117	Экзамен (45)
Итого	6(216)	18	-	36	117	Экзамен (45)

Владимир  
2015

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения дисциплины «Химия элементов» являются: изучение студентами основ химии элементов и их соединений с целью применения полученных знаний при изучении последующих дисциплин «Органическая химия», «Общая химическая технология»; формирование у студентов специального типа химического мышления и представлений научного мировоззрения на основе системных знаний о строении и свойствах химических элементов и их соединений.

Задачи дисциплины:

- изучение основных химических процессов, связанных с положением химических элементов в Периодической системе Д.И. Менделеева и современной теорией строения атомов химических элементов;
- изучение способов получения химических элементов и их соединений;
- рассмотрение основных процессов, связанных с химическими превращениями химических элементов и их соединений в конкретных химических системах;
- выяснение возможных областей применения химических элементов и их соединений;
- применение полученных теоретических знаний для решения различных практических вопросов.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 учебного плана.

Данный курс опирается на знания, полученные студентами при изучении физики, математики, а также общей и неорганической химии. Полученные студентами знания необходимы при изучении дисциплин, как базовой части, так и вариативной части учебного плана, в т.ч. «Органической химии», «Общей химической технологии» и др.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общепрофессиональные компетенции:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);
- способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие

результаты образования:

- 1) знать основные методы получения, свойства и процессы превращения химических элементов и их соединений и применять их в профессиональной деятельности (ОПК-2);
- 2) уметь использовать основные методы химического исследования элементов и их соединений для понимания естественнонаучной сущности проблем (ОПК-3);
- 3) владеть методами теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ "ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТОВ"

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах/ %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Положение химических элементов в Периодической системе Д.И.Менделеева.	2	1-2	2				5		1/50	
2	Координационные соединения, их строение и свойства	2	3-4 5-6	4		4		10		4/50	
3	Химия элементов IV группы.	2	7-8	2		4		18		3/50	Рейтинг-контроль №1
4	Химия элементов V группы.	2	9-10	2		4		18		3/50	
5	Химия элементов VI группы.	2	11-12	2		8		16		5/50	Рейтинг-контроль №2
6	Химия элементов VII группы.	2	13-14	2		8		16		5/50	
7	Химия элементов III группы.	2	15-16	2		4		18		3/50	
8	Химия элементов II-Б групп	2	17-18	2		4		16		3/50	Рейтинг-контроль №3
	Всего			18		36		117		27/50	Экзамен (45)

## Содержание курса

### 1. Химические элементы в Периодической системе Д.И. Менделеева

Деление химических элементов на металлы и неметаллы. S-, P-, D-, F- элементы.

Закономерность изменения физических и химических свойств элементов. Окислительно-восстановительные характеристики химических элементов. Проявление химической активности элементов в зависимости от конкретных условий.

### 2. Координационные соединения

Классификация и номенклатура комплексных соединений. Строение и свойства комплексных соединений. Области применения комплексных соединений.

### 3. Химия элементов IV группы

Особенность электронного строения атомов элементов IV-A группы. Характеристика углерода и кремния. Основные соединения углерода: карбиды, оксиды, угольная кислота, карбонаты. Их получение, свойства и применение. Основные соединения кремния: диоксид, кремниевые кислоты и их соли. Получение, свойства, применение. Основы органической химии. Строительные материалы на основе соединений кремния.

Общая характеристика элементов подгруппы титана. Химическая активность титана, циркония и гафния. Характеристика основных соединений титана. Получение и свойства основных соединений циркония. Характеристика основных соединений гафния, получение, свойства, применение.

### 4. Химия элементов V группы

Особенность электронного строения атомов элементов V-A группы. Взаимодействие элементов V-A группы с элементарными веществами и важнейшими реагентами.

Характеристика нитридов и фосфидов. Получение, свойства и применение.

Общая характеристика элементов подгруппы ванадия. Химическая активность ванадия, ниобия, тантала. Характеристика основных соединений ванадия (получение, свойства, применение). Характеристика соединений ниобия: получение, свойства, применение.

Получение, свойства, применение основных соединений тантала.

### 5. Химия элементов VI группы

Общая характеристика элементов VI-A группы на примере атомов кислорода и серы.

Взаимодействие с элементарными веществами и важнейшими реагентами. Основные соединения кислорода и серы: оксиды, пероксиды, озониды и надпероксиды, сульфиды.

Получение, свойства, применение.

Общая характеристика элементов подгруппы хрома. Химическая активность, характеристика основных соединений хрома, молибдена, вольфрама. Получение, свойства, применение.

## 6. Химия элементов VII группы

Особенность электронного строения атомов галогенов. Характеристика фтора, хлора, брома и иода. Их взаимодействие с элементарными веществами и важнейшими реагентами.

Основные соединения галогенов. Их получение, свойства и применение.

Общая характеристика элементов подгруппы марганца. Химическая активность марганца и его основных соединений. Получение, свойства, применение.

## 7. Химия элементов III группы

Особенности строения атомов элементов III-A группы. Получение и физико-химические характеристики бора и алюминия. Использование бора и алюминия в химических процессах. Характеристика основных соединений бора: оксид, борные кислоты, бораны, орто- и метабораты, бура. Получение, свойства, применение.

Особенности электронного строения атомов элементов III-B группы. Химические свойства иттрия и лантана. Характеристика основных соединений иттрия. Особенность лантаноидов – как элементов, у которых происходит заполнение 4f-подуровня. Основные соединения лантаноидов. Их получение, свойства, применение. Actinoids – как элементы 5f-ряда. Свойства урана. Основные соединения урана: их получение, свойства, применение.

## 8. Химия элементов I и II-B групп

Особенность строения атомов элементов I-B группы. Медь, серебро и золото – как типичные элементы d-ряда. Основные соединения элементов I-B группы. Их получение, свойства, применение. Координационные соединения элементов I-B группы: строение, свойства, применение.

Строение электронных оболочек элементов II-B группы. Их химическая активность. Характеристика основных соединений подгруппы цинка. Области их применения.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподнесение теоретического материала осуществляется как в виде устных лекций, так и с применением электронных средств обучения. В качестве демонстрационного материала используются Периодическая система Д.И. Менделеева и другие справочные материалы.

Некоторые разделы теоретического курса рассматриваются с использованием опережающей самостоятельной работы: студенты получают задание на изучение нового материала до его изложения на лекции.

Для лучшего освоения теоретических основ в процессе изучения дисциплины используются лабораторные работы, позволяющие наглядно представить многие химические процессы. Групповая работа в химической лаборатории стимулирует

согласованное взаимодействие между студентами, отношения взаимной ответственности и сотрудничества. Лабораторные работы выполняются по «Лабораторному практикуму по химии», разработанному применительно для студентов химического профиля. Полученные экспериментальные данные записываются студентами в рабочую тетрадь. По итогам каждой лабораторной работы студент оформляет письменный отчет.

Наличие такого практикума позволяет студентам заранее подготовиться к собеседованию или тестированию при «защите» конкретной лабораторной работы.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Для текущего контроля успеваемости студентов используются рейтинг-контроль, а так же проверочные работы (тесты) для контроля самостоятельной работы. Промежуточной аттестацией по итогам освоения дисциплины является экзамен.

*Примеры заданий для проведения рейтинг-контроля:*

### Рейтинг-контроль №1

1. К раствору, содержащему ионы  $\text{Sn}^{2+}$  и  $\text{Pb}^{2+}$ , прилили серную кислоту. Какие изменения произошли в системе?
  - а) выпал осадок  $\text{SnSO}_4$
  - б) выпал осадок  $\text{Sn}(\text{SO}_4)_2$  и выделился  $\text{SO}_2$
  - в) выпал осадок  $\text{PbSO}_4$
  - г) выпали осадки  $\text{SnSO}_4$ ,  $\text{PbSO}_4$
2. В виде какой молекулы или иона  $\text{Pb}(\text{II})$  будет существовать в растворе при  $\text{pH}=9$ ?
  - а)  $\text{Pb}^{2+}$
  - б)  $[\text{Pb}(\text{OH})_4]^{2-}$
  - в)  $\text{Pb}(\text{OH})_2$
3. Сколько мл газа выделится при взаимодействии 0,1 моль силицида магния с разбавленной  $\text{HCl}$ ?
  - а) 224
  - б) 2,24
  - в) 44,8
4. Каковы продукты взаимодействия свинца с разбавленной азотной кислотой? Напишите соответствующее уравнение.

- а)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$
- б)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$
- в)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_4$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$
5. Каковы продукты взаимодействия олова с разбавленной азотной кислотой. Напишите соответствующее уравнение.
- а)  $\text{NO}_2$ ,  $\text{Sn}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$
- б)  $\text{NO}$ ,  $\text{Sn}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$
- в)  $\text{NO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SnO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$
- г)  $\text{H}_2$ ,  $\text{Sn}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$
6. К смеси веществ, содержащей  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Si}$ ,  $\text{Mg}_2\text{Si}$  прилили хлористоводородную кислоту. Какие изменения произойдут в системе?
- а) образуется гель  $\text{H}_2\text{SiO}_3$
- б) изменений не произойдет
- в) выделится  $\text{H}_2$
- г) выделится  $\text{SiH}_4$
7. Сколько моль осадка образуется при взаимодействии 0,1 эквивалента диоксида свинца с сульфатом железа (II) в сернокислой среде?
- а) 0,15
- б) 0,1
- в) 0,05
8. При действии каких растворов дигидроксид свинца полностью растворится?
- а)  $\text{HNO}_3$
- б)  $\text{NaOH}$
- в)  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{NaOH}$
9. В какой среде Sn (IV) находится в виде ионов  $[\text{Sn}(\text{OH})_6]^{2-}$ ?
- а) сильнощелочной
- б) сильнокислой
- в) нейтральной
10. Металлический свинец растворяется при нагревании в щелочах. В результате реакции выделяется газообразный продукт. Написать уравнение реакции и рассчитать объем газа, выделившегося при растворении 50 г свинца.
11. Металлическое олово окисляется разбавленной азотной кислотой до двухвалентного состояния. Написать уравнение реакции и рассчитать массу олова, вступившего в реакцию, если при этом выделилось 8 л газа при н.у.
12. Водяной газ содержит 40% оксида углерода (II), 48% водорода, 6% оксида углерода (IV), 5% азота и 1% метана. Какой теоретический объем воздуха (21% кислорода при н.у.)

необходим для сжигания 224 л водяного газа, считая, что пары воды конденсируются в жидкость?

13. При растворении 0,5 г известняка в хлороводородной кислоте получено 75 мл оксида углерода (IV) при н.у. Рассчитать процентное содержание карбоната кальция в известняке и определить, сколько эквивалентов кислоты израсходовано на реакцию.

14. Вычислить процентное содержание углерода, азота и водорода в некотором веществе, если при сжигании 0,18 г его было получено 0,132 г диоксида углерода, 0,108 г воды и 67,2 мл азота (при н.у.).

15. Какой объем воздуха (при н.у.) потребуется для сжигания 50 г кокса, содержащего 4% негорючих примесей, если 37,5% массы углерода, содержащегося в коксе, образуют оксид углерода (IV), а 63,5% - оксид углерода (II).

### Рейтинг-контроль №2

1. Какие из указанных веществ склонны к реакции диспропорционирования?

- а)  $\text{HNO}_3$
- б)  $\text{Na}_2\text{SnO}_3$
- в)  $\text{HNO}_2$

2. Какой суммарный объем займут газы, выделившиеся при термическом разложении 0,1 моль нитрата меди?

- а) 5,6
- б) 2,24
- в) 4,48

3. Какой из указанных ионов можно обнаружить с помощью йодида калия? Напишите соответствующее уравнение.

- а)  $\text{NH}_4^+$
- б)  $\text{NO}_2^-$
- в)  $\text{NO}_3^-$

4. Какой объем (н.у.) займут газы, образующиеся при термическом разложении 0,1 моль хлорида аммония?

- а) 4,48
- б) 2,24
- в) 22,4

5. С помощью какого реактива можно обнаружить в растворе ионы  $\text{BiO}_3^-$ ? Напишите соответствующее уравнение.

- а)  $\text{HNO}_3$



- б)  $\text{MnSO}_4 + \text{HNO}_3$
- в)  $\text{CH}_3\text{COOH}$
6. Какое соединение получается при растворении висмута в концентрированной серной кислоте?
- а)  $\text{Bi}_2(\text{SO}_4)_3$
- б)  $\text{Bi}_2\text{O}_3$
- в)  $\text{Bi}_2(\text{SO}_4)_3, \text{Bi}_2\text{S}_3$
7. Какой из указанных ионов можно обнаружить с помощью раствора сероводорода? Напишите соответствующее уравнение.
- а)  $\text{NO}_3^-$
- б)  $\text{PO}_4^{3-}$
- в)  $\text{SO}_4^{2-}$
- г)  $\text{Sb}^{3+}$
8. Каковы продукты растворения сурьмы в концентрированной азотной кислоте?
- а)  $\text{Sb}(\text{NO}_3)_3$
- б)  $x\text{Sb}_2\text{O}_5 * y\text{H}_2\text{O}$
- в)  $x\text{Sb}_2\text{O}_3 * y\text{H}_2\text{O}$
9. С помощью какого из указанных соединений можно окислить  $\text{MnSO}_4$  до  $\text{HMnO}_4$ ? Напишите соответствующее уравнение.
- а)  $\text{KBiO}_3$
- б)  $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$
- в)  $\text{HNO}_3(\text{к})$
10. В каком из вариантов металл не растворяется в кислоте?
- а)  $\text{Bi} + \text{HCl}$  конц
- б)  $\text{Bi} + \text{H}_2\text{SO}_4$  конц
- в)  $\text{Bi} + \text{HNO}_3$  конц

### Рейтинг-контроль №3

1. Какие свойства проявляет сероводород в окислительно–восстановительных реакциях?
- а) восстановителя
- б) как окислителя, так и восстановителя
- в) окислителя
2. Какой объём займет при н.у. оксид серы IV, полученный действием кислоты на 0,2 моль сульфита натрия?
- а) 0,2л
- б) 4,48л

в) 2,24л

3. При взаимодействии какого металла с разбавленной серной кислотой выделиться водород?

а) Hg

б) Cu

в) Zn

4. Какая из приведённых констант диссоциации отвечает диссоциации сернистой кислоты по второй ступени?

а)  $6,7 \cdot 10^{-2}$

б)  $6,8 \cdot 10^{-8}$

в)  $7,9 \cdot 10^{-3}$

5. В какой из реакций сера будет выполнять роль окислителя?

а)  $\text{HNO}_3 + \text{S} =$

б)  $\text{Fe} + \text{S} =$

в)  $\text{S} + \text{O}_2 =$

6. Какая из указанных пар веществ проявляет свойства как окислителя, так и восстановителя?

а)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8, \text{Na}_2\text{SO}_3$

б)  $\text{S}, \text{Na}_2\text{SO}_3$

в)  $\text{Na}_2\text{S}, \text{H}_2\text{SO}_4$

7. Как сместить равновесие в водном растворе диоксида серы в сторону образования ионов  $\text{SO}_3^{2-}$ ?

а) нагреть раствор

б) прилить сильной кислоты

в) прилить щёлочь

8. Какая из указанных реакций является окислительно – восстановительной?

а)  $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

б)  $\text{SO}_2 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HI}$

в)  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$

г)  $\text{H}_2\text{SO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$

9. При взаимодействии с какими галогенами  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  окисляется до  $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ ? Написать соответствующие уравнения реакции.

а)  $\text{Cl}_2$

б)  $\text{Br}_2$

в)  $\text{I}_2$

10. К раствору, содержащему ионы  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ,  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$  прилили раствор  $\text{FeCl}_3$ . Какие изменения произошли в системе?
- а) выпал белый осадок
  - б) выпал чёрный осадок
  - в) появилось фиолетовое окрашивание
  - г) выпал осадок и появилось фиолетовое окрашивание

*Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации (вопросы к экзамену):*

1. Деление химических элементов на металлы и неметаллы.
2. Характеристика s-, p-, d- и f- элементов.
3. Закономерность изменения физических и химических характеристик элементов по периодам и группам.
4. Окислительно-восстановительные характеристики химических элементов.
5. Проявление химической активности элементов в зависимости от конкретных условий.
6. Классификация и номенклатура комплексных соединений.
7. Строение и свойства комплексных соединений.
8. Области применения комплексных соединений.
9. Особенности электронного строения атомов галогенов.
10. Характеристика фтора, хлора, брома и иода. Взаимодействие элементов с элементарными веществами, реакции с важнейшими реагентами.
11. Основные соединения галогенов. Их получение, свойства и применение.
12. Характеристика галогенидов, химические свойства кислородсодержащих соединений галогенов.
13. Общая характеристика кислорода и серы на основе строения их атомов.
14. Взаимодействие элементов VI-A группы с элементарными веществами и важнейшими реагентами.
15. Характеристика основных соединений кислорода: оксиды, пероксиды, надпероксиды, озониды. Получение, свойства, применение.
16. Особенности строения атомов элементов V-A группы.
17. Взаимодействие элементов V-A группы с элементарными веществами и основными реагентами.
18. Характеристика нитридов и фосфидов. Получение, свойства и применение оксидов, кислот и солей азота и фосфора.
19. Особенности электронного строения атомов элементов IV-A группы.

20. Взаимодействие углерода и кремния с элементарными веществами и основными реагентами.
21. Характеристика карбидов и силицидов.
22. Кислородсодержащие соединения углерода и кремния: оксиды, кислоты и соли. Получение, свойства и применение.
23. Углерод – как основа органических соединений.
24. Кремнийорганические соединения и полимеры.
25. Общая характеристика бора и алюминия на основе строения их атомов. Химическая активность бора и алюминия. Их взаимодействие с элементарными веществами и важнейшими реагентами.
26. Характеристика основных соединений бора: бориды, бораны, оксиды бора, борные кислоты, соли, мета- и орто -бораты, тетрабораты.
27. Получение и свойства основных соединений алюминия.
28. Характеристика комплексных соединений алюминия.
29. Общая характеристика s-элементов.
30. Химическая активность s-элементов. Взаимодействие с элементарными веществами и важнейшими реагентами.
31. Характеристика основных соединений s-элементов первой группы.
32. Характеристика s-элементов второй группы Периодической системы элементов.

*Вопросы для проведения контроля самостоятельной работы:*

По выбору предлагается охарактеризовать какой-либо из изучаемых химических элементов.

*Примеры.* 1. Охарактеризовать химический элемент хром.

1. В какой группе и каком периоде находится элемент хром? В каких формах и насколько хром распространен в природе?
2. Каково электронное строение атома хрома, его внешних электронных оболочек и как это сказывается на основных химических свойствах данного элемента? Каковы потенциалы ионизации, энергия сродства к электрону и электроотрицательность хрома?
3. Каковы характерные степени окисления хрома? Как это зависит от строения атома?
4. Как хром в качестве простого вещества взаимодействует с водой и важнейшими реагентами – простыми веществами (кислород, сера, азот, фосфор, галогены)?
5. Как хром взаимодействует с кислотами и щелочами? Каковы условия протекания, термодинамические и кинетические характеристики этих реакций?

6.Образует ли хром комплексные соединения? Каковы их основные характеристики?

2.Охарактеризовать химический элемент кремний.

1.В какой группе и каком периоде находится элемент кремний? В каких формах и насколько кремний распространен в природе?

2.Каково электронное строение атома кремния, его внешних электронных оболочек и как это сказывается на основных химических свойствах данного элемента? Каковы потенциалы ионизации, энергия сродства к электрону и электроотрицательность кремния?

3.Каковы характерные степени окисления кремния? Как это зависит от строения атома?

4.Как кремний в качестве простого вещества взаимодействует с водой и важнейшими реагентами – простыми веществами (кислород, сера, азот, фосфор, галогены)?

5.Как кремний взаимодействует с кислотами и щелочами? Каковы условия протекания, термодинамические и кинетические характеристики этих реакций?

6.Образует ли кремний комплексные соединения? Каковы их основные характеристики?

*Примеры тестовых заданий для контроля самостоятельной работы студентов*

1. Какое из указанных соединений марганца наиболее устойчиво?

а)  $\text{MnO}_2$

б)  $\text{Mn}(\text{OH})_2$

в)  $\text{H}_2\text{MnO}_4$

2. Сколько литров газа (н.у.) выделится при действии на 0,1 моль

$\text{KMnO}_4$  концентрированной серной кислотой при нагревании?

а) 3,36

б) 4,48

в) 2,24

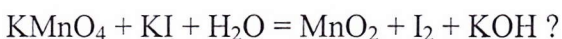
3. Сколько литров газа (н.у.) выделится при термическом разложении 0,2 моль  $\text{KMnO}_4$ ?

а) 4,48

б) 22,4

в) 2,24

4. Чему равен эквивалент  $\text{KMnO}_4$  в реакции:



а)  $\text{M}/2$

б)  $\text{M}/3$

в)  $\text{M}/5$

г)  $\text{M}/8$

5. Какое из указанных соединений марганца проявляет как окислительные, так и восстановительные свойства.

а)  $\text{MnSO}_4$

б)  $\text{MnO}_2$

в)  $\text{KMnO}_4$

6. Какие свойства проявляет  $\text{Mn}(\text{OH})_2$

а) амфотерные

б) основные

в) кислотные

7. Каковы продукты окисления  $\text{Mn}(\text{II})$  пероксидом водорода в щелочной среде?

а)  $\text{Na}_2\text{MnO}_4$

б)  $\text{H}_2\text{MnO}_3$

в)  $\text{KMnO}_4$

*Тематика лабораторных работ по курсу:*

1. Химия комплексных соединений (4 час.).
2. Химия элементов VII – А группы. Галогены и их соединения(4 час.).
3. Химия элементов VII – Б группы. Марганец и его соединения (4 час.).
4. Химия элементов VI – А группы. Сера и ее соединения(4 час.).
5. Химия элементов VI – Б группы. Хром и его соединения(4 час.).
6. Химия элементов V –А группы. Азот, фосфор и их соединения(4 час.).
7. Химия элементов IV –А группы. Углерод, кремний и их соединения (4 час.).
8. Химия элементов III – А группы. Бор, алюминий и их соединения. (4 час.).
9. Химия элементов I,II – Б групп. Медь, цинк, кадмий и их соединения. (4 час.).

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**а) Основная литература:**

1. Орлин Н.А. Неорганическая химия. Химия d-элементов: учебное пособие – ВлГУ, Владимир, 2012. – 100 с.

2. Бабков А.В. Общая и неорганическая химия: учебник - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 384 с. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429235.html>
3. Денисова В.В. Общая и неорганическая химия: учебное пособие- Ростов н/Д : Феникс, 2013. - 573 с.<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222206744.html>
4. Жолнин А.В. Общая химия: учебник - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 400 с.<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429563.html>
5. Барковский Е.В. Общая химия: учеб.пособие– Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 639 с. <http://znaniium.com/bookread2.php?book=509204>

**б) Дополнительная литература:**

1. Грибанова О.В.Общая и неорганическая химия : - Ростов н/Д : Феникс, 2014. - 189 с.<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222226834.html>
2. Мифтахова Н.Ш. Общая и неорганическая химия: учеб.-метод. пособие - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 186 с.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788214887.html>
3. Елфимов В.И. Общая и неорганическая химия. - М. : Абрис, 2012. - 286 с.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200377.html>
- 4.Сидоров В.И., Платонова Е.Е., Никифорова Т.П.: Общая химия Учебник - М. : Издательство АСВ, 2013. - 272 с.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938869.html>

**в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1. <http://www.scirus.com>
2. <http://www.iupac.org>
3. <http://www.anchem.ru>
4. <http://chemteq.ru/lib/book>
5. <http://www.elsevier.com>
6. <http://www.uspkhim.ru>
7. <http://www.strf.ru/database.aspx>
8. <http://www.chem.msu.su>
9. <http://chemistry.narod.ru>

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**


В качестве демонстрационного материала используются:

1. Лекции: бумажный и электронный вариант, презентации (слайды).

2. Проверочные работы (тесты) – бумажный и электронный вариант.
3. Рейтинг-контроль – бумажный и электронный вариант.
4. Таблицы – электронный и бумажный вариант.
5. Тематика и описание лабораторных работ (специально разработанный и изданный лабораторный практикум для студентов химического направления).
6. Набор химических реактивов к каждой лабораторной работе.
7. Лабораторные установки, оборудование.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» (бакалавриат).

Рабочую программу составил  ст. преподаватель Диденко С.В.

Рецензент  научный сотрудник ООО "БМТ", к.х.н. Третьяков А. В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химии

Протокол № 9 от 1.04. 2015 г.

Заведующий кафедрой химии  Кухтин Б.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

Протокол № 9 от 1.04. 2015 г.

Председатель комиссии  Панов Ю.Т.