

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института естествознания  
и стандартизации

И.Ю.Мезин

« 16 » января 2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ХИМИЯ

Специальность  
21.05.04 Горное дело

Специализация  
Электрификация и автоматизация горного производства

Уровень высшего образования – специалитет

Форма обучения  
Очная

Институт естествознания и стандартизации  
Кафедра химии  
Курс 2  
Семестр 4

Магнитогорск  
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом МОиН РФ от 17.10.2016 г. № 1298.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химии « 16 » января 2017 г., протокол № 6.

Зав. кафедрой  / Н.Л. Медяник

Рабочая программа одобрена методической комиссией института естествознания и стандартизации « 16 » января 2017 г., протокол № 6.

Председатель  / И.Ю. Мезин

Согласовано:

Зав. кафедрой горных машин  
и транспортно-технологических комплексов

 / А.Д. Кольга

Горных машин и

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры химии, к.п.н., доцент

 / Л.В. Чупрова

Рецензент:

доцент кафедры прикладной  
и теоретической физики, к.х.н.

 / В.А. Дозоров



## 1. Цели освоения дисциплины

**Целью дисциплины «Химия»** является формирование фундаментальных знаний в области современной химии, включающих основные понятия, законы и закономерности, описывающие свойства химических соединений; развитие навыков самостоятельной работы, необходимых для применения химических знаний при изучении специальных дисциплин и дальнейшей практической деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП специалитета

Дисциплина «Химия» является дисциплиной, входящей в базовую часть блока 1 образовательной программы ВО (Б.1.Б.14) по специальности 21.05.04 «Горное дело».

Изучение дисциплины базируется на знаниях, сформированных в результате получения среднего (полного) общего образования по дисциплинам «Химия», «Физика», «Математика».

Знания и умения студентов, полученные при изучении дисциплины «Химия» необходимы им при дальнейшем изучении таких дисциплин, как «Экология», «Безопасность жизнедеятельности».

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Химия» обучающийся должен обладать следующей компетенцией:

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций		
	Пороговый уровень	Средний уровень	Высокий уровень
ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу			
Знать	основные химические понятия, положения и законы	методы химического и физико-химического анализа веществ и объектов окружающей среды	современные направления развития научных теорий, методы теоретического и экспериментального исследования
Уметь:	решать расчетные задачи применительно к материалу программы	решать расчетные задачи практического содержания	прогнозировать возможность протекания самопроизвольных процессов в различных химических системах
Владеть:	навыками применения основных химических законов в профессиональной деятельности	практическими навыками теоретического и экспериментального исследования в области химии	методами исследования и способностью объяснять его результаты применительно к профессиональной деятельности
ОПК-4 готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению			
Знать	основные химические понятия	методы исследований физико-химических, технологических и органолептических свойств материалов разных классов	современные направления развития научных теорий, методы теоретического и экспериментального исследования

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций		
	Пороговый уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Уметь:	определять цели и задачи исследований	проводить экспериментальные исследования физико-химических, технологических и органолептических свойств материалов разных классов	применять полученные результаты на практике
Владеть:	навыками применения основных химических законов в профессиональной деятельности	практическими навыками и экспериментального исследования в области химии и способностью объяснять их результаты применительно к профессиональной деятельности	методами исследования и способностью объяснять их результаты применительно к профессиональной деятельности

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа: аудиторная нагрузка – 72 часа; самостоятельная работа – 36 часов; экзамен – 36 часов.

Раздел/тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости
		лекции	лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
1. Химическая термодинамика	4	6	6/4И	6	Отчет по лабораторной работе
2. Химическая кинетика	4	6	6/4И	6	Домашнее задание № 1. Защита лабораторных работ.
3. Растворы	4	6	8/4И	4	Домашнее задание № 2. Защита лабораторных работ.
4. Дисперсные системы	4	4	6/2И	4	Домашнее задание № 3. Защита лабораторных работ.
5. Окислительно-восстановительные процессы	4	4	4	4	Домашнее задание № 4. Защита лабораторных работ.

6. Электрохимические системы	4	8	6/2И	4	Защита лабораторных работ.
7. Химические и физико-химические методы анализа	4	2		4	Домашнее задание № 5. Защита лабораторных работ.
8. Основные понятия химии органических соединений	4			4	Конспект лекций.
<b>Итого по дисциплине:</b>	<b>4</b>	<b>36</b>	<b>36/14И</b>	<b>36/36</b>	<b>экзамен</b>

## 5. Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Химия» применяются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Лекции проходят как в традиционной форме, так и в форме лекций-беседы или диалога с аудиторией с применением элементов «мозговой атаки», лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается студентам для самостоятельного изучения с целью подготовки вопросов лектору, а также лекций с использованием демонстрационного химического эксперимента, который позволяет наиболее полно реализовать метод проблемного обучения.

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных работ, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме. При проведении лабораторных занятий используется метод контекстного обучения, который позволяет усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

Самостоятельная работа студентов стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем в процессе подготовки отчетов по лабораторным работам, выполнения домашних заданий и подготовки к итоговой аттестации.

Современные интерактивные средства позволяют экспериментировать с новыми формами контроля. Студентам предлагаются тесты и задачи в электронном виде, с автоматизированной системой проверки. В отличие от обычного тестирования такой способ контроля позволяет студентам в любое время пройти тест, проанализировать ошибки и пройти тест вторично.

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов подразделяется на аудиторную, которая происходит как во время лабораторных занятий, так и на плановых консультациях, и на внеаудиторную, происходящую во время подготовки студентами отчетов по лабораторным занятиям и выполнения домашних заданий.

Виды самостоятельной работы обучающегося, порядок их выполнения и контроля по отдельным разделам дисциплины приведены в таблице:

Раздел (тема) дисциплины	Вид самостоятельной работы (№ темы)	Кол-во часов	Формы контроля
1. Химическая термодинамика	- оформление отчета по лабораторной работе; - решение домашнего задания № 1; - самостоятельное изучение учебной литературы.	6	Защита лабораторной работы. Защита домашнего задания № 1. Тестирование.
2. Химическая кинетика	- оформление отчета по лабораторной работе; - решение домашнего задания № 2;	6	Защита лабораторной работы. Защита домашнего задания № 2.

	-самостоятельное изучение учебной литературы.		Тестирование.
3. Растворы	- оформление отчета по лабораторной работе; - решение домашнего задания № 3; -самостоятельное изучение учебной литературы.	4	Защита лабораторной работы. Защита домашнего задания № 3. Тестирование.
4. Дисперсные системы	- оформление отчета по лабораторной работе; -самостоятельное изучение учебной литературы.	4	Защита лабораторной работы. Тестирование.
5. Окислительно-восстановительные процессы	- оформление отчета по лабораторной работе; - решение домашнего задания № 4; -самостоятельное изучение учебной литературы.	4	Защита лабораторной работы. Защита домашнего задания № 4. Тестирование.
6. Электрохимические системы	- оформление отчета по лабораторной работе; - решение домашнего задания № 5; -самостоятельное изучение учебной литературы.	4	Защита лабораторной работы. Защита домашнего задания №5. Тестирование.
7. Химические и физико-химические методы анализа	-самостоятельное изучение учебной литературы; - конспектирование.	4	Конспект по предлагаемой литературе
8. Основные понятия химии органических соединений	-самостоятельное изучение учебной литературы; - конспектирование	4	Конспект по предлагаемой литературе
Подготовка к экзамену	-самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций.	36	Экзамен
Итого по дисциплине:		36/36	Экзамен

### Оценочные средства для текущего контроля по дисциплине:

#### Контрольные вопросы по теме «Химическая термодинамика»

1. Основы химической термодинамики: понятие системы, виды систем.
2. Термодинамические параметры и функции состояния системы.
3. Внутренняя энергия. Работа. Теплота.
4. Первый закон термодинамики (вывод).
5. Энтальпия как функция состояния системы. Энтальпия образования вещества.
6. Тепловой эффект химической реакции. Факторы, влияющие на тепловой эффект химической реакции.
7. Термохимия. Закон Гесса.
8. Следствия из закона Гесса.
9. Энтропия как функция состояния системы.
10. Второй закон термодинамики.
11. Третий закон термодинамики.
12. Энергия Гиббса.

13. Направление самопроизвольного протекания химических реакций.

### **Контрольные вопросы по теме «Химическая кинетика»**

1. Химическая кинетика. Скорость химической реакции и методы ее регулирования.
2. Влияние концентрации на скорость химической реакции (закон действующих масс).
3. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант – Гоффа.
4. Теория активных столкновений Аррениуса.
5. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.
6. Теория переходного комплекса. Энергетическая диаграмма.
7. Кривая Максвелла – Больцмана. Энергетический барьер.
8. Каталитические системы.
9. Влияние катализатора на скорость химической реакции.
10. Гомогенный и гетерогенный катализ.
11. Колебательные реакции.
12. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые реакции.
13. Константа химического равновесия.
14. Смещение химического равновесия. Принцип Ле–Шателье.
15. Влияние концентрации, давления и температуры.
16. Фазовые равновесия.
17. Фазовые диаграммы для однокомпонентных систем.

### **Контрольные вопросы по теме «Растворы»**

1. Понятие раствора. Растворимость вещества. Растворимость газа.
2. Растворы. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, мольная доля, титр).
3. Коллигативные свойства растворов. Идеальный раствор.
4. Законы Рауля: I (тонометрический) и II (эбуллиоскопический и криоскопический).
5. Осмос. Осмотическое давление. Схема осмометра.
6. Кислотно-основные взаимодействия веществ.
7. Ионная теория кислот и оснований Аррениуса. Основные понятия и положения теории Аррениуса.
8. Диссоциация кислот, оснований и солей с точки зрения ионной теории Аррениуса (примеры).
9. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
10. Диссоциация слабых электролитов. Константа диссоциации.
11. Закон разбавления Оствальда.
12. Реакции ионного обмена между электролитами (на примере реакций образования слабого электролита, осадка и газа).
13. Произведение растворимости.
14. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели.
15. Гидролиз солей. Типы гидролиза солей.
16. Количественные характеристики процесса гидролиза.
17. Факторы, влияющие на процесс гидролиза.

### **Контрольные вопросы по теме «Дисперсные системы»**

1. Гетерогенные смеси. Дисперсные системы.
2. Дисперсность. Классификации дисперсных систем.
3. Коллоидные растворы. Лиофильные и лиофобные коллоиды.
4. Способы получения коллоидных растворов.
5. Строение коллоидных частиц.
6. Правило Фаянса – Пескова.

7. Устойчивость коллоидных систем. Стабилизаторы.
8. Коагуляция лиофильных и лиофобных коллоидов.
9. Седиментация коллоидов.
10. Коагуляция коллоидных растворов электролитами.
11. Правило Шульце – Гарди. Коагулирующая способность.
12. Оптические свойства коллоидных растворов.
13. Электрические свойства коллоидных растворов.

### **Контрольные вопросы по теме «Окислительно-восстановительные процессы»**

1. Основные понятия теории окислительно-восстановительных реакций.
2. Окислительно-восстановительные свойства веществ.
3. Важнейшие окислители и восстановители.
4. Типы окислительно-восстановительных реакций (примеры).
5. Окислительно-восстановительный потенциал.
6. Уравнение Нернста.
7. Составление окислительно-восстановительных реакций.
8. Направление окислительно-восстановительных реакций.

### **Контрольные вопросы по теме «Электрохимические системы»**

1. Электрохимические системы. Классификация электрохимических процессов.
2. Электрохимические процессы, протекающие на границе раздела «металл – раствор».
3. Гальванический элемент Даниэля – Якоби.
4. Электродвижущая сила гальванического элемента.
5. Измерение электродных потенциалов. Ряд стандартных электродных потенциалов. Свойства металлов в соответствии с их положением в ряду напряжений.
6. Уравнение Нернста.
7. Электролиз расплавов и растворов. Катодные и анодные процессы.
8. Объединенный закон Фарадея. Выход по току.
9. Коррозия металлов. Классификация коррозионных процессов.
10. Химическая коррозия.
11. Электрохимическая коррозия. Анодное окисление металла и катодное восстановление окислителя.
12. Примеры коррозии в кислой среде и атмосферной коррозии.
13. Скорость коррозии.
14. Защита металлов от коррозии.
15. Защитные покрытия.
16. Электрохимические способы защиты от коррозии металлов.
17. Химические источники тока. Гальванический элемент.
18. Химические источники тока. Аккумуляторы.
19. Химические источники тока. Топливные элементы.

**Варианты тематических домашних заданий для самостоятельной работы студентов по темам**

**Домашнее задание № 1**  
**по теме «Химическая термодинамика»**

В домашнем задании по теме «Химическая термодинамика»: первая задача оценивается в 2,5 балла; вторая – в 1,5 балла; третья – в 1 балл.

**Задача №1**

Для реакции  $\text{CH}_4(\text{г}) + \text{CO}_2(\text{г}) = 2 \text{CO}(\text{г}) + 2 \text{H}_2(\text{г})$  определите возможное направление самопроизвольного течения реакции при стандартных условиях и при температуре  $T = 927^\circ\text{C}$ , если тепловой эффект реакции до заданной температуры не изменится. Укажите: а) выделяется или поглощается энергия в ходе реакции; б) причину найденного изменения энтропии. Рассчитайте температуру начала реакции.

**Задача №2**

Вычислите тепловой эффект реакции:  $\text{CaC}_2(\text{к}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{г}) = \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{к}) + \text{C}_2\text{H}_2(\text{г})$ , пользуясь стандартными теплотами образования реагирующих веществ. Сколько теплоты выделится или поглотится при образовании 2,24 л  $\text{C}_2\text{H}_2$ ?

**Задача №3**

По термохимическим уравнениям рассчитайте тепловой эффект реакции:  $\text{H}_2(\text{г}) + \text{CO}_2(\text{г}) = \text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$ . Термохимические уравнения:

а)  $\text{H}_2(\text{г}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{г}) = \text{H}_2\text{O}(\text{г})$ ,  $\Delta H = -241,9 \text{ кДж}$ ;

б)  $2 \text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2 \text{CO}_2(\text{г})$ ,  $\Delta H = -566,2 \text{ кДж}$ .

**Домашнее задание № 2**  
**по теме «Химическая кинетика»**

В домашнем задании по теме «Химическая кинетика»: первая задача оценивается в 1,5 балла; вторая – в 0,5 балла; третья, четвертая и пятая – в 1 балл.

**Задача №1**

Реакция протекает по уравнению:  $\text{O}_2(\text{г}) + 2 \text{CO}(\text{г}) = 2 \text{CO}_2(\text{г})$ . Начальные концентрации реагирующих веществ равны:  $[\text{O}_2] = 1,2 \text{ моль/л}$ ,  $[\text{CO}] = 0,8 \text{ моль/л}$ . Во сколько раз изменится скорость прямой реакции, когда прореагирует 30%  $\text{CO}$ ? Во сколько раз изменятся скорости прямой и обратной реакции, если увеличить давление в системе в два раза?

**Задача №2**

При температуре  $40^\circ\text{C}$  некоторое количество вещества вступает в реакцию за 20 мин. Рассчитайте время, при котором это же количество вещества вступит в реакцию при температуре  $200^\circ\text{C}$ , если температурный коэффициент скорости реакции равен 2. Во сколько раз изменится при этом скорость реакции?

**Задача №3**

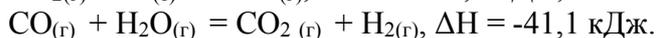
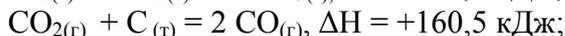
Найдите начальные концентрации исходных веществ и константу равновесия реакции:  $\text{Fe}(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) = \text{FeO}(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г})$ , если равновесные концентрации реагирующих веществ равны:  $[\text{H}_2\text{O}] = 0,3 \text{ моль/л}$ ,  $[\text{H}_2] = 0,4 \text{ моль/л}$ .

**Задача №4**

Для реакционной системы:  $\text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) = \text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г})$  начальные концентрации равны:  $[\text{H}_2\text{O}] = 0,5 \text{ моль/л}$ ,  $[\text{CO}] = 0,6 \text{ моль/л}$ . Определите концентрации всех веществ в момент равновесия, если константа равновесия равна 1,45.

**Задача №5**

Выразите через концентрации реагентов константы равновесия следующих реакций:



Укажите направление смещения химического равновесия этих реакций: а) при понижении

температуры, если давление постоянно; б) при повышении давления, если температура постоянна.

### **Домашнее задание № 3** **по теме «Растворы»**

В домашнем задании по теме «Растворы»: первая, вторая, третья и пятая задачи оцениваются в 1 балл; четвертая и шестая – в 0,5 балла.

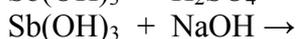
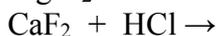
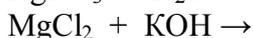
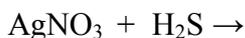
#### **Задача №1**

В каком объеме воды следует растворить 135г SnCl<sub>2</sub> для получения 3М раствора хлорида олова (II) с плотностью  $\rho = 1,405$  г/мл?

Рассчитайте: а) массовую долю вещества в растворе; б) молярную концентрацию эквивалента; в) моляльность; г) титр; д) мольную долю вещества в растворе.

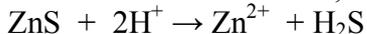
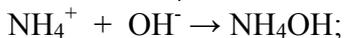
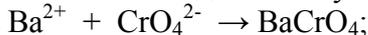
#### **Задача №2**

Закончите молекулярные и напишите сокращенные ионные уравнения реакций взаимодействия следующих веществ:



#### **Задача №3**

Составьте по два молекулярных уравнения реакций к следующим ионным:



#### **Задача №4**

Вычислите pH 0,05М раствора серной кислоты.

#### **Задача №5**

Какие из следующих солей подвергаются гидролизу: Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>. Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>. KBr? Составьте ионные и молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей. Какое значение pH ( $\leq$  или  $\geq 7$ ) имеют растворы этих солей?

#### **Задача №6**

Найдите произведение растворимости PbCl<sub>2</sub>, если в 200 мл воды растворяется 2,17 г этого соединения.

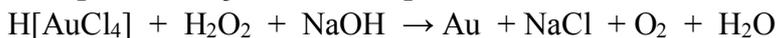
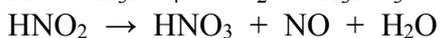
### **Домашнее задание № 4** **по теме «Окислительно-восстановительные процессы»**

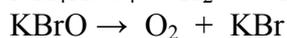
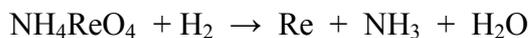
В домашнем задании по теме «Окислительно-восстановительные процессы»: первая задача оценивается в 1,5 балла; вторая – в 2,5 балла; третья – в 1 балл.

#### **Задача №1**

Подберите коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций. Укажите тип каждой реакции.

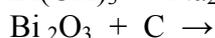
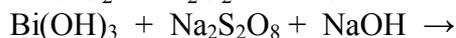
Рассчитайте электродвижущую силу и определите направление самопроизвольного протекания первой реакции при стандартных условиях, используя значения окислительно-восстановительных потенциалов:





#### Задача №2

Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:



#### Задача №3

Даны две окислительно-восстановительные пары:  $\text{KNO}_2$ ,  $\text{KNO}_3$ ; и  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{PbO}_2$ .

Пользуясь таблицей стандартных окислительно-восстановительных потенциалов, составьте уравнение возможной реакции в указанной среде ( $\text{HNO}_3$ ). Рассчитайте значение электродвижущей силы реакции.

### Домашнее задание № 5

#### по теме «Электрохимические системы»

В домашнем задании по теме «Электрохимические системы»: первая задача оценивается в 1 балл; вторая – в 1,5 балла; третья – в 2,5 балла.

#### Задача №1

Составьте электронно-ионные уравнения электродных процессов и молекулярное уравнение токообразующей реакции, протекающей при работе гальванического элемента  $\text{Co}/\text{Co}(\text{NO}_3)_2 // \text{Al}(\text{NO}_3)_3/\text{Al}$ . Рассчитайте ЭДС (E) гальванического элемента при стандартных условиях.

Приняв потенциал анода равным стандартному значению, рассчитайте концентрацию катионов металла в катодном растворе, при которой ЭДС гальванического элемента уменьшится на 0,02В.

#### Задача №2

Приведите схемы электродных процессов и молекулярные уравнения реакций, протекающих при электрохимической коррозии гальванопары  $\text{Co}/\text{Ni}$ : а) в кислой среде; б) во влажном воздухе.

Определите убыль массы анода при коррозии в кислой среде за 20 мин, если скорость коррозии составила 0,01 г/ч.

#### Задача №3

Составьте электронно-ионные уравнения электродных процессов (анод инертный) и молекулярное уравнение реакции, происходящей при электролизе:

а) расплава  $\text{NaOH}$ ;

б) раствора  $\text{CoSO}_4$ .

Вычислите фактическое количество металла, полученного на катоде при электролизе  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ , если электролиз проводили в течении 1 ч. Выход металла по току составил 85%.

Укажите возможные причины уменьшения выхода металла по сравнению с расчетным.

### **Варианты тематических тестовых заданий для текущего контроля**

Тесты включают теоретические и практические задания, ответы на которые требуют глубокого понимания изученного материала. Тесты построены единообразно: к каждому вопросу предлагается четыре варианта ответов, среди которых один или несколько правильных. Обработка результатов осуществляется путем сопоставления полученных результатов с эталонными и протекает очень быстро. Максимальное количество баллов в каждой теме курса – 10.

В тестах по теме «Химическая термодинамика»: первые шесть заданий оцениваются в 0,5 балла, седьмое – в 1 балл, а восьмое, девятое и десятое задания – в 2 балла.

### Тест № 1

- При рассмотрении химической реакции *система* означает:
  - исходные реагенты
  - продукты химической реакции
  - реакционный сосуд
  - исходные реагенты и продукты реакции
- Первый закон (первое начало) термодинамики математически записывается так:
  - $PV = \nu RT$
  - $K = A_{\text{exp}} (-E_A / RT)$
  - $K = R / N_A$
  - $\Delta U = Q - W$
- В экзотермической реакции:
  - энтальпия реакционной системы повышается ( $\Delta H > 0$ )
  - тепловой эффект реакции отрицателен ( $Q < 0$ )
  - энтальпия реакционной системы уменьшается ( $\Delta H < 0$ )
  - давление реакционной системы повышается
- Стандартные тепловые эффекты принято обозначать:
  - $\Delta U_{\text{ст}}$
  - $Q_{101,3}^{273}$
  - $\Delta H^{\circ}_{298}$
  - $\Delta H_{\text{ст}}$
- Какие из приведенных реакций являются эндотермическими?
  - $1/2 N_2 + 3/2 H_2 = NH_3$ ,  $\Delta H = -46$  КДж/моль
  - $H_2 + 4/2 O_2 = H_2 O$ ,  $\Delta H = -242$  КДж/моль
  - $1/2 N_2 + 1/2 O_2 = NO$ ,  $\Delta H = 90$  КДж/моль
  - $1/2 H_2 + 1/2 I_2 = HI$ ,  $\Delta H = 26$  КДж/моль
- Какая из написанных ниже реакций отвечает теплоте образования оксида азота ( II ) в стандартных условиях?
  - $1/2 N_2 + O = NO$
  - $1/2 N_2 + 1/2 O_2 = NO$
  - $N + 1/2 O_2 = NO$
  - $NH_3 + 5/2 O_2 = 2 NO + 3 H_2 O$
- При восстановлении 16г оксида меди( II ) по реакции :  
 $CuO_{(к)} + C_{(графит)} = Cu_{(к)} + CO_{(г)}$ , поглотилось 22 кДж теплоты.  
 Энтальпия образования оксида меди ( II ) равна:
  - 110
  - 200,5
  - 220,5
  - 735
- Для реакции  $NiO_{(к)} + C_{(графит)} = Ni_{(к)} + CO_{(г)}$ . Определите возможное направление самопроизвольного течения реакции при стандартных условиях и при температуре 627°C.

Вещество	$\Delta H^{\circ}_{298}$ (КДж/моль)	$S^{\circ}_{298}$ (Дж/моль*К)
$NiO_{(к)}$	-239,7	38
$C_{(графит)}$	0	5,74
$Ni_{(к)}$	0	29,9
$CO_{(г)}$	-110,5	197,4

В ответе укажите значения энергии Гиббса при стандартных условиях, при температуре 627°C и температуру начала реакции

- 74,5; -3600; 70,4К
  - 148; 36; 511К
  - 74,5; -36; 704К
  - 225; 78; 279К
- Как изменяется энтропия при разложении карбоната кальция?
    - увеличивается
    - уменьшается
    - не уменьшается
    - не знаю
  - Данная реакция:  
 $2KClO_3_{(ТВ)} \rightarrow 2KCl_{(ТВ)} + 3O_2_{(г)}$   $\Delta H < 0$

может самопроизвольно протекать

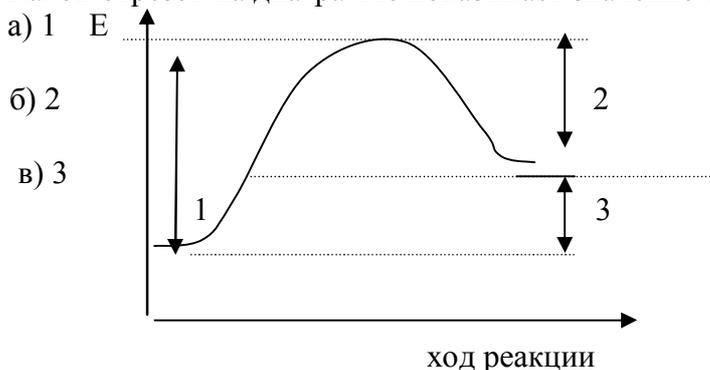
- а) в прямом направлении                      в) не может протекать  
б) в обратном направлении                  г) не знаю

### Химическая кинетика

В тестах по теме «Химическая кинетика»: первое, второе, третье, четвертое и пятое задания оцениваются в 0,5 балла; шестое, седьмое, восьмое, девятое и десятое – в 1 балл, а одиннадцатое – в 2,5 балла.

#### Тест № 1

- Раздел химии, изучающий скорости и механизмы химических реакций, называется
  - химическая термодинамика
  - термохимия
  - химическая кинетика
- Скорость химической реакции – это ...
  - время, за которое полностью расходуется одно из исходных веществ
  - изменение количества вещества реагентов (или продуктов) реакции в единицу времени в единице объема
  - количество вещества продуктов реакции к моменту окончания реакции
- В каких единицах выражается скорость химической реакции?
  - моль л<sup>-1</sup>с<sup>-1</sup>
  - безразмерная величина
  - моль<sup>2</sup>с
- От каких факторов зависит скорость химических реакций?
  - от природы реагирующих веществ
  - от температуры
  - от объема реакционного сосуда
- Состояние химического равновесия обратимых процессов количественно характеризуется ...
  - равновесными концентрациями продуктов реакции
  - энергией активизации
  - константой равновесия
- Как записывается выражение для скорости реакции  
 $4 \text{NO}_{(г)} + 6 \text{H}_2\text{O} = 4 \text{NH}_3_{(г)} + 5 \text{O}_2_{(г)}$ 
  - $V = k[\text{NO}]^4[\text{H}_2\text{O}]$
  - $V = k[\text{NH}_3][\text{O}_2]$
  - $V = k[\text{NO}]^4[\text{H}_2\text{O}]^6$
- Как запишется выражение для константы равновесия реакции  $\text{A} + 2 \text{B} = \text{C} + \text{D}$ ?
  - $K_p = [\text{C}][\text{D}] / [\text{A}][\text{B}]^2$
  - $K_p = [\text{C}][\text{D}] / [\text{A}][\text{B}]$
  - $K_p = [\text{A}][\text{B}]^2 / [\text{C}][\text{D}]$
- Какой отрезок на диаграмме показывает значение теплового эффекта реакции?



- Что можно сказать о реакции, изображенной на диаграмме к вопросу 8?

- а) экзотермическая реакция
  - б) эндотермическая реакция
  - в) реакция описывает состояние равновесия
10. Равновесие реакции  $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{CO} = 3\text{Fe} + 4\text{CO}_2$ ,  $\Delta H > 0$  смещается влево.

- а) при понижении температуры
- б) при повышении температуры
- в) при повышении давления

11. Для реакции  $\text{C}_{(к)} + 2\text{H}_{2(г)} = \text{CH}_{4(г)}$  при некоторой температуре константа равновесия равна 0,8. Равновесная концентрация водорода равна 1,2 моль/л. Вычислите исходную концентрацию водорода.

- а) 1,2
- б) 3,5
- в) 5,0

## Растворы

В тестах по теме «Растворы»: первое задание оценивается в 1 балл; второе, третье, четвертое, пятое и шестое задания - в 1,5 балла; седьмое, восьмое, девятое и десятое – в 0,5 балла.

### Тест №1

1. Для уравнения реакции  $\text{CuSO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \dots$  сокращенное ионное уравнение запишется в виде
  - 1)  $2\text{K}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{K}_2\text{SO}_4$
  - 2)  $\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{K}^+ + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$
  - 3)  $\text{CuSO}_4 + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{SO}_4^{2-}$
  - 4)  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow$
2. Масса (в г) хлорида натрия в 300 мл 0,2 М раствора равна
  - 1) 0,8
  - 2) 3,51
  - 3) 20
  - 4) 1,24
3. Значение pH 0,1 М раствора  $\text{HClO}_4$  равно
  - 1) 1
  - 2) 2
  - 3) 11
  - 4) 13
4. Для подавления гидролиза хлорида хрома (III) следует
  - 1) добавить соляную кислоту
  - 2) добавить щелочь
  - 3) разбавить раствор водой
  - 4) повысить температуру
5. В разбавленном растворе, приготовленном из гидросульфата кальция и воды, сумма коэффициентов в уравнении необратимой диссоциации растворенного вещества – это
  - 1) 3
  - 2) 4
  - 3) 5
  - 4) 6
6. Растворимость оксалата серебра равна  $3,27 \cdot 10^{-3}$  г/ 100г  $\text{H}_2\text{O}$ . Определите произведение растворимости  $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 
  - 1)  $5 \cdot 10^{-12}$
  - 2)  $1,16 \cdot 10^{-8}$
  - 3)  $10,7 \cdot 10^{-6}$
  - 4)  $2,31 \cdot 10^{-8}$
7. Массовая доля растворенного вещества – это отношение
  - 1) массы вещества к массе воды
  - 2) количества вещества к объему воды
  - 3) массы вещества к массе раствора
  - 4) количества вещества к объему раствора
8. К слабым электролитам относится ...
  - 1) гидроксид аммония
  - 2) гидроксид калия
  - 3) хлорид кальция
  - 4) марганцовая кислота

9. Известно, что водные растворы многих солей могут иметь щелочную или кислую среду. Причиной этого является ...

- 1) электролиз солей
- 2) диспропорционирование солей
- 3) гидратирование солей
- 4) гидролиз солей

10. Значение pH чистой воды при 25°C составляет

- 1) 1
- 2) 7
- 3) 0
- 4) 10

Магнитогорский технический университет им. Г.И.Носова

### Дисперсные системы

В тестах по теме «Дисперсные системы»: первое, второе, третье и четвертое задания оцениваются в 1 балл; пятое и шестое задания - в 3 балла.

#### Тест №1

1. Укажите размеры частиц коллоидных систем
  - 1) меньше 1 нм
  - 2) больше 100 нм
  - 3) от 1 нм до 100 нм
2. Какие ионы способны вызвать коагуляцию коллоида, частицы которого имеют положительный заряд?
  - 1) катионы
  - 2) анионы
  - 3) полярные молекул
3. Для какого электролита порог коагуляции коллоида с положительно заряженной частицей должен быть наименьшим?
  - 1) хлорид калия
  - 2) сульфат калия
  - 3) ортофосфат калия
4. Мицелла золя имеет строение:  $\{[\text{Fe}(\text{OH})_3]_m \cdot n \text{Fe}^{3+} \cdot (3n - x) \text{Cl}^-\} \cdot x \text{Cl}^-$   
какой электролит играет роль ионного стабилизатора?
  - 1) хлорид железа (III)
  - 2) вода
  - 3) гидроксид калия
5. При взаимодействии 20 мл 0,001Н нитрата свинца (II) с 10 мл 0,02Н сульфата калия образуется золь сульфата свинца (II). К какому электроду должны перемещаться частицы дисперсной фазы при электролизе?
  - 1) находятся в состоянии динамического равновесия
  - 2) к катоду
  - 3) к аноду
6. В две колбы налито по 50 мл золя гидроксида железа. Для того чтобы вызвать коагуляцию золя потребовалось добавить: в первую – 5,3 мл 1Н раствора хлорида калия; в другую – 18,7 мл 0,001Н раствора фосфата натрия. Вычислите порог коагуляции каждого электролита.

### Окислительно-восстановительные процессы

В тестах по теме «Окислительно-восстановительные процессы»: первое, второе, третье, четвертое и пятое задания оцениваются в 0,5 балла; шестое – в 1 балл; седьмое и восьмое – в 2 балла, а девятое – в 2,5 баллов.

#### Тест № 1

1. Окислитель – это атом, молекула или ион, который ...
  - 1) увеличивает свою степень окисления
  - 2) принимает электроны
  - 3) отдает свои электроны
2. Процесс восстановления имеет место в случае, когда ...
  - 1) нейтральные атомы превращаются в положительно-заряженные ионы
  - 2) положительный заряд иона уменьшается
  - 3) отрицательный заряд иона увеличивается
3. Из представленных ниже реакций к ОВР диспропорционирования принадлежит ...
  - 1)  $S + 2HNO_3 = H_2SO_4 + 2NO$
  - 2)  $2H_2O_2 = 2H_2O + O_2$
  - 3)  $Mg + S = MgS$
4. К восстановителям относятся ...
  - 1) металлы, водород, углерод
  - 2) активные неметаллы
  - 3) элементы, находящиеся в средней части периодической системы
5. Степени окисления кислорода а) в воде и б) в пероксиде водорода соответственно равны ...
  - 1) а) – 2; б) – 2
  - 2) а) – 2; б) + 2
  - 3) а) – 2; б) – 1
6. Перманганат калия в ОВР, протекающих в кислой среде, восстанавливается до ...
  - 1) катиона  $Mn^{2+}$
  - 2) манганат-иона  $MnO_4^{2-}$
  - 3) оксида марганца (II)  $MnO$
7. В реакции, протекающей по схеме  $Cr_2S_3 + KNO_3 \rightarrow K_2CrO_4 + K_2SO_4 + NO$  окислению подвергаются следующие элементы ...
  - 1) азот и сера
  - 2) сера и хром
  - 3) хром и азот
8. Сумма коэффициентов в реакции, приведенной в вопросе № 7 равна ...
  - 1) 26
  - 2) 18
  - 3) 35
9. Сумма коэффициентов в реакции  $KMnO_4 + HCl_{конц.} \rightarrow \dots$  равна
  - 1) 30
  - 2) 26
  - 3) 35

### Электрохимические системы

В тестах по теме «Электрохимические системы»: первое, второе и пятое задания оцениваются в 1 балл; третье и четвертое задания – в 1,5 балла; шестое и седьмое – в 2 балла.

#### Тест №1

1. Электродный потенциал определяют по уравнению ...
  - 1) Нернста
  - 2) Менделеева-Клапейрона
  - 3) Больцмана
  - 4) Аррениуса
2. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента  $Mg|MgSO_4||CuSO_4|Cu$  при стандартных условиях
  - 1) – 2,03
  - 2) – 2,71
  - 3) 2,71
  - 4) 0,81
3. Какие продукты образуются на катоде при электролизе раствора нитрата серебра?
  - 1) водород
  - 2) серебро
  - 3) азотная кислота

- 4) кислород
4. Укажите сумму коэффициентов в уравнении электролиза раствора нитрата меди (II)
- 1) 12
  - 2) 11
  - 3) 10
  - 4) 8
5. Какая из приведенных окислительно-восстановительных реакций протекает самопроизвольно в прямом направлении?
- 1).  $\text{FeSO}_4 + \text{Cu} \rightarrow \dots$
  - 2)  $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} \rightarrow \dots$
  - 3)  $\text{CuSO}_4 + \text{Na} \rightarrow \dots$
  - 4)  $\text{HCl} + \text{Cu} \rightarrow \dots$
6. Вычислите массу цинка, полученного при электролизе сульфата цинка, который проводили в течение 20 сек при силе тока 1А
- 1)  $2,1 \cdot 10^{-4}$
  - 2) 0,05
  - 3) 0,013
  - 4)  $6,7 \cdot 10^{-3}$
7. Приведите схемы электродных процессов и молекулярное уравнение реакции, протекающей при электрохимической коррозии гальванопары Zn|Mg в сернокислой среде. В ответе укажите сумму коэффициентов в молекулярном уравнении.
- 1) 6                      2) 5                                      3) 4                                      4) 8

## 7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «Химия»:

1. Основы химической термодинамики: система, термодинамические параметры системы, функции состояния системы. Первый закон термодинамики.
2. Энергетика химических процессов.
3. Энтальпия. Закон Гесса и следствия из него.
4. Энтропия. Уравнение Больцмана. Второй и третий законы термодинамики.
5. Энергия Гиббса. Направления химических процессов.
6. Химическая кинетика. Скорость химической реакции. Средняя и истинная скорости реакции. Кинетическая кривая.
7. Скорость реакции и методы её регулирования.
8. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа.
9. Энергия активации. Активированный комплекс. Уравнение Аррениуса.
10. Катализаторы и каталитические системы. Гомогенный катализ.
11. Катализаторы и каталитические системы. Гетерогенный катализ.
12. Колебательные реакции.
13. Химическое и фазовое равновесия. Константа химического равновесия.
14. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.
15. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.
16. Растворы электролитов. Степень и константа электролитической диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
17. Диссоциация кислот, оснований, солей. Амфотерные электролиты.
18. Растворимость. Произведение растворимости. Условие образования и растворения осадков.
19. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. pH.
20. Кислотно-основные свойства веществ.
21. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза.
22. Дисперсные системы. Классификация. Лиофильные и лиофобные коллоиды. Строение коллоидных частиц.
23. Коагуляция коллоидных растворов.
24. Реакционная способность веществ: химия и периодическая система элементов.
25. Ионная химическая связь. Металлическая связь.

26. Ковалентная химическая связь. Водородная связь.
27. Комплементарность.
28. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Классификация окислительно-восстановительных реакций.
29. Электрохимические системы. Законы Фарадея. Электродный потенциал.
30. Гальванический элемент Даниэля Якоби.
31. Электрохимические системы: электролиз расплавов. Применение электролиза.
32. Электролиз. Анодный и катодный процессы при электролизе растворов. Применение электролиза.
33. Коррозия. Виды коррозии. Способы защиты металлов от коррозии.
34. Полимеры и олигомеры.
35. Химическая идентификация веществ. Установление химического состава веществ. Аналитический сигнал.
36. Качественный и количественный анализ.
37. Физико-химические методы анализа.
38. Химические методы анализа.
39. Задачи

## Образец экзаменационного билета

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное учреждение  
Высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой химии

\_\_\_\_\_/ Н.Л.Медяник/  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(дата)

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Специальность 21.05.04 Горное дело  
Специализация Обогащение полезных ископаемых  
Кафедра химии  
Дисциплина Б1.Б.14 Химия  
Часов по ФГОС: 144 часа.  
Экзаменатор: доц., к.п.н. Чупрова Л.В.

1. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Классификация окислительно-восстановительных реакций.
2. Катализаторы и каталитические системы. Гомогенный катализ.
3. Приведите схемы электродных процессов и молекулярные уравнения реакций, протекающих при электрохимической коррозии гальванопары Zn/Au в кислой среде и во влажном воздухе (атмосферная коррозия).

Экзаменатор \_\_\_\_\_ Л.В. Чупрова

#### Критерии оценки:

– на оценку **«отлично»** – студент должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** – студент должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** – студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) Основная литература:

1. Коровин, Н.В. Общая химия [Текст]: учеб. для технических направ. и спец. вузов. /Н.В. Коровин –9-е изд., перераб.- М.: Высш. шк., 2007.- 557 с.:ил.(Учеб. для вузов: )-ISBN 978-5-06-004403-4.

2. Коляда, Л.Г., Тарасюк Е.В. Химия: учебное пособие [Электронный ресурс]: учебное электронное издание / Л.Г. Коляда, Е.В. Тарасюк; ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон. текстовые дан. – Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2015. – Систем. требования : Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://lms.magtu.ru>. – Заглавие с титул. экрана. - № гос. регистрации 0321501730.

### б) Дополнительная литература:

1. Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: учебное электронное издание / И.А. Варламова, Н.Л. Калугина, Л.Г. Коляда ; ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон. текстовые дан. – Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2012. – Систем. требования : Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://lms.magtu.ru>. – Заглавие с титул. экрана.-№гос. регистрации 0321102259.

2. Угай, А.Я. Общая и неорганическая химия [Текст]:учеб. для студ. вузов /А.Я. Угай -5-е изд., стер.– М.: Высш. шк., 2007.-527 с.:ил. (Высшее проф. Образование для студентов, обучающихся по напр. и спец. «Химия»)-ISBN 978-5-06-003751-7.

3. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия. [Текст]:учеб. для вузов /Н.С. Ахметов-7-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2008.-743 с.:ил. .( Учеб. для вузов: )-ISBN 978-5-06-003363-2.

4. Коровин, Н.В. Задачи и упражнения по общей химии: [Текст]: учеб пособие./ Н.В. Коровин. – М.:Высш.шк., 2008.- 255 с. – ISBN 978-5-06-004410-8.

5. Растворы. Дисперсные системы [Электронный ресурс]: учебное электронное издание / И.А. Варламова Л.Г. Коляда; ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон. текстовые дан. – Магнитогорск : ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2013. – Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://lms.magtu.ru>. – Заглавие с титул. экрана.

6. Медяник Н.Л, Ананьев В.В., Суворова А.И., Ершова О.В. Физико-химические основы переработки полимеров: Учеб. пособие. Магнитогорск: Изд-во «МГТУ им. Г.И. Носова», 2005.

7. Технологии переработки полимеров [Электронный ресурс]: учебное электронное издание / В.Г. Бурындин, А.П. Пономарев ; ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон. текстовые дан. – Магнитогорск : ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2013. – Систем. требования : Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://lms.magtu.ru>. – Заглавие с титул. экрана.

8. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии методические указания для студентов технических специальностей и направлений подготовки» [Электронный ресурс]: учебное электронное издание / Л.Г. Коляда, Е.В. Тарасюк, Э.Р. Муллина; ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон. текстовые дан. – Магнитогорск : ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2013. – Систем. требования : Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://lms.magtu.ru>. – Заглавие с титул. экрана.

9. Контрольно-измерительные материалы для проведения интерактивных занятий по дисциплине «Химия» практикум [Электронный ресурс]: учебное электронное издание / О.В. Ершова, Н.Л. Медяник, Н.И. Родионова; ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон. текстовые дан. – Магнитогорск : ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2013. – Систем. требования : Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://lms.magtu.ru>. – Заглавие с титул. экрана.

10. Коляда Л.Г, Одуд З.З., Бодьян Л.А. Общая и неорганическая химия. Электронное учеб. пособие. Свидетельство об отраслевой регистрации №8122. М.: ВНТЦ, 2007 №50200700814.

11. Химия для студентов. Модуль 1 «Растворы» [Электронный ресурс]: интерактивное учебно-методическое пособие / Л.В. Чупрова, О.В. Ершова, Э.Р. Муллина, О.А. Мишурина; ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон. текстовые дан. – Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2014. – Систем. требования : Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://lms.magtu.ru>. – Заглавие с титул. экрана.

12. Электрохимические процессы: учебное наглядное пособие [Электронный ресурс]: / О.А. Мишурина, Э.Р. Муллина, Л.В. Чупрова, О.В. Ершова; ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон. текстовые дан. – Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2015. – Систем. требования : Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://lms.magtu.ru>. – Заглавие с титул. экрана.

13. Дисперсные системы: учебное наглядное пособие [Электронный ресурс]: /О.А. Мишурина, Э.Р. Муллина; ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон. текстовые дан. – Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2013. – Систем. требования : Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://lms.magtu.ru>. – Заглавие с титул. Экрана

14. Общие закономерности химических процессов. Основы химической термодинамики: [Электронный ресурс]: интерактивное учебное наглядное пособие / О.В. Ершова, Л.Г. Коляда, О.А. Мишурина и др.; ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон. текстовые дан. – Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2014. – Систем. требования : Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://lms.magtu.ru>. – Заглавие с титул. экрана

15. Общие закономерности химических процессов. Основы химической кинетики. Химическое равновесие: [Электронный ресурс]: интерактивное учебное наглядное пособие /О.В. Ершова, Л.Г. Коляда, О.А. Мишурина и др.; ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон. текстовые дан. – Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2014. – Систем. требования : Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://lms.magtu.ru>. – Заглавие с титул. экрана

16. Гидролиз солей. Полный гидролиз: [Электронный ресурс]: интерактивное учебное наглядное пособие / Л.А. Бодьян, И.А.Варламова, Х.Я.Гиревая и др.; ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон. текстовые дан. – Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2014. – Систем. требования : Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://lms.magtu.ru>. – Заглавие с титул. экрана

17. Гидролиз солей. Соли, не подвергающиеся гидролизу: [Электронный ресурс]: интерактивное учебное наглядное пособие / Л.А. Бодьян, И.А.Варламова, Х.Я.Гиревая и др.; ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон. текстовые дан. – Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2014. – Систем. требования : Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://lms.magtu.ru>. – Заглавие с титул. экрана

18. Гидролиз солей. Гидролиз по катиону: [Электронный ресурс]: интерактивное учебное наглядное пособие / Л.А. Бодьян, И.А.Варламова, Х.Я.Гиревая и др.; ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон. текстовые дан. – Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2014. – Систем. требования : Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://lms.magtu.ru>. – Заглавие с титул. экрана

19. Гидролиз солей. Гидролиз по аниону: [Электронный ресурс]: интерактивное учебное наглядное пособие / Л.А. Бодьян, И.А.Варламова, Х.Я.Гиревая и др.; ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон. текстовые дан. – Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2014. – Систем. требования : Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://lms.magtu.ru>. – Заглавие с титул. экрана.

20. Краткий справочник физико-химических величин [Текст]/под ред. А.А. Равделя, А.М. Пономаревой –10-е изд., исп. и доп. - СПб.: «Иван Федоров», 2003.-238 с.

21. Периодические издания: «Журнал общей химии», «Журнал неорганической химии», «Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология».

#### **в) Методические указания:**

1. Мишурина О.А. Энергетика химических процессов. Методические указания к лабораторным

работам. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2016.

2. Коляда Л.Г., Тарасюк Е.В. Окислительно-восстановительные реакции. Методические указания к лабораторным работам. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2013.

3. Ершова О.В., Коляда Л.Г., Муллина Э.Р., Чупрова Л.В. Рабочая тетрадь для отчетов по лабораторным работам по дисциплине «Химия» для студентов первого курса дневной формы обучения. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2015.

4. Коляда Л.Г., Тарасюк Е.В. Скорость химических реакций и химическое равновесие. Методические указания к лабораторным работам для студентов первого курса. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2014.

5. Коляда Л.Г. Химическая термодинамика. Методические указания для самостоятельной работы студентов. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2014.

6. Вараламова И.А., Калугина Н.Л. Основные классы неорганических соединений. Методические указания для самостоятельной работы студентов. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2015.

7. Мишурина О.А., Родионова Н.И. Электрохимические процессы. Методические указания к лабораторным работам. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2011.

8. Чупрова Л.В., Куликова Т.М. Растворы. Методические указания к лабораторным работам. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2013.

9. Родионова Н.И., Пономарев А.П. Химическая кинетика. Химическое равновесие. Методические указания для самостоятельной работы студентов. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2013.

10. Коляда Л.Г., Бодьян Л.А. Коллоидные растворы. Методические указания к лабораторным работам для студентов первого курса. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2012.

11. Чупрова Л.В., Муллина Э.Р., Мишурина О.А. Растворы. Методические указания для самостоятельной работы студентов. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2012.

#### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. [www.edu.ru](http://www.edu.ru)
2. [www.chemistry.ru](http://www.chemistry.ru)
3. [www.cheexpress.fatal.ru](http://www.cheexpress.fatal.ru)
4. [www.chemnet.ru](http://www.chemnet.ru)
5. [www.xumuk.ru](http://www.xumuk.ru)
6. [www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru).

7. Химия: комплекс компьютерных лабораторных работ (Гальванический элемент. Электролиз. Гидролиз солей). [Электронный ресурс]: – Тюмень: ООО «Профессиональная группа», 2012. - 1 CD-ROM.

#### 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Химические лаборатории	Оборудование, химическая посуда, реактивы, таблицы, схемы, плакаты.
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с пакетом MS Office и выходом в Интернет и специализированным программным обеспечением (виртуальные лабораторные работы, комплекты тестов, интерактивное учебное пособие для дистанционного обучения студентов)