

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  
Обогащение полезных ископаемых

Уровень высшего образования – специалитет

Форма обучения  
заочная

Институт естествознания и стандартизации  
Кафедра химии  
Курс 2

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. Медведев

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

Председатель  / И.Ю. Мезина


Согласовано:

Зав. кафедрой геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых

 / И.А. Гришин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры химии, к.т.н., доцент

 / Э.Р. Муллина

Рецензент:

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

 / В.А. Дозоров



## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения 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 образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Химия» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в результате получения среднего (полного) общего образования по дисциплинам «Химия», «Физика», «Математика».

Знания и умения обучающихся, полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы им при дальнейшем изучении таких дисциплин, как «Безопасность жизнедеятельности», «Геология», «Физическая химия», «Химия флотореагентов».

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

В результате освоения дисциплины «Химия» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
Знать	- основы логики, нормы критического подхода, формы анализа; - методы абстрактного мышления при установлении истины; - методы научного исследования путём мысленного расчленения объекта (анализ) и путём изучения предмета в его целостности, единстве его частей (синтез)
Уметь	- адекватно воспринимать информацию, логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; - с использованием методов абстрактного мышления, анализа и синтеза анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач
Владеть	- навыками постановки цели, способностью в устной и письменной речи логически оформить результаты мышления; - целостной системой навыков использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, навыками отстаивания своей точки зрения
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 георесурсного потенциала недр	
Знать	- основные химические понятия, положения и законы; - современные направления развития научных теорий; - методы теоретического и экспериментального исследования в области химии применительно к профессиональной деятельности

Уметь	<ul style="list-style-type: none"><li>- определять химический состав и строение объектов окружающей среды;</li><li>- решать расчетные задачи применительно к материалу программы;</li><li>- прогнозировать возможность протекания самопроизвольных процессов в различных химических системах</li></ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"><li>- навыками применения основных химических законов в профессиональной деятельности;</li><li>- практическими навыками теоретического и экспериментального исследования в области химии</li></ul>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы 144 акад. часов:

- контактная работа – 10,9 акад. часа:
  - аудиторная – 8 акад. часов;
  - внеаудиторная – 2,9 акад. часа;
- самостоятельная работа – 124,4 акад. часа;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. часа

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)		Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия				
1. Химическая термодинамика	2			20	-самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - решение контрольной работы.	Защита контрольной работы.	ОК-1 -зув ОПК-4 -зув
2. Химическая кинетика	2			20	-самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - решение контрольной работы.	Защита контрольной работы.	ОК-1 -зув ОПК-4 -зув
3. Растворы	2	2	2/2И	22	- оформление отчета по лабораторным работам; -самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - решение контрольной работы.	Защита лабораторной работы. Защита контрольной работы.	ОК-1 -зув ОПК-4 -зув

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)		Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия				
4. Дисперсные системы	2			20	-самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - решение контрольной работы.	Защита контрольной работы.	ОК-1 -зув ОПК-4 -зув
5. Окислительно-восстановительные процессы	2			20	-самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - решение контрольной работы.	Защита контрольной работы.	ОК-1 -зув ОПК-4 -зув
6. Электрохимические системы	2	2	2	22,4	- оформление отчета по лабораторным работам; -самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - решение контрольной работы.	Защита лабораторной работы. Защита контрольной работы.	ОК-1 -зув ОПК-4 -зув
<b>Итого по дисциплине:</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4/2И</b>	<b>124,4</b>		<b>Контрольная работа, экзамен</b>	

## 5. Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Химия» применяется традиционная информационно-коммуникационные образовательные технологии.

Лекции проходят как в информационной форме, где имеет место последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами, так и в форме лекций-беседы или диалога с аудиторией, лекций с применением элементов «мозговой атаки», лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается студентам для самостоятельного изучения, для подготовки вопросов лектору, таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия.

Помимо этого, в лекции могут использоваться элементы проблемного изложения. Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. Такая лекция представляет собой занятие, предполагающее инициированное преподавателем привлечение аудитории к решению крупной научной проблемы, раскрывает возможные пути ее решения, показывает теоретическую и практическую значимость достижений. На проблемной лекции новое знание вводится как неизвестное для обучающихся. Полученная информация усваивается как личностное открытие еще не известного для себя знания.

Особое место в процессе преподавания дисциплины «Химия» занимают лекции с использованием демонстрационного химического эксперимента, который позволяет наиболее полно реализовать метод проблемного обучения через постановку проблем с помощью демонстраций явлений, реакций или процессов. Возможно объединение в лекционном изложении приемов мысленного и реального эксперимента, что дает возможность формировать знания более высокой степени обобщенности.

Для реализации информационно-коммуникационной образовательной технологии проводятся лекции-визуализации, в ходе которых изложение теоретического материала сопровождается презентацией.

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных работ, в ходе которых учебная работа проводится с реальными химическими веществами. На лабораторных работах выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме. Проведение лабораторных работ необходимо предварять инструктажем по правилам безопасной работы в химической лаборатории. Основным условием допуска студентов к лабораторной работе является их обязательная подготовка к ней с составлением теоретического введения. При проведении лабораторных занятий используется метод контекстного обучения, который позволяет усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его применением. Кроме того, целесообразно использовать технологию коллективного взаимообучения (парную работу) трех видов: статическая пара, динамическая пара, вариационная пара; совмещая ее с технологией модульного обучения. Выполнив эксперимент, обучающиеся формулируют обобщенные выводы по серии опытов, используя приемы аналогии и сравнения.

Самостоятельная работа обучающихся является одним из наиболее эффективных средств развития потребности к будущему самообразованию. Самостоятельная работа обучающихся включает в себя самые разнообразные формы учебной деятельности: выполнение домашних заданий, завершение оформления лабораторных работ, подготовка к практикуму, изучение основного и дополнительного материала по учебникам и пособиям, чтение и проработка научной литературы в библиотеке, написание рефератов, подготовка к коллоквиумам, экзамену.

Самостоятельная работа обучающихся должна быть направлена на закрепления теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к лабораторным занятиям, выполнение домашних заданий и подготовку к рубежному и заключительному контролю. Помимо этого, обучающиеся представляют результаты своей самостоятельной работы в виде презентаций.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Химия» включает решение задач и выполнение заданий репродуктивного характера по алгоритму, предложенному преподавателем.



При проведении рубежного и заключительного контроля основными задачами, стоящими перед преподавателем, являются: выявление степени правильности, объема, глубины знаний, умений, навыков, полученных при изучении курса наряду с выявлением степени самостоятельности в применении полученных знаний, умений и навыков.

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

В дополнении к курсу «Химии» обучающийся может пройти в дистанционной форме онлайн-курс «Как химия объясняет и изменяет окружающий мир». Курс состоит из 10 лекций. Курс лекций даёт первоначальное представление о химии и её роли в жизни человека и общества. Он состоит из двух частей. Первая из них рассказывает о том, как химия объясняет окружающий мир: как устроены вещества, почему и как идут химические реакции, какие вещества определяют свойства живых систем. Вторая часть посвящена прикладным аспектам химии: она показывает, как химия влияет на жизнь общества и улучшает повседневную жизнь людей. В ней рассказывается о ценных продуктах химической промышленности, химических способах производства энергии и новых материалах, новых веществах, используемых в быту, современных стёклах, пигментах и красках. Еженедельные занятия будут включать просмотр тематических видеолекций и выполнение тестовых заданий с автоматизированной проверкой результатов и творческих заданий с последующим обсуждением на форуме. Курс является общеобразовательным, не требует специальной подготовки и рассчитан на широкую аудиторию слушателей, в первую очередь обучающихся нехимических вузов и факультетов, и людей, уже получивших высшее образование, но желающих больше узнать об окружающем мире и повысить свой общенаучный уровень.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

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

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся предполагает прохождение тестирования по каждому разделу дисциплины. 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.

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

#### **Химическая термодинамика**

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**

1. При рассмотрении химической реакции *система* означает:
  - а) исходные реагенты
  - б) продукты химической реакции
  - в) реакционный сосуд

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

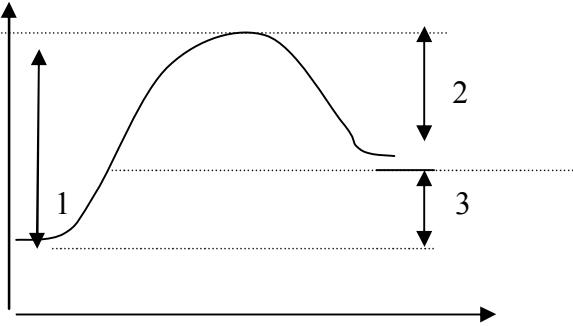
Вещество	$\Delta H^{\circ}_{298}$ (КДж/моль)	$S^{\circ}_{298}$ (Дж/моль*К)
$NiO_{(к)}$	-239,7	38
$C_{(графит)}$	0	5,74
$Ni_{(к)}$	0	29,9
$CO_{(г)}$	-110,5	197,4

- В ответе укажите значения энергии Гиббса при стандартных условиях, при температуре 627°C и температуру начала реакции
- а) 74,5; -3600; 70,4К                      в) 148; 36; 511К  
 б) 74,5; -36; 704К                      г) 225; 78; 279К
9. Как изменяется энтропия при разложении карбоната кальция?  
 а) увеличивается                      в) не уменьшается  
 б) уменьшается                      г) не знаю
10. 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  $A + 2 B = C + D$ ?
    - $K_p = [\text{C}][\text{D}] / [\text{A}][\text{B}]^2$
    - $K_p = [\text{C}][\text{D}] / [\text{A}][\text{B}]$
    - $K_p = [\text{A}][\text{B}]^2 / [\text{C}][\text{D}]$
  - Какой отрезок на диаграмме показывает значение теплового эффекта реакции?
    - 1
    - 2
    - 3
- 
- ход реакции

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

- экзотермическая реакция
  - эндотермическая реакция
  - 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.
- при понижении температуры
  - при повышении температуры
  - при повышении давления

11. Для реакции  $C_{(к)} + 2 H_{2(г)} = CH_{4(г)}$  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  $CuSO_4 + KOH \rightarrow \dots$  сокращенное ионное уравнение запишется в виде
  - 1)  $2K^+ + SO_4^{2-} = K_2SO_4$
  - 2)  $Cu^{2+} + SO_4^{2-} + 2K^+ + 2OH^- = Cu(OH)_2\downarrow + K_2SO_4$
  - 3)  $CuSO_4 + 2OH^- = Cu(OH)_2\downarrow + SO_4^{2-}$
  - 4)  $Cu^{2+} + 2OH^- = Cu(OH)_2\downarrow$
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  $HClO_4$  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  $H_2O$ . Определите произведение растворимости  $Ag_2C_2O_4$ 
  - 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

### 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:  $\{[\text{Fe}(\text{OH})_3]_m n \text{Fe}^{3+} \cdot (3n - x) \text{Cl}^-\} x \text{Cl}^-$   
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

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; оформления отчетов по лабораторным работам и выполнения домашних заданий.

### **Варианты тематических домашних заданий для внеаудиторной 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:  $O_{2(g)} + 2 CO_{(g)} = 2 CO_{2(g)}$ . Начальные концентрации реагирующих веществ равны:  $[O_2] = 1,2$  моль/л,  $[CO] = 0,8$  моль/л. Во сколько раз изменится скорость прямой реакции, когда прореагирует 30% CO? Во сколько раз изменятся скорости прямой и обратной реакции, если увеличить давление в системе в два раза?

### Задача №2

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

### Задача №3

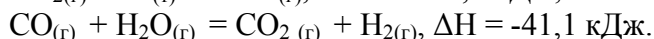
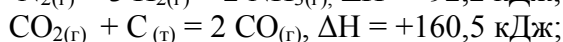
Найдите начальные концентрации исходных веществ и константу равновесия реакции:  $Fe_{(г)} + H_2O_{(ж)} = FeO_{(г)} + H_{2(г)}$ , если равновесные концентрации реагирующих веществ равны:  $[H_2O] = 0,3$  моль/л,  $[H_2] = 0,4$  моль/л.

### Задача №4

Для реакционной системы:  $CO_{(г)} + H_2O_{(г)} = CO_{2(г)} + H_{2(г)}$  начальные концентрации равны:  $[H_2O] = 0,5$  моль/л,  $[CO] = 0,6$  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.

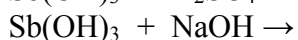
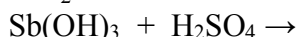
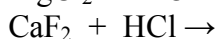
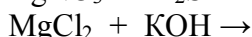
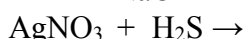
### Задача №1

В каком объеме воды следует растворить 135 г  $SnCl_2$  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.

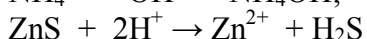
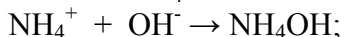
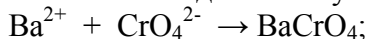
### Задача №2

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 0,05M раствора серной кислоты.

#### Задача №5

Какие из следующих солей подвергаются гидролизу:  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{KBr}$ ? Составьте ионные и молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей. Какое значение pH ( $\leq$  или  $\geq 7$ ) имеют растворы этих солей?

#### Задача №6

Найдите произведение растворимости  $\text{PbCl}_2$ , если в 200 мл воды растворяется 2,17 г этого соединения.

### Домашнее задание № 4

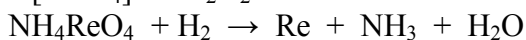
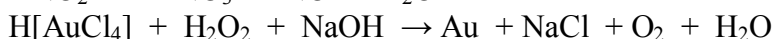
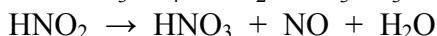
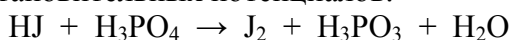
#### по теме «Окислительно-восстановительные процессы»

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

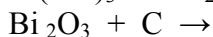
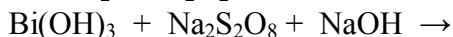
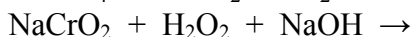
Подберите коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций. Укажите тип каждой реакции.

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 Co/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 NaOH;

б) раствора CoSO<sub>4</sub>.

Вычислите фактическое количество металла, полученного на катоде при электролизе Co(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, если электролиз проводили в течении 1 ч. Выход металла по току составил 85%.

Укажите возможные причины уменьшения выхода металла по сравнению с расчетным.

## Вариант домашней контрольной работы

### ВАРИАНТ № 1

ТЕМА	ЗАДАНИЕ
<b>Тема 1. Периодическая система элементов строение атома</b>	<b>Задание 1.</b> Окончание электронной формулы $...6s^26p^1$ . Укажите положение элемента в периодической системе: период, группу, подгруппу, назвать элемент. Составьте электронную формулу атома элемента. Укажите электронное семейство, металл или неметалл. Составьте электронно-графическую формулу для указанных электронов в нормальном состоянии. <b>Задание 2.</b> Указать все квантовые числа для электронов, отвечающих следующей электронной формуле $5p^6$
<b>Тема 2. Кислотно-основные свойства веществ</b>	<b>Задание.</b> Составьте уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения $Zn \rightarrow ZnO \rightarrow ZnCl_2 \rightarrow Zn(OH)_2 \rightarrow Na_2[Zn(OH)_4]$
<b>Тема 3. Химическая термодинамика</b>	<b>Задание 1.</b> Для реакции $Fe_3O_{4(к)} + H_{2(г)} = 3FeO_{(к)} + H_2O_{(г)}$ определите возможное направление самопроизвольного течения реакции при стандартных условиях и при температуре $t = 1227^{\circ}C$ , если тепловой эффект до заданной температуры не изменится. Укажите: а) выделяется или поглощается энергия в ходе реакции; б) причину найденного изменения энтропии. Рассчитайте температуру, при которой устанавливается равновесие и происходит смена знака $\Delta G$ . <b>Задание 2.</b> Вычислите тепловой эффект реакции $3Fe_3O_{4(к)} + 8Al_{(к)} = 4Al_2O_{3(к)} + 9Fe_{(к)}$ , пользуясь стандартными энтальпиями образования реагирующих веществ (приложение 3). Сколько теплоты выделится (поглотится) при образовании вещества Fe в количестве 56 г?
<b>Тема 4. Химическая кинетика и химическое равновесие</b>	<b>Задание 1.</b> Температурный коэффициент реакции равен 2,5. Как изменится скорость реакции: а) при повышении температуры от 60 до 100°C; б) при охлаждении реакционной смеси от 50 до 30°C? <b>Задание 2.</b> Для обратимой реакции $Fe_3O_{4(к)} + H_{2(г)} = 3FeO_{(к)} + H_2O_{(г)}$ запишите выражение константы равновесия $\Delta H^{\circ}, \text{кДж} = +69,8$ . Предложите способы увеличения концентрации продуктов реакции.
<b>Тема 5. Растворы</b>	<b>Задание 1.</b> В 180 мл воды растворено 20 г сульфата марганца. Получился раствор плотностью 1,101 г/мл. Вычислите молярную, нормальную, моляльную концентрации и массовую долю растворенного вещества. <b>Задание 2.</b> Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между:

	$\text{Bi}_2(\text{SO}_4)_3$ и $\text{NaOH}$ ; $\text{FeCl}_3$ и $\text{H}_2\text{S}$ ; $\text{NH}_4\text{OH}$ и $\text{MnCl}_2$ ; $\text{H}_2\text{SO}_4$ и $\text{Ba}(\text{OH})_2$ . <b>Задание 3.</b> Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза солей $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ , $\text{SbCl}_3$ , $\text{Rb}_2\text{SO}_4$ . Какое значение pH ( $>7$ , $<7$ ) имеют растворы этих солей?
<b>Тема 6.</b> <b>Окислительно-восстановительные свойства веществ</b>	<b>Задание.</b> Методом электронного баланса подберите коэффициенты в уравнениях, укажите окислитель и восстановитель, напишите электронные уравнения процессов окисления и восстановления $\text{H}_3\text{PO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CuSO}_4 + \text{H}_3\text{PO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CuH} + \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$
<b>Тема 7.</b> <b>Электрохимические системы</b>	<b>Задание 1.</b> Для гальванического элемента, образованного пластинами из металлов Zn и Ag, погруженных в растворы их солей с концентрацией ионов металлов $A^{n+} = 0,01$ и $B^{m+} = 0,05$ 1) составьте схему гальванического элемента; 2) напишите уравнения электродных процессов и токообразующей реакции; 3) рассчитайте электродвижущую силу гальванического элемента. <b>Задание 2.</b> Составьте уравнения электродных процессов (анод инертный) и молекулярное уравнение реакции, проходящей при электролизе расплава или раствора электролита расплав $\text{CaCl}_2$ . Вычислите массу металла выделившегося на катоде, если электролиз проводили при силе тока $A = 10,0$ в течение времени $t = 2,5$ ч. Выход металла по току $\eta_T$ составил 98%. <b>Задание 3.</b> Составьте уравнения электродных процессов и молекулярное уравнение реакции, протекающей при электрохимической коррозии гальванопары: Pb - Sn а) в кислой среде; б) в атмосфере влажного воздуха.

### 7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения.

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основы логики, нормы критического подхода, формы анализа;</li> <li>- методы абстрактного мышления при установлении истины;</li> <li>- методы научного исследования путём мысленного расчленения объекта (анализ) и путём изучения предмета в его целостности, единстве его частей (синтез)</li> </ul>	<p><b><i>Перечень теоретических вопросов</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные методы химического анализа.</li> <li>2. Основные приборы и оборудование для химического анализа веществ.</li> <li>3. Методики проведения опытов. Правила техники безопасности.</li> </ol>

<p>Уметь</p>	<p>- адекватно воспринимать информацию, логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;  - с использованием методов абстрактного мышления, анализа и синтеза анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач</p>	<p><b>Примерные практические задания</b></p> <p>1. Определить с какими из указанных ниже веществ может взаимодействовать раствор гидроксида калия: иодоводородная кислота, хлорид меди (II), оксид углерода (IV), оксид свинца (II), гидроксид алюминия, гидроксид аммония. Составьте уравнения возможных реакций в молекулярной и ионно-молекулярной формах.</p> <p>2. Определите возможность восстановления оксида железа Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> углеродом при стандартных условиях и температуре 1100 К. Реакция восстановления Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>: <math>Fe_3O_{4(к)} + 4C_{(к)} = 3Fe_{(к)} + 4CO_{(г)}</math></p> <p>3. Температурный коэффициент реакции равен 2,5. Как изменится скорость реакции: а) при повышении температуры от 60 до 100°C; б) при охлаждении реакционной смеси от 50 до 30°C?</p> <p>4. Для обратимой реакции <math>Fe_3O_{4(к)} + H_{2(г)} = 3FeO_{(к)} + H_2O_{(г)}</math> запишите выражение константы равновесия <math>\Delta H^\circ, \text{ кДж} = + 69,8</math>. Предложите способы увеличения концентрации продуктов реакции.</p> <p>5. При прокаливании металлического титана образуется белый порошок, который растворяется в концентрированной серной кислоте и сплавляется со щелочью. Что представляет собой это соединение? Напишите уравнения всех указанных реакций.</p> <p>6. Сколько миллилитров 96%-ного раствора серной кислоты с плотностью 1,84 г/мл потребуется для приготовления 2 л 0,25М раствора?</p> <p>7. Какие вещества и в каком количестве выделяются при прохождении 48250 Кл электричества через раствор хлорида марганца (II)? Составьте схему электролиза этого раствора.</p> <p>8. Алюминий склепан с медью. Какой из металлов будет корродировать в среде серной кислоты и атмосфере влажного воздуха? Составьте схемы электрохимической коррозии.</p>
--------------	--	---

<p>Владеть</p>	<p>- навыками постановки цели, способностью в устной и письменной речи логически оформить результаты мышления; - целостной системой навыков использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, навыками отстаивания своей точки зрения</p>	<p><b>Примерные практические задания:</b> Провести анализ влияния концентрации на скорость химической реакции <math>\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{S} + \text{SO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}</math> по экспериментальным данным. Провести обработку полученных данных с использованием современных информационных технологий. Результаты оптов представить в виде таблицы 1.</p> <p style="text-align: right;">Таблица 1</p> <table border="1" data-bbox="864 339 2107 644"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Номер опыта</th> <th colspan="3">Объем, мл</th> <th rowspan="2">Концентрация <math>\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3</math>, <math>10^{-2}</math> моль/л</th> <th rowspan="2">Время появления мути, с</th> <th rowspan="2">Скорость реакции, <math>10^2</math>, <math>\text{с}^{-1}</math></th> </tr> <tr> <th><math>\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3</math></th> <th><math>\text{H}_2\text{O}</math></th> <th><math>\text{H}_2\text{SO}_4</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>7</td> <td>2</td> <td>1,3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>2</td> <td>2,6</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>2</td> <td>3,9</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>5,2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>6,5</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>По данным таблицы 1 построить график зависимости скорости реакции от концентрации тиосульфата натрия, отложив на оси абсцисс концентрацию <math>\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3</math>, а на оси ординат – скорость реакции. Сделать вывод о зависимости скорости реакции от концентрации тиосульфата натрия.</p>	Номер опыта	Объем, мл			Концентрация $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , $10^{-2}$ моль/л	Время появления мути, с	Скорость реакции, $10^2$ , $\text{с}^{-1}$	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{H}_2\text{SO}_4$	1	1	7	2	1,3			2	2	6	2	2,6			3	3	5	2	3,9			4	4	4	2	5,2			5	5	3	2	6,5		
Номер опыта	Объем, мл			Концентрация $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , $10^{-2}$ моль/л	Время появления мути, с	Скорость реакции, $10^2$ , $\text{с}^{-1}$																																									
	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{H}_2\text{SO}_4$																																												
1	1	7	2	1,3																																											
2	2	6	2	2,6																																											
3	3	5	2	3,9																																											
4	4	4	2	5,2																																											
5	5	3	2	6,5																																											

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 георесурсного потенциала недр

<p>Знать</p>	<p>- основные химические понятия, положения и законы; - современные направления развития научных теорий; - методы теоретического и экспериментального исследования в области химии применительно к профессиональной деятельности</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы химической термодинамики: система, термодинамические параметры системы, функции состояния системы. Первый закон термодинамики.</li> <li>2. Энергетика химических процессов.</li> <li>3. Энтальпия. Закон Гесса и следствия из него.</li> <li>4. Энтропия. Уравнение Больцмана. Второй и третий законы термодинамики.</li> <li>5. Энергия Гиббса. Направления химических процессов.</li> <li>6. Химическая кинетика. Скорость химической реакции. Средняя и истинная скорости реакции. Кинетическая кривая.</li> <li>7. Скорость реакции и методы её регулирования.</li> <li>8. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа.</li> <li>9. Энергия активации. Активированный комплекс. Уравнение Аррениуса.</li> </ol>
--------------	--	---

		<p>10. Катализаторы и каталитические системы. Гомогенный катализ.</p> <p>11. Катализаторы и каталитические системы. Гетерогенный катализ.</p> <p>12. Химическое равновесие. Константа химического равновесия.</p> <p>13. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.</p> <p>14. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.</p> <p>15. Растворы электролитов. Степень и константа электролитической диссоциации. Закон разбавления Оствальда.</p> <p>16. Диссоциация кислот, оснований, солей. Амфотерные электролиты.</p> <p>17. Растворимость. Произведение растворимости. Условие образования и растворения осадков.</p> <p>18. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. pH.</p> <p>19. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза.</p> <p>20. Дисперсные системы. Классификация. Лиофильные и лиофобные коллоиды.</p> <p>21. Строение коллоидных частиц.</p> <p>22. Коагуляция коллоидных растворов.</p> <p>23. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Классификация окислительно-восстановительных реакций.</p> <p>24. Электрохимические системы. Законы Фарадея. Электродный потенциал.</p> <p>25. Гальванический элемент Даниэля Якоби.</p> <p>26. Электрохимические системы: электролиз расплавов. Применение электролиза.</p> <p>27. Электролиз. Анодный и катодный процессы при электролизе растворов. Применение электролиза.</p> <p>28. Коррозия. Виды коррозии. Способы защиты металлов от коррозии.</p>
Уметь	<p>- определять химический состав и строение объектов окружающей среды;</p> <p>- решать расчетные задачи применительно к материалу программы;</p> <p>- прогнозировать возможность протекания самопроизвольных процессов в различных химических системах</p>	<p><b>Примерные практические задания:</b></p> <p>1. Написать электронные уравнения электродных процессов, уравнение суммарной токообразующей реакции, вычислить ЭДС гальванического элемента, если концентрации ионов металлов равны: <math>[Al^{3+}] = 0,001</math> моль/л, <math>[Co^{2+}] = 0,1</math> моль/л.</p> <p>2. Написать ионные и молекулярные уравнения реакций гидролиза солей: <math>K_3PO_4</math>; <math>Na_2SO_4</math>; <math>ZnCl_2</math>.</p> <p>3. Закончить уравнения реакций, написав их в молекулярной и ионной формах:  <math>Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow</math>, <math>K_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow</math>, <math>H_2S + KOH \rightarrow</math>.</p> <p>4. В 2 л раствора гидроксида кальция содержится 478,8 г <math>Ca(OH)_2</math>. Плотность раствора 1,14 г/мл. Рассчитайте: <math>\omega(Ca(OH)_2)</math>; <math>C_M</math>; <math>C_{эк}</math>; <math>C_m</math>; <math>N(Ca(OH)_2)</math> и <math>N(H_2O)</math>; T.</p> <p>5. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:  <math>K_2Cr_2O_7 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow</math>, <math>KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2O \rightarrow</math>.</p>

6. Написать электронные уравнения электродных процессов, уравнение суммарной токообразующей реакции, вычислить ЭДС гальванического элемента, если концентрации ионов металлов равны:  $[\text{Mn}^{2+}] = 0,01$  моль/л,  $[\text{Au}^{3+}] = 0,1$  моль/л.

7. Закончить уравнения реакций, написав их в молекулярной и ионной формах:  
 $\text{NH}_4\text{OH} + \text{HNO}_3 \rightarrow$ ,  $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{NaOH} \rightarrow$ ,  $\text{AlPO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ .

8. Написать уравнения реакций гидролиза в молекулярном и ионном виде:  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ .

9. Написать электронные уравнения электродных процессов, уравнение суммарной токообразующей реакции, вычислить ЭДС гальванического элемента, если концентрации ионов металлов равны:  $[\text{Zn}^{2+}] = 0,01$  моль/л,  $[\text{Cu}^+] = 1,0$  моль/л.

10. Сульфат алюминия массой 36,4 г растворили в 100 г воды. Плотность полученного раствора 1,32 г/мл. Рассчитайте:  $\omega(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3)$ ;  $C_M$ ;  $C_{ЭК}$ ;  $C_m$ ;  $N(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3)$  и  $N(\text{H}_2\text{O})$ ;  $T$ .

11. Написать электронные уравнения электродных процессов, уравнение суммарной токообразующей реакции, вычислить ЭДС гальванического элемента, если концентрации ионов металлов равны:  $[\text{Mn}^{2+}] = 0,01$  моль/л,  $[\text{Ag}^+] = 1,0$  моль/л.

12. Закончить уравнения реакций, написав их в молекулярном и ионном виде:  
 $\text{MnS} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \rightarrow$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{KOH} \rightarrow$ .

13. Определите термодинамическую возможность протекания реакции  $\text{CaO}_{(к)} + 2 \text{C}_{(к)} = \text{CaC}_2_{(к)} + \text{CO}_{(г)}$ ,  $\Delta H_r = 460$  кДж при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции, если  $S(\text{CaO}) = 38$  Дж/моль·К;  $S(\text{C}) = 6$  Дж/моль·К;  $S(\text{CaC}_2) = 70$  Дж/моль·К;  $S(\text{CO}) = 197$  Дж/моль·К.

14. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:  
 $\text{KMnO}_4 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ ,  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Br}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$ .

15. Определите термодинамическую возможность протекания реакции  $2 \text{Cl}_2_{(г)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(г)} = 4 \text{HCl}_{(г)} + \text{O}_2_{(г)}$ ,  $\Delta H_r = 115,6$  кДж при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции, если  $S(\text{Cl}_2) = 223$  Дж/моль·К;  $S(\text{H}_2\text{O}) = 189$  Дж/моль·К;  $S(\text{HCl}) = 187$  Дж/моль·К;  $S(\text{O}_2) = 205$  Дж/моль·К.

16. Написать уравнения реакций гидролиза в молекулярном и ионном виде:  $\text{CrCl}_3$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ .

17. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:  
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ ,  $\text{KMnO}_4 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ .

18. Гомогенная реакция протекает по уравнению  $\text{H}_2_{(г)} + \text{I}_2_{(г)} = 2 \text{HI}_{(г)}$ . Начальная концентрация водорода 2,1 моль/л, иода 1,5 моль/л. Во сколько раз изменится скорость реакции, когда прореагирует 30% водорода?

19. В 640 мл воды растворили 160 г хлорида железа (III). Плотность полученного раствора



		<p>1,032 г/мл. Рассчитайте: <math>\omega(\text{FeCl}_3)</math>; <math>C_M</math>; <math>C_{\text{эк}}</math>; <math>C_m</math>; <math>N(\text{FeCl}_3)</math> и <math>N(\text{H}_2\text{O})</math>; <math>T</math>.</p> <p>20. Определите термодинамическую возможность протекания реакции <math>\text{CS}_2(\text{ж}) + 3 \text{O}_2(\text{г}) = \text{CO}_2(\text{г}) + 2 \text{SO}_2(\text{г})</math>, <math>\Delta H_r = -1075</math> кДж при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции, если <math>S(\text{CS}_2) = 151</math> Дж/моль·К; <math>S(\text{O}_2) = 205</math> Дж/моль·К; <math>S(\text{CO}_2) = 213</math> Дж/моль·К; <math>S(\text{SO}_2) = 248</math> Дж/моль·К.</p> <p>21. Реакция идет по уравнению: <math>2 \text{H}_2(\text{г}) + \text{S}_2(\text{г}) = 2 \text{H}_2\text{S}(\text{г})</math>. Начальная концентрация водорода 2 моль/л, серы 1,5 моль/л. Определите во сколько раз изменится скорость реакции к моменту, когда прореагирует 0,7 моль/л водорода?</p> <p>22. Определите термодинамическую возможность протекания реакции <math>2 \text{ZnS}(\text{к}) + 3 \text{O}_2(\text{г}) = 2 \text{ZnO}(\text{к}) + 2 \text{SO}_2(\text{г})</math>, <math>\Delta H_r = -890</math> кДж при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции, если <math>S(\text{ZnS}) = 58</math> Дж/моль·К; <math>S(\text{O}_2) = 205</math> Дж/моль·К; <math>S(\text{ZnO}) = 44</math> Дж/моль·К; <math>S(\text{SO}_2) = 248</math> Дж/моль·К.</p> <p>23. Начальные концентрации исходных веществ в реакции: <math>2 \text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2 \text{SO}_3(\text{г})</math> были равны 1,8 моль/л <math>\text{SO}_2</math> и 2,4 моль/л <math>\text{O}_2</math>. Во сколько раз изменится скорость реакции к моменту, когда прореагирует 0,8 моль/л <math>\text{SO}_2</math>?</p> <p>24. В растворе ортофосфорной кислоты массой 1200 г и плотностью 1,153 г/мл содержится 312 г <math>\text{H}_3\text{PO}_4</math>. Рассчитайте: <math>\omega(\text{H}_3\text{PO}_4)</math>; <math>C_M</math>; <math>C_{\text{эк}}</math>; <math>C_m</math>; <math>N(\text{H}_3\text{PO}_4)</math> и <math>N(\text{H}_2\text{O})</math>; <math>T</math>.</p>
Владеть	<p>- навыками применения основных химических законов в профессиональной деятельности;</p> <p>- практическими навыками теоретического и экспериментального исследования в области химии</p>	<p><b>Примерные практические задания:</b></p> <p>1. Для реакции <math>\text{CH}_4(\text{г}) + \text{CO}_2(\text{г}) = 2 \text{CO}(\text{г}) + 2 \text{H}_2(\text{г})</math> определите возможное направление самопроизвольного течения реакции при стандартных условиях и при температуре <math>T = 927^\circ\text{C}</math>, 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.</p> <p>2. Выразите через концентрации реагентов константы равновесия следующих реакций <math>\text{N}_2(\text{г}) + 3 \text{H}_2(\text{г}) = 2 \text{NH}_3(\text{г})</math>, <math>\Delta H = -92,2</math> кДж. Укажите направление смещения химического равновесия этих реакций: а) при понижении температуры, если давление постоянно; б) при повышении давления, если температура постоянна.</p> <p>3. Сколько миллилитров 96%-ного раствора серной кислоты с плотностью 1,84 г/мл потребуется для приготовления 2 л 0,25М раствора?</p> <p>4. Какие из следующих солей подвергаются гидролизу: <math>\text{Na}_2\text{SiO}_3</math>, <math>\text{Cu}(\text{NO}_3)_2</math>, <math>\text{KBr}</math>? Составьте ионные и молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей. Какое значение pH (<math>\leq</math> или <math>\geq 7</math>) имеют растворы этих солей?</p> <p>5. Золь гидроксида магния получен путем смешивания 0,02 л 0,01н. раствора <math>\text{MgCl}_2</math> и 0,028 л 0,005 н. раствора <math>\text{NaOH}</math>. Определите заряд частиц полученного золя и напишите формулу его мицеллы.</p>

6. Рассчитайте электродвижущую силу и определите направление самопроизвольного протекания реакции при стандартных условиях, используя значения окислительно-восстановительных потенциалов  $\text{HJ} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{J}_2 + \text{H}_3\text{PO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ .

7. Приведите схемы электродных процессов и молекулярные уравнения реакций, протекающих при электрохимической коррозии гальванопары Co/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.

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

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

### ***Показатели и критерии оценивания экзамена:***

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся 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. Основы химии: учебник / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014.- 560с.: - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-905554-40-7. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=421658> - (дата обращения: 14.10.2019). - Текст: электронный.
2. Коляда, Л. Г. Химия : учебное пособие / Л. Г. Коляда, Л. Г. Тарасюк ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=21.pdf&show=dcatalogues/1/1123821/21.pdf&view=true> (дата обращения: 14.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Медяник, Н. Л. Растворы : практикум / Н. Л. Медяник, Э. Р. Муллина, О. А. Мишурина ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=4027.pdf&show=dcatalogues/1/1532656/4027.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
2. Медяник, Н. Л. Дисперсные системы : практикум / Н. Л. Медяник, Э. Р. Муллина, О. А. Мишурина ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3850.pdf&show=dcatalogues/1/1530463/3850.pdf&view=true> (дата обращения: 22.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Коляда, Л. Г. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии : учебное пособие / Л. Г. Коляда, Э. Р. Муллина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 58 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=1147.pdf&show=dcatalogues/1/1121163/147.pdf&view=true> (дата обращения: 14.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.
4. Мишурина, О. А. Химическая кинетика. Состояние химического равновесия : практикум / О. А. Мишурина, Э. Р. Муллина, О. В. Ершова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3851.pdf&show=dcatalogues/1/1530464/3851.pdf&view=true> (дата обращения: 22.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
5. Коровин, Н.В. Общая химия: учеб. для технических направ. и спец. вузов /Н.В. Коровин –9-е изд., перераб.- М.: Высш. шк., 2007.- 557 с.: ил. - ISBN 978-5-06-004403-4. - Текст: непосредственный.
6. Краткий справочник физико-химических величин / сост.: Н. М. Барон, А. М. Пономарева, А. А. Равдель, З. Н. Тимофеева; под ред. А. А. Равделя, А. М. Пономаревой. - 10-е изд., испр. и доп. - СПб. : Иван Федоров, 2003. - 238 с. : ил. - ISBN 5-8194-0071-2. - Текст: непосредственный.
7. Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология: научно-технический журнал – ISSN 0579-2991.

#### **в) Методические указания:**

1. Мишурина, О.А. Энергетика химических процессов: методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Химия» для обучающихся всех направлений подготовки и специальностей дневной формы обучения / О.А. Мишурина; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2016. – 11 с. – Текст : непосредственный.
2. Коляда, Л.Г. Химическая термодинамика: методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Химия» для обучающихся всех направлений подготовки и специальностей всех форм обучения / Л.Г. Коляда; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. – 18 с. – Текст : непосредственный.
3. Коляда, Л.Г. Скорость химических реакций и химическое равновесие: Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Химия» для обучающихся всех направлений подготовки и специальностей всех форм обучения / Л.Г. Коляда, Е.В. Тарасюк; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. –8 с. – Текст : непосредственный.
4. Родионова, Н.И. Химическая кинетика. Химическое равновесие: методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Химия» для обучающихся всех направлений подготовки и специальностей всех форм обучения / Н.И. Родионова, А.П. Пономарев; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. – 20 с. – Текст : непосредственный.
5. Чупрова, Л.В. Растворы: методическая разработка к лабораторным работам по дисциплине «Химия» для обучающихся всех направлений подготовки и специальностей всех форм обучения / Л.В. Чупрова, Т.М. Куликова; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. – 41 с. – Текст : непосредственный.
6. Чупрова, Л.В. Растворы: методическая разработка к самостоятельной работе по дисциплине «Химия» для обучающихся по всем направлениям подготовки и специальностям всех форм обучения / Л.В. Чупрова, Э.Р. Муллина, О.А. Мишурина; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2017. – 26 с. – Текст : непосредственный.
7. Коляда, Л.Г. Коллоидные растворы: методические указания к лабораторной работе по

дисциплине «Химия» для обучающихся по всем направлениям подготовки и специальностям всех форм обучения / Л.Г. Коляда, Л.А. Бодьян; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2017. – 9 с. – Текст : непосредственный.

8. Коляда, Л.Г. Окислительно-восстановительные реакции: методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Химия» для обучающихся всех направлений подготовки и специальностей всех форм обучения / Л.Г. Коляда, Е.В. Тарасюк; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. – 10 с. – Текст : непосредственный.

9. Коляда, Л.Г. Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы: методическая разработка к самостоятельной работе для обучающихся по всем направлениям подготовки и специальностям всех форм обучения / Л.Г. Коляда, Е.В. Тарасюк, Э.Р. Муллина; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2017. – 41 с. – Текст : непосредственный.

10. Мишурина, О.А. Электрохимические процессы: методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Химия» для обучающихся по всем направлениям подготовки и специальностям всех форм обучения / О.А. Мишурина, Н.И. Родионова; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2017. – 13 с. – Текст : непосредственный.

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

##### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

##### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/mareweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/mareweb2/Default.asp</a>

## 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	Наглядные материалы: таблицы, схемы, плакаты. Оборудование, химическая посуда, реактивы,
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)
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.