

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



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института ИЕиС  
И.Ю. Мезин  
«26» сентября 2016 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ХИМИЯ

Направление подготовки  
19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Направленность (профиль) программы  
Технология продуктов общественного питания

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения  
Заочная

Институт естествознания и стандартизации

Кафедра Химии

Курс 1

Магнитогорск  
2016

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, утвержденного приказом МОиН РФ от 12 марта 2015 года № 211.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Химии «18» сентября 2016 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой  / Н.Л. Медяник /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института естествознания и стандартизации «26» сентября 2016 г., протокол № 1.

Председатель  / И.Ю. Мезин /

Согласовано:  
Зав. кафедрой стандартизации, сертификации и  
технологии продуктов питания

 / Н.И. Барышникова /


Рабочая программа составлена:

доцент кафедры химии, к.п.н.,

 / О.В. Ершова

Рецензент:

доцент кафедры физической химии и  
химической технологии, к.х.н., доцент

 / С.А. Крылова /



## 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 Б1.В.15 «Химия» входит в вариативную часть 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, полученные при изучении данной дисциплины, являются основой для дальнейшего изучения таких дисциплин, как «Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья», «Коллоидно-химические аспекты пищевых технологий», «Биохимия», «Пищевая химия», «Экология», «Безопасность жизнедеятельности».

## 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
ПК-5	способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья
Знать	- основные химические понятия, положения и законы; - методы теоретического и экспериментального исследования, методы математического анализа и моделирования
Уметь	- определять цели и задачи исследований, - решать расчетные задачи применительно к материалу программы, - проводить экспериментальные исследования для освоения химических и биохимических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья
Владеть	- навыками применения основных химических законов в профессиональной деятельности; - навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента, - способностью объяснять результаты исследования применительно к профессиональной деятельности

#### 4. Структура и содержание дисциплины

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

- контактная работа – 17,3 акад. часов:
  - аудиторная работа – 16 акад. часа;
  - внеаудиторная – 1,3 акад. часа
- самостоятельная работа – 122,8 акад. часа;
- подготовка к зачету – 3,9 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	лабораторные занятия				
1. Основные классы неорганических соединений	1	1	4	20	- оформление отчета по лабораторной работе; - решение контрольной работы. - самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Защита лабораторной работы. Защита контрольной работы.	ПК-5 -зув
2. Химическая термодинамика	1	1		20	- решение контрольной работы. - самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Защита контрольной работы.	ПК-5 -зув

3. Химическая кинетика	1	1		20	- решение контрольной работы. - самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Защита контрольной работы.	ПК-5 -зув
4. Растворы	1	2	4/2И	20	- оформление отчета по лабораторной работе; - решение контрольной работы. - самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Защита лабораторной работы. Защита контрольной работы.	ПК-5 -зув
5. Окислительно-восстановительные процессы	1	2		22,8	- решение контрольной работы - самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Защита контрольной работы.	ПК-5 -зув
6. Электрохимические системы	1	1		20	- решение контрольной работы. - самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Защита контрольной работы.	ПК-5 -зув
7. Качественный анализ				3,9	--самостоятельное изучение учебной и научной литературы, конспектов лекций	Зачет	
<b>Итого по дисциплине:</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>8/2И</b>	<b>122,8</b>		<b>Зачет</b>	

И – в том числе, часы, отведенные на работу в интерактивной форме.

## 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.

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 студентов. 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, обучающийся формулирует обобщенные выводы по серии опытов, используя приемы аналогии и сравнения.

Самостоятельная работа студентов является одним из наиболее эффективных средств развития потребности к будущему самообразованию. Самостоятельная работа студентов 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 и курсовых работ, подготовка к коллоквиумам, зачетам, итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студентов 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 студентов 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. 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 повторно.

План-график, литература, материалы к лекциям и лабораторным работам, тесты для текущего контроля, вопросы для итогового контроля выложены для самостоятельной работы обучающихся на образовательном портале ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова».

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 видео-лекций 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 студентов 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 при выполнении 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. Максимальное количество баллов в каждой теме курса – 10.

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

#### **Основные классы неорганических соединений**

В тестах по теме «Основные классы неорганических соединений» содержится десять вопросов, которые оцениваются в 1 балл.

1. Вещество, состав которого отвечает формуле  $P_2O_5$ , относится к:
  - а) кислотам;
  - б) кислотным оксидам;



- в) основаниям;  
 г) основным оксидам.
2. Осадок образуется при взаимодействии раствора NaOH с веществом, формула которого:  
 а)  $\text{CO}_2$ ; б)  $\text{FeSO}_4$ ; в)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ; г)  $\text{BaCl}_2$ .
3. Гидроксид калия **не** реагирует с веществом, формула которого:  
 а)  $\text{P}_2\text{O}_5$ ;  
 б)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;  
 в)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ;  
 г)  $\text{AlCl}_3$ .
4. Общая схема превращений  $\text{Э} \rightarrow \text{ЭO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{ЭO}_3$  соответствует генетическому ряду:  
 а) фосфор  $\rightarrow$  оксид фосфора(V)  $\rightarrow$  ортофосфорная кислота;  
 б) алюминий  $\rightarrow$  оксид алюминия  $\rightarrow$  гидроксид алюминия;  
 в) кальций  $\rightarrow$  оксид кальция  $\rightarrow$  гидроксид кальция;  
 г) углерод  $\rightarrow$  оксид углерода(VI)  $\rightarrow$  угольная кислота.
5. Установите соответствие между формулой вещества и классом, к которому оно принадлежит.

Формула вещества	Класс веществ
1) $\text{SO}_3$ .	а) Кислотный оксид.
2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ .	б) Одноосновная кислота.
3) NaOH.	в) Двухосновная кислота.
4) HCl.	г) Щелочь.

6. Гидроксид железа(III) выпадает в осадок при действии растворов щелочей на:  
 а) оксид железа(II);  
 б) оксид железа(III);  
 в) растворы солей железа(II);  
 г) растворы солей железа(III).
7. Раствор гидроксида натрия реагирует с каждым из двух веществ в паре:  
 а) хлоридом железа(III) и углекислым газом;  
 б) оксидом железа(II) и соляной кислотой;  
 в) серной кислотой и карбонатом кальция;  
 г) оксидом цинка и хлоридом калия.
8. Вещества, расположенные в последовательности оксид – гидроксид – соль, находятся в ряду:  
 а)  $\text{P}_2\text{O}_5 - \text{ZnSO}_4 - \text{Ba}(\text{OH})_2$ ;  
 б)  $\text{H}_2\text{O} - \text{KOH} - \text{K}_2\text{CO}_3$ ;  
 в)  $\text{CaO} - \text{H}_2\text{CO}_3 - \text{NaOH}$ ;  
 г)  $\text{CaF}_2 - \text{NaOH} - \text{PbI}_2$ .
9. Установите соответствие между названием вещества и классом неорганических соединений, к которому оно принадлежит.

Название вещества	Класс веществ
1) Карбонат свинца(II).	а) Бескислородная кислота.
2) Углекислый газ.	б) Щелочь.
3) Хлороводород (водный раствор).	в) Средняя соль.
4) Гидроксид натрия.	г) Кислородсодержащая кислота.
	д) Нерастворимое основание.
	е) Кислотный оксид.

10. Установите соответствие между формулами исходных веществ и продуктов реакций.

Исходные вещества	Продукты реакции
1) $K_2O + H_2SO_4$	а) $Mg(NO_3)_2 + CO_2 + H_2O$
2) $CuSO_4 + KOH$	б) $Cu(OH)_2 + K_2SO_4$
3) $MgCO_3 + HNO_3$	в) $Mg(NO_3)_2 + H_2O$
4) $Mg(OH)_2 + HNO_3$	г) $K_2SO_4 + H_2O$

### 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

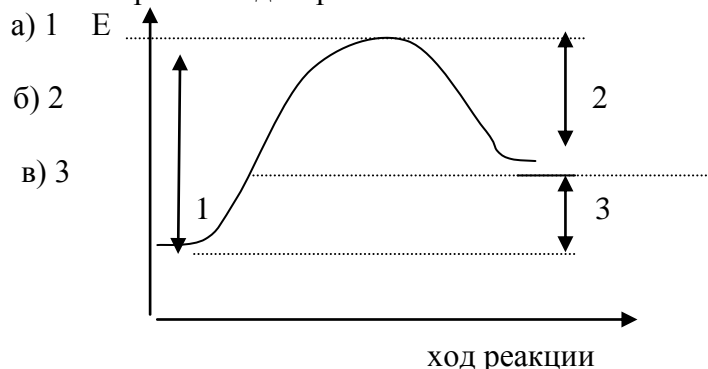
- При рассмотрении химической реакции *система* означает:
  - исходные реагенты
  - продукты химической реакции
  - реакционный сосуд
  - исходные реагенты и продукты реакции
- Первый закон (первое начало) термодинамики математически записывается так:
  - $PV = \nu RT$
  - $K = R / N_A$
  - $K = A_{\text{exp}} (-E_A / RT)$
  - $\Delta U = Q - W$
- 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:
  - $\Delta U_{\text{ст}}$
  - $\Delta H^{\circ}_{298}$
  - $Q_{101,3}^{273}$
  - $\Delta H_{\text{ст}}$
- 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?
  - $1/2 N_2 + O = NO$
  - $N + 1/2 O_2 = NO$
  - $1/2 N_2 + 1/2 O_2 = NO$
  - $NH_3 + 5/2 O_2 = 2 NO + 3 H_2 O$
- 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



- б)  $K_p = [C][D] / [A][B]$   
 в)  $K_p = [A][B]^2 / [C][D]$

8. Какой отрезок на диаграмме показывает значение теплового эффекта реакции?



9. 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  $Fe_3O_4 + 4CO = 3Fe + 4CO_2$ ,  $\Delta H > 0$  смещается влево.

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

11. Для реакции  $C_{(к)} + 2H_{2(г)} = CH_{4(г)}$  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

- Для уравнения реакции  $CuSO_4 + KOH \rightarrow \dots$  сокращенное ионное уравнение запишется в виде
  - $2K^+ + SO_4^{2-} = K_2SO_4$
  - $Cu^{2+} + SO_4^{2-} + 2K^+ + 2OH^- = Cu(OH)_2\downarrow + K_2SO_4$
  - $CuSO_4 + 2OH^- = Cu(OH)_2\downarrow + SO_4^{2-}$
  - $Cu^{2+} + 2OH^- = Cu(OH)_2\downarrow$
- Масса (в г) хлорида натрия в 300 мл 0,2 М раствора равна
  - 0,8
  - 3,51
  - 20
  - 1,24
- Значение pH 0,1 М раствора  $HClO_4$  равно
  - 1
  - 2
  - 11
  - 13
- Для подавления гидролиза хлорида хрома (III) следует
  - добавить соляную кислоту
  - добавить щелочь
  - 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  $25^\circ C$  составляет
- 1) 1            2) 7            3) 0            4) 10

### 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)  $FeSO_4 + Cu \rightarrow \dots$   
 2)  $CuSO_4 + Fe \rightarrow \dots$   
 3)  $CuSO_4 + Na \rightarrow \dots$   
 4)  $HCl + Cu \rightarrow \dots$
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, выполнения творческих заданий в конце каждого семестра в виде презентаций и выполнения домашних заданий.

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

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

##### 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»**

##### 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

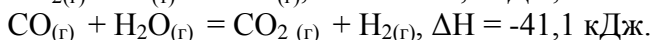
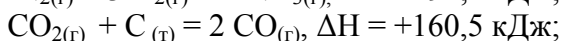
Найдите начальные концентрации исходных веществ и константу равновесия реакции:  $\text{Fe}(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) = \text{FeO}(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г})$ , если равновесные концентрации реагирующих веществ равны:  $[\text{H}_2\text{O}] = 0,3 \text{ моль/л}$ ,  $[\text{H}_2]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

##### Задача №4

Для реакционной системы:  $\text{CO}_{(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)} = \text{CO}_2_{(г)} + \text{H}_2_{(г)}$  начальные концентрации равны:  $[\text{H}_2\text{O}] = 0,5$  моль/л,  $[\text{CO}] = 0,6$  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»

#### Задача №1

В каком объеме воды следует растворить 135 г  $\text{SnCl}_2$  для получения 3 М раствора хлорида олова (II) с плотностью  $\rho = 1,405$  г/мл? Для приготовленного раствора рассчитать: а) массовую долю  $\text{SnCl}_2$ ; б) молярную концентрацию эквивалента; в) моляльность; г) титр; д) мольную долю  $\text{SnCl}_2$ .

#### Задача №2

Сколько мл 15%-го раствора  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  плотностью  $1,16$  г/см<sup>3</sup> потребуется для приготовления 120 мл 0,45 М раствора  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ?

#### Задача №3

Закончить молекулярные и написать сокращенные ионные уравнения реакций взаимодействия следующих веществ:



#### Задача №4.

Вычислить pH 0,05 М раствора серной кислоты.

#### Задача №5.

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

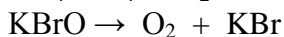
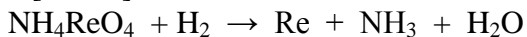
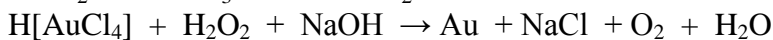
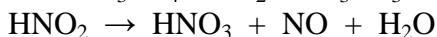
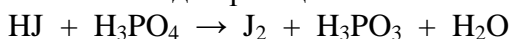
#### Задача №6.

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

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

#### Задача №1

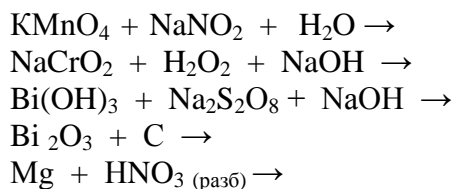
Подберите коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций. Укажите тип каждой реакции.



#### Задача №2

Составьте уравнения окислительно-восстановительной реакции. Методом электронного баланса подберите коэффициенты. Укажите окислитель и восстановитель.





### 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»

### 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.

## **Темы творческих заданий**

Творческие задания выполняются обучающимися в виде презентаций.

1. Как химия отражает окружающий мир.
2. Химия в моей специальности.

## **Контрольные вопросы по темам**

### **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.

### **7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

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

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-5 способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья		
Знать	- основные химические понятия, положения и законы; - методы теоретического и экспериментального исследования, методы математического анализа и моделирования	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оксиды. Их классификация. Номенклатура. Способы получения и химические свойства.</li> <li>2. Основания. Их классификация. Номенклатура. Способы получения и химические свойства.</li> <li>3. Кислоты. Их классификация. Номенклатура. Способы получения и химические свойства.</li> <li>4. Соли. Их классификация. Номенклатура. Способы получения и химические свойства.</li> <li>5. Химические системы, параметры и функции их состояния.</li> <li>6. Первый закон термодинамики.</li> <li>7. Тепловой эффект химической реакции. Энтальпия. Энтальпия образования веществ.</li> <li>8. Закон Гесса и его следствия.</li> <li>9. Энтропия. Второй и третий законы термодинамики.</li> <li>10. Энергия Гиббса – критерий направленности химических реакций в закрытых системах.</li> <li>11. Скорость химической реакции и факторы, влияющие на нее.</li> <li>12. Закон действия масс.</li> <li>13. Молекулярность и порядок реакции.</li> <li>14. Правило Вант-Гоффа.</li> <li>15. Уравнение Аррениуса. Энергия активации.</li> <li>16. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ.</li> <li>17. Механизмы химических реакций.</li> <li>18. Химическое равновесие, константа равновесия.</li> <li>19. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.</li> <li>20. Способы выражения концентраций в растворах.</li> <li>21. Растворы электролитов. Степень и константа электролитической диссоциации. Закон разбавления Оствальда.</li> <li>22. Диссоциация кислот, оснований, солей. Амфотерные электролиты.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>23. Растворимость. Произведение растворимости. Условие образования и растворения осадков.</p> <p>24. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. pH.</p> <p>25. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза.</p> <p>26. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Классификация окислительно-восстановительных реакций.</p> <p>27. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методами электронного баланса.</p> <p>28. Окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста.</p> <p>29. Направление окислительно-восстановительных реакций.</p> <p>30. Электрохимические системы. Электродный потенциал.</p> <p>31. Гальванический элемент Даниэля Якоби.</p> <p>32. Электрохимические системы: электролиз расплавов. Применение электролиза.</p> <p>33. Электролиз. Анодный и катодный процессы при электролизе растворов. Применение электролиза.</p> <p>34. Законы Фарадея.</p> <p>35. Коррозия. Виды коррозии. Способы защиты металлов от коррозии.</p> <p>36. Основные методы химического анализа.</p> <p>37. Качественный и количественный анализ.</p> <p>38. Основные приборы и оборудование для химического анализа веществ.</p> <p>39. Методики проведения опытов. Правила техники безопасности.</p>
Уметь	<p>- решать расчетные задачи применительно к материалу программы,</p> <p>- проводить экспериментальные исследования для освоения химических и биохимических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p><b>Примерные практические задания для зачета:</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>; <math>T</math>.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>5. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:  <math>\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow</math>, <math>\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow</math>.</p> <p>6. Написать электронные уравнения электродных процессов, уравнение суммарной токообразующей реакции, вычислить ЭДС гальванического элемента, если концентрации ионов металлов равны: <math>[\text{Mn}^{2+}] = 0,01</math> моль/л, <math>[\text{Au}^{3+}] = 0,1</math> моль/л.</p> <p>7. Закончить уравнения реакций, написав их в молекулярной и ионной формах:  <math>\text{NH}_4\text{OH} + \text{HNO}_3 \rightarrow</math>, <math>\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{NaOH} \rightarrow</math>, <math>\text{AlPO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow</math>.</p> <p>8. Написать уравнения реакций гидролиза в молекулярном и ионном виде: <math>\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3</math>, <math>\text{KCl}</math>, <math>\text{Na}_2\text{SO}_3</math>.</p> <p>9. Написать электронные уравнения электродных процессов, уравнение суммарной токообразующей реакции, вычислить ЭДС гальванического элемента, если концентрации ионов металлов равны: <math>[\text{Zn}^{2+}] = 0,01</math> моль/л, <math>[\text{Cu}^+] = 1,0</math> моль/л.</p> <p>10. Сульфат алюминия массой 36,4 г растворили в 100 г воды. Плотность полученного раствора 1,32 г/мл. Рассчитайте: <math>\omega(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3)</math>; <math>C_M</math>; <math>C_{\text{эк}}</math>; <math>C_m</math>; <math>N(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3)</math> и <math>N(\text{H}_2\text{O})</math>; <math>T</math>.</p> <p>11. Написать электронные уравнения электродных процессов, уравнение суммарной токообразующей реакции, вычислить ЭДС гальванического элемента, если концентрации ионов металлов равны: <math>[\text{Mn}^{2+}] = 0,01</math> моль/л, <math>[\text{Ag}^+] = 1,0</math> моль/л.</p> <p>12. Закончить уравнения реакций, написав их в молекулярном и ионном виде:  <math>\text{MnS} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow</math>, <math>\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \rightarrow</math>, <math>\text{NH}_4\text{Cl} + \text{KOH} \rightarrow</math>.</p> <p>13. Определите термодинамическую возможность протекания реакции <math>\text{CaO}_{(к)} + 2 \text{C}_{(к)} = \text{CaC}_2_{(к)} + \text{CO}_{(г)}</math>, <math>\Delta H_r = 460</math> кДж при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции, если <math>S(\text{CaO}) = 38</math> Дж/моль·К; <math>S(\text{C}) = 6</math> Дж/моль·К; <math>S(\text{CaC}_2) = 70</math> Дж/моль·К; <math>S(\text{CO}) = 197</math> Дж/моль·К.</p> <p>14. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:  <math>\text{KMnO}_4 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow</math>, <math>\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Br}_2 + \text{NaOH} \rightarrow</math>.</p> <p>15. Определите термодинамическую возможность протекания реакции <math>2 \text{Cl}_2_{(г)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(г)} = 4 \text{HCl}_{(г)} + \text{O}_2_{(г)}</math>, <math>\Delta H_r = 115,6</math> кДж при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции, если <math>S(\text{Cl}_2) = 223</math> Дж/моль·К; <math>S(\text{H}_2\text{O}) = 189</math> Дж/моль·К; <math>S(\text{HCl}) = 187</math> Дж/моль·К; <math>S(\text{O}_2) = 205</math> Дж/моль·К.</p> <p>16. Написать уравнения реакций гидролиза в молекулярном и ионном виде: <math>\text{CrCl}_3</math>, <math>\text{NaNO}_3</math>, <math>\text{K}_2\text{CO}_3</math>.</p> <p>17. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><math>K_2Cr_2O_7 + Na_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow, KMnO_4 + NaNO_2 + H_2O \rightarrow.</math></p> <p>18. Гомогенная реакция протекает по уравнению <math>H_2 (г) + I_2 (г) = 2 HI(г)</math>. Начальная концентрация водорода 2,1 моль/л, иода 1,5 моль/л. Во сколько раз изменится скорость реакции, когда прореагирует 30% водорода?</p> <p>19. В 640 мл воды растворили 160 г хлорида железа (III). Плотность полученного раствора 1,032 г/мл. Рассчитайте: <math>\omega(FeCl_3)</math>; <math>C_M</math>; <math>C_{эж}</math>; <math>C_m</math>; <math>N(FeCl_3)</math> и <math>N(H_2O)</math>; <math>T</math>.</p> <p>20. Определите термодинамическую возможность протекания реакции <math>CS_2 (ж) + 3 O_2(г) = CO_2 (г) + 2 SO_2 (г)</math>, <math>\Delta H_r = -1075</math> кДж при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции, если <math>S(CS_2)=151</math> Дж/моль·К; <math>S(O_2)=205</math> Дж/моль·К; <math>S(CO_2)= 213</math> Дж/моль·К; <math>S(SO_2)=248</math> Дж/моль·К.</p> <p>21. Реакция идет по уравнению: <math>2 H_2 (г) + S_2 (г) = 2 H_2S(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 ZnS (к) + 3 O_2(г) = 2 ZnO (к) + 2 SO_2 (г)</math>, <math>\Delta H_r = -890</math> кДж при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции, если <math>S(ZnS)=58</math> Дж/моль·К; <math>S(O_2)=205</math> Дж/моль·К; <math>S(ZnO)= 44</math> Дж/моль·К; <math>S(SO_2)=248</math> Дж/моль·К.</p> <p>23. Начальные концентрации исходных веществ в реакции: <math>2 SO_2 (г) + O_2 (г) = 2 SO_3 (г)</math> были равны 1,8 моль/л <math>SO_2</math> и 2,4 моль/л <math>O_2</math>. Во сколько раз изменится скорость реакции к моменту, когда прореагирует 0,8 моль/л <math>SO_2</math>?</p> <p>24. В растворе ортофосфорной кислоты массой 1200 г и плотностью 1,153 г/мл содержится 312 г <math>H_3PO_4</math>. Рассчитайте: <math>\omega(H_3PO_4)</math>; <math>C_M</math>; <math>C_{эж}</math>; <math>C_m</math>; <math>N(H_3PO_4)</math> и <math>N(H_2O)</math>; <math>T</math>. 1. Для реакции <math>CH_4 (г) + CO_2 (г) = 2 CO (г) + 2 H_2 (г)</math> определите возможное направление самопроизвольного течения реакции при стандартных условиях и при температуре <math>T = 927^0C</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>25. Выразите через концентрации реагентов константы равновесия следующих реакций <math>N_2(г) + 3 H_2(г) = 2 NH_3(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>26. Сколько миллилитров 96%-ного раствора серной кислоты с плотностью 1,84 г/мл</p>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																															
		<p>потребуется для приготовления 2 л 0,25М раствора?</p> <p>27. 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</math> 7) имеют растворы этих солей?</p> <p>28. 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> <p>29. Рассчитайте электродвижущую силу и определите направление самопроизвольного протекания реакции при стандартных условиях, используя значения окислительно-восстановительных потенциалов <math>\text{HJ} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{J}_2 + \text{H}_3\text{PO}_3 + \text{H}_2\text{O}</math>.</p> <p>30. Приведите схемы электродных процессов и молекулярные уравнения реакций, протекающих при электрохимической коррозии гальванопары <math>\text{Co/Ni}</math>: 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.</p> <p>31. Составьте электронно-ионные уравнения электродных процессов (анод инертный) и молекулярное уравнение реакции, происходящей при электролизе раствора <math>\text{CoSO}_4</math>. Вычислите фактическое количество металла, полученного на катоде при электролизе <math>\text{Co}(\text{NO}_3)_2</math>, если электролиз проводили в течении 1 ч. Выход металла по току составил 85%. Укажите возможные причины уменьшения выхода металла по сравнению с расчетным.</p>																															
Владеть	<p>- навыками применения основных химических законов в профессиональной деятельности;</p> <p>- навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента,</p> <p>- способностью объяснять результаты исследования применительно к профессиональной деятельности</p>	<p><b>Примерные практические задания для зачета:</b></p> <p>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="869 1198 2107 1428"> <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> </tbody> </table>	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		
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																													

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																			
		<table border="1" data-bbox="869 236 2112 312"> <tr> <td data-bbox="869 236 1003 272">4</td> <td data-bbox="1008 236 1162 272">4</td> <td data-bbox="1167 236 1321 272">4</td> <td data-bbox="1326 236 1480 272">2</td> <td data-bbox="1485 236 1639 272">5,2</td> <td data-bbox="1644 236 1798 272"></td> <td data-bbox="1803 236 2112 272"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="869 276 1003 312">5</td> <td data-bbox="1008 276 1162 312">5</td> <td data-bbox="1167 276 1321 312">3</td> <td data-bbox="1326 276 1480 312">2</td> <td data-bbox="1485 276 1639 312">6,5</td> <td data-bbox="1644 276 1798 312"></td> <td data-bbox="1803 276 2112 312"></td> </tr> </table> <p data-bbox="842 352 2130 459">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.</p> <p data-bbox="904 464 2089 496">Сделать вывод о зависимости скорости реакции от концентрации тиосульфата натрия.</p>						4	4	4	2	5,2			5	5	3	2	6,5		
4	4	4	2	5,2																	
5	5	3	2	6,5																	

## **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 зачета.

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

### **Показатели и критерии оценивания зачета:**

«зачтено» – 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.

«не зачтено» – 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: 14.05.2020). - 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.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1147.pdf&show=dcatalogues/1/1121163/1147.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. 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. Коллидные 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
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**

1. Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС» - URL: <https://dlib.eastview.com/> , вход по IP-адресам вуза, с внешней сети по логину и паролю.

2. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) - URL: [https://elibrary.ru/project\\_risc.asp](https://elibrary.ru/project_risc.asp) , регистрация по логину и паролю.

3. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). - URL: <https://scholar.google.ru/>

4. Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам URL: <http://window.edu.ru/> , свободный доступ.

5. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» - URL: <http://www1.fips.ru/> , свободный доступ

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и	Оборудование для выполнения лабораторных работ, химическая посуда, реактивы, Наглядные материалы: таблицы, схемы, плакаты.

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
промежуточной аттестации	
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования. Инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

