

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Минцаев Магомед Шавалович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 23.11.2023 13:54:18  
Уникальный программный ключ:  
236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени академика М.Д. Миллионщикова**

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



« 1 » сентября 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«ХИМИЯ»

**Направление подготовки**

27.03.01 Стандартизация и метрология

**Профиль**

«Метрология, стандартизация и сертификация»

**Квалификация**

Бакалавр

Грозный – 2020

### **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Химия» является приобретение знаний и навыков в области общей и неорганической химии, позволяющие в дальнейшем применять их при освоении других дисциплин образовательного цикла и последующей профессиональной деятельности.

### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Химия» относится к циклу математических и естественнонаучных дисциплин и входит в его базовую часть, читается в 1 и 2 семестрах курса. Для изучения дисциплины студент должен обладать знаниями по предмету «Химия», устанавливаемыми ФГОС для среднего (полного) образования.

Дисциплина ОП направления подготовки бакалавров 27.03.01 «Стандартизация и метрология» является предшествующей для изучения последующих дисциплин: Безопасность жизнедеятельности, Физико-химические основы подготовки воды, водоподготовка, Физическая химия и коррозия химической и теплотехнической аппаратуры, Экологическая очистка вредных выбросов.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать:**

- строение атома, химические элементы и их соединения, общие закономерности протекания химических реакций, химическую термодинамику и кинетику, энергетику химических процессов и фазовое равновесие, реакционную способность веществ, химический, физико-химический и физический анализ.

#### **уметь:**

- пользоваться таблицами и справочниками; выбирать методы анализа химических элементов в природных средах.

#### **владеть:**

- методами построения химических моделей при решении производственных задач.

## 1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед.		Семестры				
	ОФО	ЗФО	1		2		
			ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>83/2,3</b>	<b>20/0,6</b>	<b>51/1,5</b>	<b>10/0,3</b>	<b>32/0,94</b>	<b>10/0,3</b>	
В том числе:							
Лекции	50/1,4	14/0,39	34/1	6/0,17	16/0,45	6/0,17	
Практические занятия	-	-	-	-	-	-	
Семинары	-	-	-	-	-	-	
Лабораторные работы	33/0,9	8/0,22	17/0,5	4/0,11	16/0,45	4/0,11	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>97/2,7</b>	<b>160/4,4</b>	<b>57/1,5</b>	<b>98/2,67</b>	<b>40/1,1</b>	<b>62/1,72</b>	
В том числе:							
Контрольные работы	-	58/1,6	-	38/1,1	-	20/0,55	
Курсовая работа (проект)	-	-	-	-	-	-	
Расчетно-графические работы	21/0,6	-	21/0,6	-	-	-	
ИТР	-	-	-	-	-	-	
Рефераты	-	-	-	-	-	-	
Доклады	-	-	-	-	-	-	
Презентации	-	-	-	-	-	-	
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>							
Подготовка к лабораторным работам	36/1,0	42/1,17	18/0,5	24/0,7	18/0,5	18/0,5	
Подготовка к зачету	18/0,5	60/1,7	18/0,5	36/1,0		24/0,7	
Подготовка к экзамену	22/0,6				22/0,6		
<b>Вид отчетности</b>	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен	
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий		Часы лабораторных занятий		Часы практических (семинарских) занятий		Всего часов	
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
	<b>I семестр</b>								
1	Строение вещества	10	2	5	1			15	3
2	Общие закономерности химических процессов	12	2	6	1			18	3
3	Растворы	12	2	6	2			18	4
	<b>Всего (1 семестр):</b>	<b>34</b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>4</b>			<b>51</b>	<b>10</b>
	<b>II семестр</b>								
	Растворы	8	3	8	2			16	5
4	Химия элементов и их соединений	8	3	8	2			16	5
	<b>Всего (2 семестр):</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>4</b>			<b>32</b>	<b>10</b>
	<b>Итого:</b>	<b>66</b>	<b>12</b>	<b>33</b>	<b>8</b>			<b>99</b>	<b>20</b>

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
<b>Первый семестр</b>		
1	Строение вещества	<p>1.1. Строение атома. Электронное строение атома. Представление о корпускулярно - волновом дуализме микрочастиц (электрон – частица и волна). Квантовые числа (главное, орбитальное, магнитное, спиновое). Атомные орбитали s-, p-, d- и f- типа. Энергетические уровни электронов в одноэлектронном и многоэлектронном атомах. Принцип Паули, правило Хунда, принцип наименьшей энергии – как основа порядка заполнения атомных орбиталей. Основное и возбужденные состояния электронов в атоме.</p> <p>1.2. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Периодический закон. Зависимость свойств элементов от их положения в периодической системе.</p> <p>1.3. Химическая связь. Основные типы и характеристики связи. Ковалентная связь: метод валентных связей, гибридизация, строение и свойства простейших молекул. Ионная и металлическая связь.</p> <p>1.4. Межмолекулярные связи. Водородная связь. Силы Ван-дер-Ваальса. Агрегатное состояние веществ. Кристаллы.</p>
2	Общие закономерности химических процессов	<p>2.1. Химическая термодинамика. Основные понятия. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Энтальпия образования вещества. Термохимические законы и уравнения. Энтропия и ее изменение при химических процессах. Условия самопроизвольного протекания реакций.</p> <p>2.2. Химическая кинетика и равновесие. Гомогенные и гетерогенные процессы. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость реакции. Катализаторы и каталитические системы. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Принцип Ле-Шателье.</p>
1	2	3
	Растворы	<p>3.1. Растворы. Общая характеристика. Типы дисперсных систем. Способы выражения состава растворов. Растворение как физико-химический процесс. Разбавленные, концентрированные, ненасыщенные, насыщенные и пересыщенные растворы. Растворимость. Влияние природы связи в веществе и в растворителе на растворимость. Растворы не электролитов. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. 3.2. Ионные равновесия в растворах. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации (ионизации) кислот и оснований. Комплексные соединения. Поведение комплексных соединений в водных растворах. Устойчивость комплексных соединений в водных растворах. Константа нестойкости.</p>
<b>Второй семестр</b>		

3	Растворы	<p>3.3. Гидролиз солей. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Обменные реакции в водных растворах. Кислотно-основные свойства соединений (теория электролитической диссоциации). Произведение растворимости. Условия осаждения и растворения осадков.</p> <p>3.4. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель, восстановитель, окисление, восстановление. Типы окислительно-восстановительных процессов: межмолекулярные, внутримолекулярные, диспропорционирование. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методами электронного баланса и полуреакций (ионно-электронный метод). Влияние кислотности среды на продукты окислительно-восстановительных реакций. Оценка термодинамической возможности протекания окислительно-восстановительных реакций по стандартным электродным потенциалам. Ряд напряжений металлов.</p>
4	Химия элементов и их соединений	<p>4.1. Электрохимические процессы. Гальванический элемент, электрод, электродный (окислительно-восстановительный) потенциал, электродвижущая сила (ЭДС) процесса, связь ее с энергией Гиббса. Уравнение Нернста. Коррозия металлов и сплавов: химическая, электрохимическая. Водородная и кислородная деполяризации. Способы защиты от коррозии. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Законы Фарадея.</p> <p>4.2. Общие свойства металлов и их соединений. Общая характеристика металлов. Металлическая связь. Зависимость свойств металлов от их положения в периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Нахождение металлов в природе. Минералы и руды. Классификация минералов. Промышленные способы получения металлов: пирометаллургический, гидрометаллургический, электрометаллургический. Физические и химические свойства металлов. Их отношение к неметаллам, воде, щелочам, кислотам, смесям кислот. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств важнейших соединений металлов.</p>

### 5.3. Лабораторный практикум

Таблица 4

№ п/п 1	Наименование лабораторных занятий	Содержание раздела
<b>Первый семестр</b>		
1	Вводное занятие.	Правила работы в химической лаборатории
2	Строение атома	<p>Электронное строение атома. Квантовые числа. Атомные орбитали s-p-, d- и f- типа. Энергетические уровни электронов. Принцип Паули, правило Хунда, принцип наименьшей энергии – как основа порядка заполнения атомных орбиталей. Основное и возбужденные состояния электронов в атоме. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Периодический закон. Зависимость свойств элементов от их положения в периодической системе.</p>

3	Классы неорганических соединений	Оксиды. Их характер и свойства. Основные и амфотерные гидроксиды и их свойства. Кислоты: номенклатура, свойства. Соли: типы и свойства.
4	Скорость химических реакций и химическое равновесие	Факторы, влияющие на скорость реакции. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Принцип Ле-Шателье.
5	Приготовление растворов	Способы выражения состава растворов. Растворение как физико-химический процесс. Разбавленные, концентрированные, ненасыщенные, насыщенные и пересыщенные растворы. Растворимость. Влияние природы связи в веществе и в растворителе на растворимость. Приготовление растворов заданной концентрации.
<b>Второй семестр</b>		
6	Электролитическая диссоциация	Ионные равновесия в растворах. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации (ионизации) кислот и оснований. Комплексные соединения. Поведение комплексных соединений в водных растворах. Устойчивость комплексных соединений в водных растворах. Константа нестойкости.
7	Гидролиз солей	Ионное произведение воды. Водородный показатель. Обменные реакции в водных растворах. Произведение растворимости. Условия осаждения и растворения осадков.
8	Окислительно-восстановительные реакции	Типы окислительно-восстановительных процессов: межмолекулярные, внутримолекулярные, диспропорционирование. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методами электронного баланса и полуреакций (ионно-электронный метод).
9	Химические свойства металлов	Общая характеристика металлов. Зависимость свойств металлов от их положения в периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Физические и химические свойства металлов. Их отношение к неметаллам, воде, щелочам, кислотам, смесям кислот.

#### **5.4. Практические занятия (семинары) - не предусмотрены**

### **6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине**

Самостоятельное изучение теоретического материала (130 ч). Используются конспекты лекций и рекомендуемая литература. На самостоятельное изучение выносятся следующие темы:

1. Атомные и ионные радиусы, электроотрицательность, потенциал (энергия) ионизации, сродство к электрону и периодичность их изменения для различных элементов.
2. Классы неорганических соединений.
3. Номенклатура комплексных соединений.
4. Энтальпия образования. Энтропийный и энтальпийный факторы при определении направления химических реакций.
5. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость.
6. Произведение растворимости. Условия осаждения и растворения осадков.

7. Типы окислительно-восстановительных процессов: межмолекулярные, внутримолекулярные, диспропорционирование.
8. Способы защиты металлов от коррозии. Законы Фарадея.
9. Распространение металлов в природе и промышленные способы их получения

Подготовка к лабораторным работам. Лабораторная работа состоит из двух частей – теоретической и экспериментальной. К экспериментальной части студент допускается после освоения теоретического материала, выполнения домашнего задания и собеседования с преподавателем в индивидуальном порядке. Для выполнения домашнего задания, на первом занятии, студенты получают номер варианта, присвоенный студенту на весь семестр. Домашнее задание выполняется в тетради. Экспериментальная часть оформляется в лабораторном журнале. Используется конспект лекций, рекомендуемая литература.

### 6.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение самостоятельной работы

Литература:

<b>а) основная литература:</b>	
1	Болтromeюк В.В. Общая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Болтromeюк В.В.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2012.— 624 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/20236.html">http://www.iprbookshop.ru/20236.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
2	Болтromeюк В.В. Общая химия [Электронный ресурс]: пособие для подготовки к централизованному тестированию/ Болтromeюк В.В.— Электрон. текстовые данные.— Минск: ТетраСистемс, 2012.— 191 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/28157.html">http://www.iprbookshop.ru/28157.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
3	Апарнев А.И. Общая химия. Сборник заданий с примерами решений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Апарнев А.И., Афонина Л.И.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 119 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/44673.html">http://www.iprbookshop.ru/44673.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
4	Абрамычева Н.Л. Практикум по общей химии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Абрамычева Н.Л., Азиева Л.М., Архангельская О.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2005.— 336 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/13106.html">http://www.iprbookshop.ru/13106.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
5	Тихонов Г.П. Общая химия. Часть I [Электронный ресурс]: учебное пособие для самостоятельной подготовки студентов/ Тихонов Г.П.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2006.— 192 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/46291.html">http://www.iprbookshop.ru/46291.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»

6.	Вербицкая Н.И. Общая химия «Комплексные соединения» [Электронный ресурс]: методические указания/ Вербицкая Н.И.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2005.— 17 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/51602.html">http://www.iprbookshop.ru/51602.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
----	---

## 7. Оценочные средства

### 7.1 Вопросы к экзамену

1. Строение атома. Электронное строение атома. Представление о корпускулярно - волновом дуализме микрочастиц (электрон – частица и волна). Квантовые числа (главное, орбитальное, магнитное, спиновое). Атомные орбитали s-, p-, d- и f- типа. Энергетические уровни электронов в одноэлектронном и многоэлектронном атомах. Принцип Паули, правило Хунда, принцип наименьшей энергии – как основа порядка заполнения атомных орбиталей. Основное и возбужденные состояния электронов в атоме.
2. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Периодический закон. Зависимость свойств элементов от их положения в периодической системе.
3. Химическая связь. Основные типы и характеристики связи. Ковалентная связь: метод валентных связей, гибридизация, строение и свойства простейших молекул. Ионная и металлическая связь. Межмолекулярные связи. Водородная связь. Силы Ван-дер-Ваальса. Агрегатное состояние веществ. Кристаллы.
4. Химическая термодинамика. Основные понятия. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Энтальпия образования вещества. Термохимические законы и уравнения. Энтропия и ее изменение при химических процессах. Условия самопроизвольного протекания реакций.
5. Химическая кинетика и равновесие. Гомогенные и гетерогенные процессы. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость реакции. Катализаторы и каталитические системы. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Принцип Ле-Шателье.
6. Растворы. Общая характеристика. Типы дисперсных систем. Способы выражения состава растворов. Растворение как физико-химический процесс. Разбавленные, концентрированные, ненасыщенные, насыщенные и пересыщенные растворы. Растворимость. Влияние природы связи в веществе и в растворителе на растворимость. Растворы неэлектролитов. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты.
7. Ионные равновесия в растворах. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации (ионизации) кислот и оснований. Комплексные соединения. Поведение комплексных соединений в водных растворах. Устойчивость комплексных соединений в водных растворах. Константа нестойкости.
8. Гидролиз солей. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Обменные реакции в водных растворах. Кислотно-основные свойства соединений (теория электролитической диссоциации). Произведение растворимости. Условия осаждения и

- растворения осадков.
9. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель, восстановитель, окисление, восстановление. Типы окислительно-восстановительных процессов: межмолекулярные, внутримолекулярные, диспропорционирование. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методами электронного баланса и полуреакций (ионно-электронный метод). Влияние кислотности среды на продукты окислительно-восстановительных реакций. Оценка термодинамической возможности протекания окислительно-восстановительных реакций по стандартным электродным потенциалам. Ряд напряжений металлов.
10. Электрохимические процессы. Гальванический элемент, электрод, электродный (окислительно-восстановительный) потенциал, электродвижущая сила (ЭДС) процесса, связь ее с энергией Гиббса. Уравнение Нернста. Коррозия металлов и сплавов: химическая, электрохимическая. Водородная и кислородная депполяризации. Способы защиты от коррозии. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Законы Фарадея.
11. Общие свойства металлов и их соединений. Общая характеристика металлов. Металлическая связь. Зависимость свойств металлов от их положения в периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Нахождение металлов в природе. Минералы и руды. Классификация минералов. Промышленные способы получения металлов: пирометаллургический, гидрометаллургический, электрометаллургический. Физические и химические свойства металлов. Их отношение к неметаллам, воде, щелочам, кислотам, смесям кислот. Изменение кислотно-основных, окислительно-восстановительных свойств важнейших соединений металлов.

**Аттестационная работа № 1  
по химии**

Фамилия И.О. \_\_\_\_\_ № группы \_\_\_\_\_ дата \_\_\_\_\_

**Билет № 1**

1. Порядковому номеру элемента соответствует:
- |                    |                                     |
|--------------------|-------------------------------------|
| а) число нейтронов | в) число электронов                 |
| б) число протонов  | г) сумма числа протонов и нейтронов |
2. Изотопы данного элемента отличаются:
- |                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| а) атомной массой  | г) числом нейтронов   |
| б) зарядом ядра    | д) порядковым номером |
| в) числом протонов | е) числом электронов  |
3. Число нейтронов в атоме фосфора  ${}_{15}^{31}\text{P}$  равно:
- |       |       |
|-------|-------|
| а) 31 | г) 46 |
| б) 16 | д) 5  |
| в) 15 | е) 3  |
4. Укажите символ элемента, в атоме которого 22 электрона, 22 протона, 26 нейтронов:
- |              |                |
|--------------|----------------|
| а) железо Fe | г) рутений Ru  |
| б) титан Ti  | д) бериллий Be |
| в) кадмий Cd | е) иттербий Yb |



16. Установите последовательность расположения соединений по увеличению полярности химической связи  
а)  $K_2O$  б)  $MgO$  в)  $CaO$  г)  $SO_3$  д)  $Al_2O_3$

### Ключ к тесту промежуточной аттестации №1

#### Билет № 1

1. Порядковому номеру элемента соответствует: б) в)
2. Изотопы данного элемента отличаются: а) атомной массой г) числом нейтронов
3. Число нейтронов в атоме фосфора  $^{15}_{31}P$  равно: б) 16
4. Укажите символ элемента, в атоме которого 22 электрона, 22 протона, 26 нейтронов: б) титан Ti
5. Какое квантовое число характеризует форму электронного облака: б) орбитальное кв.ч. -  $\ell$
6. Какие значения принимает магнитное квантовое число для орбиталей p-подуровня: б) -1,0,+1
7. Выберите правильную последовательность изменения металлических свойств: б)  $K > Na > Li$
8. Выберите ряд, состоящий только из p-элементов элементов: г) As, Sn, S, C, Si, Pb
9. Выберите ряд, состоящий только из d-элементов элементов: в) V, Fe, Zn, Mn, Ni
10. Какие из приведенных частиц имеют одинаковые полные электронные формулы: а)  $F^-$  б) Ne г)  $Mg^{2+}$
11. Какие электронные конфигурации соответствуют элементам, проявляющим максимальную степень окисления +4: а)  $3s^23p^2$  г)  $4s^24p^2$  д)  $3d^24s^2$
12. Атомы каких элементов в основном состоянии содержат два неспаренных электрона на 4 d-подуровне: б) Pd ж) Zr
13. Какая электронная конфигурация соответствует иону F: в)  $2s^22p^6$
14. Какая электронная конфигурация соответствует иону  $Fe^{2+}$ : б)  $4s^03d^6$
15. Выберите пару квантовых чисел, которые соответствуют p-электрону 3-го энергетического уровня: д)  $n=3 \ell=1$
16. Установите последовательность расположения соединений по увеличению полярности химической связи: г)  $SO_3$  д)  $Al_2O_3$  б)  $MgO$  в)  $CaO$  а)  $K_2O$

### Аттестационная работа № 2 по химии

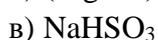
Фамилия И.О. \_\_\_\_\_ № группы \_\_\_\_\_ дата \_\_\_\_\_

#### Билет № 1

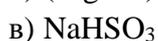
1. Кислотные оксиды в основном образуют атомы:  
а) неметаллов г) d-элементов в высшей валентности  
б) металлов s-элементов в) металлов p-элементов д) d-элементов в промежуточной валентности  
е) d-элементов в низшей валентности
2. Укажите, в каком из приведенных рядов все оксиды обладают амфотерными свойствами:  
а)  $CO_2, SO_2, Al_2O_3$  в)  $SnO, ZnO, Al_2O_3$   
б)  $CaO, N_2O_5, Al_2O_3$  г)  $CO, NO_2, Fe_2O_3$
3. Оксиду  $Cl_2O_3$  соответствует кислота:  
а)  $HCl$  б)  $HClO$



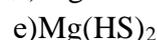
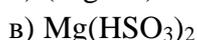
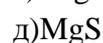
4. Какие соединения относятся к кислому типу солей:



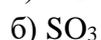
5. Какие соединения относятся к среднему типу солей:



6. Какая формула соответствует соли гидросульфита магния:



7. С какими из перечисленных веществ взаимодействует оксид углерода (IV):



8. При взаимодействии оксида натрия с оксидом серы (VI) образуется:



9. Диссоциация по трем ступеням возможна в растворе:

а) хлорида алюминия

в) фосфата калия

б) нитрата алюминия

г) фосфорной кислоты

10. Кислую среду имеет раствор:

а) сульфата натрия

г) сульфата железа (II)

б) сульфида натрия

д) сульфида железа (II)

в) сульфита натрия

е) карбоната железа (II)

11. В системе  $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{SO}_3(\text{г}) + \text{Q}$  смещению химического равновесия в сторону образования  $\text{SO}_2$  будет способствовать:

а) понижение давления

г) повышение температуры

б) повышение давления

д) уменьшение концентрации  $\text{SO}_2$ 

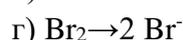
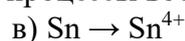
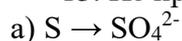
в) понижение температуры

е) увеличение концентрации  $\text{SO}_2$ 

12. С какими из перечисленных веществ будет реагировать медь:



13. Из приведенных ниже процессов указать процессы восстановления:



14. В каком из предложенных вариантов сера может быть только восстановителем:



15. Выберите подходящие катоды для гальванических элементов, в которых анодом является Ni:

- |       |       |
|-------|-------|
| а) Mn | г) Sn |
| б) Fe | д) Pb |
| в) Co | е) Cu |

16. Продуктами электролиза водного раствора нитрата кальция на катоде являются:

- |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| а) H <sub>2</sub> и OH <sup>-</sup> | г) NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>     |
| б) H <sub>2</sub> O                 | д) O <sub>2</sub> + 4H <sup>+</sup> |
| в) Ca                               | е) NO <sub>2</sub>                  |

## Ключ к тесту промежуточной аттестации №2

### Билет № 1

1. Кислотные оксиды в основном образуют атомы: а) неметаллов г) d-элементов в высшей валентности
2. Укажите, в каком из приведенных рядов все оксиды обладают амфотерными свойствами: в) SnO, ZnO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
3. Оксиду Cl<sub>2</sub>O<sub>3</sub> соответствует кислота: в) HClO<sub>2</sub>
4. Какие соединения относятся к кислому типу солей: в) NaHSO<sub>3</sub> е) NaHS
5. Какие соединения относятся к среднему типу солей: а) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> д) Na<sub>2</sub>S
6. Какая формула соответствует соли гидросульфита магния: в) Mg(HSO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
7. С какими из перечисленных веществ взаимодействует оксид углерода (IV):  
а) H<sub>2</sub>O в) NaOH
8. При взаимодействии оксида натрия с оксидом серы (VI) образуется: г) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
9. Диссоциация по трем ступеням возможна в растворе: г) фосфорной кислоты
10. Кислую среду имеет раствор: г) сульфата железа (II)
11. В системе  $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{SO}_3(\text{г}) + Q$  смещению химического равновесия в сторону образования SO<sub>2</sub> будет способствовать: а) понижение давления г) повышение температуры д) уменьшение концентрации SO<sub>2</sub>
12. С какими из перечисленных веществ будет реагировать медь: б) HNO<sub>3</sub> в) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> конц е) HgNO<sub>3</sub>
13. Из приведенных ниже процессов указать процессы восстановления: б)  
 $\text{S} \rightarrow \text{S}^{2-}$  г)  $\text{Br}_2 \rightarrow 2\text{Br}^-$
14. В каком из предложенных вариантов сера может быть только восстановителем: г) H<sub>2</sub>S
15. Выберите подходящие катоды для гальванических элементов, в которых анодом является Ni: г) Sn д) Pb е) Cu

## 7.4 Текущий контроль

### Вопросы к лабораторным работам

#### Тема № 1. Строение атома

1. Какое максимальное число электронов может содержать подуровень орбитальное квантовое число которого  $L=0$ .
2. Для атома элемента с порядковым номером 20 указать:
  - положение в Периодической системе элементов (период, группа, подгруппа);
  - составить электронную и электронно-графическую формулы;
  - определить свойство (металл, неметалл);
  - назвать валентные электроны;
  - указать валентность этого элемента в нормальном и возбужденном состоянии;
  - число протонов, нейтронов, электронов.
3. Структура валентного электронного слоя выражается формулой  $2s^22p^1$ . Определить порядковый номер, название и электронное семейство этого элемента.
4. Составить электронные уравнения для данных превращений:  $Va^0 \rightarrow Va^{2+}$ ;  $Br^0 \rightarrow Br^-$ .
5. Как изменяются металлические свойства элементов в главных подгруппах с ростом заряда ядра?

#### Тема № 2. Классы неорганических соединений

1. Напишите формулы оксидов s- и p-элементов пятого периода периодической системы, учитывая их высшую валентность. Укажите химический характер оксидов.
2. Напишите а) для кислот  $H_3PO_4$  и  $HClO_3$  возможные кислотные остатки и формулы соответствующих оксидов; б) для оснований  $NaOH$  и  $Fe(OH)_2$  возможные основные остатки и формулы соответствующих оксидов; в) графические формулы  $H_3PO_4$  и  $Fe(OH)_2$ .
3. Запишите уравнения реакций взаимодействия амфотерного  $Cr(OH)_3$  с растворами а) гидроксида натрия; б) соляной кислоты.
4. Составьте эмпирические (молекулярные) и графические формулы следующих солей: карбонат магния, гидросульфат железа (III), гидросульфат калия. Укажите, к какому типу относятся эти соли.
5. С какими из перечисленных веществ может реагировать оксид магния: оксид кальция, вода, фосфорная кислота, оксид хлора (VII), гидроксид калия, нитрат цинка. Запишите уравнения возможных реакций и напишите продукты реакций.

#### Тема № 3. Скорость химических реакций и химическое равновесие

1. Для реакции  $2NOCl_{газ} \leftrightarrow 2NO_{газ} + Cl_{2газ} + Q$ 
  - а) написать выражение закона действующих масс;
  - б) вычислить, как изменится скорость реакции, если объем реакционного сосуда уменьшить в 1,5 раз;
  - в) вычислить, во сколько раз следует увеличить концентрацию  $NOCl$ , чтобы скорость реакции прямой реакции увеличить в 100 раз;
  - г) определить, в каком направлении сместится равновесие реакции при повышении температуры.

2. Константа равновесия реакции  $\text{CO}_{\text{газ}} + \text{H}_2\text{O}_{\text{газ}} \leftrightarrow \text{CO}_2_{\text{газ}} + \text{H}_2_{\text{газ}}$  при некоторой температуре равна 1. Найти равновесные концентрации всех веществ, если начальные концентрации составляли  $[\text{CO}] = 0,1$ ;  $[\text{H}_2\text{O}] = 0,4$  моль/л.

#### Тема № 4. Приготовление растворов заданной концентрации

1. Найти массовую долю глюкозы в растворе, содержащем 280 г воды и 40 г глюкозы.
2. Сколько граммов  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  понадобится для приготовления 5 л 8% (по массе) раствора ( $\rho = 1,075$  г/мл)?

#### Тема № 5. Электролитическая диссоциация

1. Запишите уравнения реакций в молекулярном и ионно-молекулярном виде, протекающих в водных растворах между следующими веществами: а)  $\text{HCl}$  и  $\text{NaOH}$   
б)  $\text{Na}_2\text{S}$  и  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  в)  $\text{NaClO}$  и  $\text{HNO}_3$ .
2. Составьте молекулярные уравнения реакций, которым соответствуют следующие ионно-молекулярные уравнения:  
а)  $\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
б)  $\text{ZnOH}^+ + \text{H}^+ = \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$

#### Тема № 6. Гидролиз солей

1. Определите среду растворов (кислая, нейтральная, основная) и pH ( $>7$ ,  $= 7$ ,  $<7$ ) следующих солей:  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{FeSO}_3$ . Напишите возможные уравнения реакций гидролиза солей.
2. Составьте уравнения гидролиза, происходящего при смешивании растворов  $\text{K}_2\text{S}$  и  $\text{CrCl}_3$ . Каждая из взятых солей гидролизуеться необратимо до конца с образованием соответствующих солей.

#### Тема № 7. Окислительно-восстановительные реакции

1. Укажите, какие из следующих веществ  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ,  $\text{HClO}$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{MnSO}_4$ , в растворах проявляют а) только окислительные свойства б) окислительно-восстановительную двойственность. Обоснуйте ответ.
2. Могут ли происходить окислительно-восстановительные реакции между следующими веществами:  $\text{H}_2\text{S}$  и  $\text{HI}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  и  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$  и  $\text{HClO}_4$ ?
3. Уравняйте реакцию методом электронного баланса:  
 $\text{P} + \text{HIO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{HI}$

#### Тема № 8. Химические свойства металлов

1. Запишите возможные уравнения реакций взаимодействия металлов: а)  $\text{Zn}$ , б)  $\text{Cu}$  в)  $\text{Na}$ , с растворами следующих веществ  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  разб,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  конц,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{FeSO}_4$ .

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

	<b>а) основная литература:</b>
1.	Болтromeюк В.В. Общая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Болтromeюк В.В.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2012.— 624 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/20236.html">http://www.iprbookshop.ru/20236.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
2.	Болтromeюк В.В. Общая химия [Электронный ресурс]: пособие для подготовки к централизованному тестированию/ Болтromeюк В.В.— Электрон. текстовые данные.— Минск: ТетраСистемс, 2012.— 191 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/28157.html">http://www.iprbookshop.ru/28157.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
3.	Апарнев А.И. Общая химия. Сборник заданий с примерами решений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Апарнев А.И., Афолина Л.И.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 119 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/44673.html">http://www.iprbookshop.ru/44673.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
4.	Абрамычева Н.Л. Практикум по общей химии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Абрамычева Н.Л., Азиева Л.М., Архангельская О.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2005.— 336 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/13106.html">http://www.iprbookshop.ru/13106.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
5.	Тихонов Г.П. Общая химия. Часть I [Электронный ресурс]: учебное пособие для самостоятельной подготовки студентов/ Тихонов Г.П.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2006.— 192 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/46291.html">http://www.iprbookshop.ru/46291.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
6.	Вербицкая Н.И. Общая химия «Комплексные соединения» [Электронный ресурс]: методические указания/ Вербицкая Н.И.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2005.— 17 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/51602.html">http://www.iprbookshop.ru/51602.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
	<b>б) Дополнительная литература</b>
1.	Голованова О.А. Общая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие (для студентов химического факультета направлений бакалавриата «Химия» и «Химическая технология»)/ Голованова О.А.— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2014.— 164 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/59628.html">http://www.iprbookshop.ru/59628.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
2.	Абрамычева Н.Л. Практикум по общей химии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Абрамычева Н.Л., Азиева Л.М., Архангельская О.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2005.— 336 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/13106.html">http://www.iprbookshop.ru/13106.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
3.	Вербицкая Н.И. Общая химия «Комплексные соединения» [Электронный ресурс]: методические указания/ Вербицкая Н.И.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2005.— 17 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/51602.html">http://www.iprbookshop.ru/51602.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
4.	Вербицкая Н.И. Общая химия [Электронный ресурс]: сборник задач и упражнений/ Вербицкая Н.И.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2005.— 115 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/51603.html">http://www.iprbookshop.ru/51603.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»

5.	Тихонов Г.П. Общая химия. Часть II [Электронный ресурс]: учебное пособие для самостоятельной подготовки студентов/ Тихонов Г.П.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2007.— 323 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/46292.html">http://www.iprbookshop.ru/46292.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
6.	Лупейко Т.Г. Введение в общую химию [Электронный ресурс]: учебник/ Лупейко Т.Г.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2010.— 232 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/46928.html">http://www.iprbookshop.ru/46928.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»

### Электронные и интернет-ресурсы

**Интернет ресурс** - [www.gstou.ru](http://www.gstou.ru) электронная библиотека ЭБС: «IPRbooks», «Консультант студента», «Ibooks», Лань : электронно-библиотечная система: [e.lanbook.com/book](http://e.lanbook.com/book). — URL .

1. База термодинамических данных – <http://webbook.nist.gov/chemistry/>;
  2. База термодинамических констант чистых веществ – <http://cea.grc.nasa.gov/>;
  3. Термодинамические свойства индивидуальных веществ. Справочное издание /В.П. Глушко (ответственный редактор) – <http://www.chem.msu.su/rus/tsiv/>;
  4. Сайт, содержит несколько баз данных фазовых диаграмм – <http://www.crct.polymtl.ca/fact/documentation/> –
  5. Таблица ДИ. Менделеева <http://www.webelements.com/>
- 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лаборатории общей и неорганической химии, лекционный зал.

**Составитель:**

к.х.н., доцент каф. «Общая химия»  А. Даудова

**СОГЛАСОВАННО**

Зав. кафедрой «Общая химия»  
к.х.н., доцент

 Д.З. Маглаев

Зав. выпускающей каф.  
«Теплотехника и гидравлика»  
к.х.н., доцент

 Р.А.-В. Турлуев

Директор ДУМР

 М.А. Магомаева