

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шаалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.11.2023 18:12:10

Уникальный программный ключ:

236bcc35c294f119d6aafdc22876b214b524b067971a86865a5825f9fa4704cc

# МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

## РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

### ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ

#### УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Химия»

Направление подготовки/специальность

**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств**

Направленность/специализация

«Технология машиностроения»

Квалификации

Бакалавр

Грозный – 2023

## **1.Цели и задачи дисциплины**

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

В ходе её достижения решаются следующие задачи: сообщить студенту сведения о наиболее значимых химических знаниях приобретенных человечеством на современном этапе его развития. Дать представления о многообразии химических веществ их строении, свойствах и закономерностях их превращений. Обеспечить возможность усвоения студентами комплекса химических знаний, необходимых для изучения специальных дисциплин, а также для использования приобретенных химических знаний в дальнейшей практической деятельности.

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

Дисциплина «Химия» относится к базовой части профессионального цикла ОП ВО по направлению 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств по профилю «Технология машиностроения».

Дисциплина является предшествующей для изучения последующих дисциплин:

- Сопротивление материалов
- Экология
- Безопасность жизнедеятельности
- Материаловедение

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

**Таблица 1**

<b>Код по ФГОС</b>	<b>Индикаторы достижения</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)</b>
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК.1. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.	<p>ОПК.1.1 знать: основы химии, физики, экономической теории;</p> <p>ОПК.1.2. уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;</p> <p>ОПК.1.3. иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы химии, физики, экономической теории;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</li> </ul>

#### **4.Объем дисциплины и виды учебной работы**

**Таблица2**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего</b>		<b>ОФО</b>	<b>ЗФО</b>
	<b>часов/ зач. ед.</b>		<b>Семестры</b>	
	<b>ОФО</b>	<b>ЗФО</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>51</b>	<b>12</b>	<b>51</b>	<b>12</b>
В том числе:				
Лекции	17	4	17	4
Практические занятия				
Лабораторные работы	34	8	34	8

<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>57</b>	<b>96</b>	<b>57</b>	<b>96</b>
В том числе:				
Доклады				
Презентации				
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>	40	66	40	66
Подготовка к зачету	17	30	17	30
<b>Вид отчетности</b>	<b>зачёт</b>	<b>зачёт</b>	<b>зачёт</b>	<b>зачёт</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

**Таблица 3**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины по семестрам</b>	<b>Часы лекционн ых занятий</b>	<b>Часы лаборатор ных занятий</b>	<b>Часы практических (семинарских) занятий</b>	<b>Всего часов</b>
<b>1 семестр</b>					
<b>1</b>	Строение вещества	6	12		<b>18</b>
<b>2</b>	Растворы. Теория электролитической диссоциации	6	12		<b>18</b>
<b>3</b>	Окислительно – восстановительные реакции	5	10		<b>15</b>
<b>Итого</b>		<b>17</b>	<b>34</b>		<b>51</b>

### 5.2. Лекционные занятия

**Таблица4**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Содержание раздела</b>
1	Строение вещества	<p><b>Периодический закон.</b> Формулировка периодического закона. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Структура периодической системы. Атомное ядро.</p> <p><b>Строение атома.</b> Квантовые числа. Атомные орбитали. Основное, возбужденное состояние. Ядро атома. Изотопы. Правила заполнения АО: принцип наименьшей энергии Клечковского, правило Гунда, принцип Паули. Электронные формулы. Электронное строение атома.</p> <p>Классификация веществ по их химической природе. Классификация неорганических соединений: оксиды, кислоты, основания, соли. Химические свойства неорганических веществ</p>
2	Растворы. Теория электролитической диссоциации	<p>Растворы электролитов. Механизм гидратации ионов. Слабые и сильные электролиты. Коэффициент активности. Реакции ионного обмена. Кислоты, основания, соли в свете электролитической диссоциации. Амфотерные электролиты. Вода как слабый электролит. Ионное произведение воды. Водородный показатель</p>

		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. 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
3	Окислительно –восстановительные реакции	

### 5.3. Лабораторные занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Периодический закон и таблица Д.И.Менделеева	<i>Лабораторная работа 1.</i> Щелочные и щелочноземельные металлы. Галогены. Халькогены. Благородные газы
2	Строение атома	<i>Лабораторная работа 2.</i> Электронные и электронно-графические формулы

<b>3</b>	Важнейшие классы и номенклатура неорганических веществ	<b>Лабораторная работа 3.</b> Химические свойства неорганических соединений
<b>4</b>	Растворы	<b>Лабораторная работа 4.</b> <i>Слабые и сильные электролиты</i>
<b>5</b>	Теория электролитической диссоциации	<b>Лабораторная работа 5.</b> Реакции ионного обмена

#### **5.4. Практические занятия (семинары)**

**Таблица 5**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Содержание раздела</b>
<b>1</b>	Периодический закон и таблица Д.И.Менделеева	Структура периодической системы. Металлы и неметаллы
<b>2</b>	Строение атома	Электронные структуры атомов
<b>3</b>	Важнейшие классы и номенклатура неорганических веществ	Химические свойства
<b>4</b>	Растворы	Растворы электролитов
<b>5</b>	Теория электролитической диссоциации	Гидролиз солей

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

Самостоятельное изучение теоретического материала (76час). Используются конспекты лекций и рекомендуемая литература. На самостоятельное изучение выносятся следующие темы для рефератов:

1. Атомные и ионные радиусы, электроотрицательность, потенциал (энергия) ионизации, средство к электрону и периодичность их изменения для различных элементов.
2. Классы неорганических соединений.
3. Номенклатура комплексных соединений.

4. Энталпия образования. Энтропийный и энталпийный 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.

### **Учебно-методическое и информационное обеспечение самостоятельной работы студентов**

1. Даудова А.Л., Маглаев Д.З., Тасуева Й.Д., Мачигова Ф.И. Методическое пособие «Курс лекций по общей и неорганической химии» Ч.1. для студентов дневной и заочной форм обучения. Грозный, ГГНИ, 2008г.
2. Даудова А.Л., Маглаев Д.З., Тасуева Й.Д. Методическое пособие «Курс лекций по общей и неорганической химии» Ч.2. для студентов дневной и заочной форм обучения. Грозный, ГГНИ, 2009г.

- 3.** Даудова А.Л. Методические указания по общей и неорганической химии для студентов дневной и заочной форм обучения «Периодический закон и периодическая система элементов в свете учения о строении атомов». Грозный, ГГНИ, 2006г.
- 4.** Даудова А.Л., Тасуева Й.Д. Методические рекомендации к лабораторным и практическим занятиям по дисциплине «Общая и неорганическая химия» для студентов дневной и заочной форм обучения «Окислительно-восстановительные реакции». Грозный, ГГНИ, 2007г.
- 5.** Даудова А.Л., Маглаев Д.З. Методические рекомендации по общей и неорганической химии для студентов дневной и заочной форм обучения «Растворы». Грозный, ГГНИ, 2007г.
- 6.** Даудова А.Л., Мачигова Ф.И. Методические рекомендации по общей и неорганической химии для студентов дневной и заочной форм обучения. «Теория электролитической диссоциации». Грозный, ГГНИ, 2006г.
- 7.** Мачигова Ф.И., Даудова А.Л. Методические рекомендации по общей и неорганической химии для студентов дневной и заочной форм обучения «Химическая кинетика и химическое равновесие». Грозный, ГГНИ, 2007г.
- 8.** Тасуева Й.Д., Даудова А.Л., Мачигова Ф.И. Методические рекомендации к практическим занятиям по дисциплине «Общая и неорганическая химия» для студентов дневной и заочной форм обучения «Атомно-молекулярное учение. Основные понятия и законы химии». Грозный, ГГНИ, 2007г.

## **7. Оценочные средства**

### **7.1. Вопросы к рубежным аттестациям:**

**I семестр**

**I рубежная аттестация**

1. Дайте определение понятий: элемент, атом, молекула, простое и сложное вещество. Почему число известных простых веществ, превышает число известных элементов?
2. Руководствуясь правилом Гунда, распределите по энергетическим ячейкам электроны в следующих состояниях: а)  $3p^3$ ; б)  $3d^5$ .
3. В какой последовательности, согласно правилу Клечковского, происходит заполнение электронами энергетических уровней и подуровней в многоэлектронных атомах?
4. Какой из подуровней заполняется ранее: а)  $4s$  или  $3d$ ? б)  $5p$  или  $4d$ ?  
Ответ мотивируйте.
5. Какое максимальное количество электронов может быть у атомов на последнем и предпоследнем энергетических уровнях?
6. Какие из приведенных квантовых подуровней являются достроенными, а какие недостроенными и почему:  $2s^1$ ,  $1s^2$ ,  $2p^4$ ,  $3d^6$ ,  $4f^{10}$ ,  $3d^{10}$ ,  $6s^1$ ,  $3d^2$ ,  $5f^{14}$ ?
7. Дайте современное определение периодического закона Д.И. Менделеева и объясните структуру периодической системы.
8. Руководствуясь правилом Гунда, распределите по энергетическим ячейкам электроны в следующих состояниях: а)  $3p^3$ ; б)  $3d^5$ .
9. Какое состояние атома называется нормальным, возбужденным?  
Какими способами можно перевести атом в возбужденное состояние?
10. Какие квантовые числа характеризуют энергетическое состояние электрона в атоме, и каков их физический смысл?
11. Какие значения могут принимать: а) главное квантовое число; б) орбитальное квантовое число; в) магнитное квантовое число; д) спиновое квантовое число? Что определяют в атоме квантовые числа?
12. Что называется электронным облаком, атомной орбиталью? Какую форму имеет s-, p-, d- атомные орбитали?
13. Какие электроны называются s-, p-, d-, f- электронами и каковы для них значения орбитальных квантовых чисел?

14. На какие электронные семейства делятся элементы по заполнению энергетических подуровней? Каким элементом начинаются, и каким заканчиваются периоды?
15. Составьте электронно-структурные формулы атомов с порядковыми номерами: 23, 50.
16. Атомом, каких элементов отвечают следующие электронные формулы:  
а)  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^2$ ; б)  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^5, 4s^2$ . Укажите их семейство, период, группу, подгруппу.
17. Составьте электронно-структурные формулы атомов четвертого периода: кальция, скандия. К какому семейству элементов они относятся?
18. Назовите элементы, у которых валентные электроны описываются формулами: а)  $4s^2, 4p^4$ ; б)  $5s^1$ ; в)  $3d^5, 4s^1$ . В каком периоде, группе, подгруппе находятся эти элементы? К какому семейству они относятся?

### **Образец билета на рубежную аттестацию**

#### **Билет**

1. Какое максимальное число электронов может содержать подуровень орбитальное квантовое число которого  $L=0$ .
2. Для атома элемента с порядковым номером 30 указать:
  - составить электронную и электронно-графическую формулы;
3. Структура валентного электронного слоя выражается формулой  $2s^22p^1$ . Определить порядковый номер, название и электронное семейство этого элемента.
4. Как изменяются металлические свойства элементов в главных подгруппах с ростом заряда ядра?

## **Вопросы к рубежным аттестациям:**

### **I семестр**

#### **II рубежная аттестация**

1. Что называется оксидом? На какие типы делятся оксиды?
2. Напишите химические формулы оксидов элементов III периода периодической системы, учитывая максимальную валентность элементов. Назовите оксиды.
3. Какие из указанных ниже оксидов являются основными, кислотными и амфотерными? а)  $\text{CrO}_3$ ,  $\underline{\text{Li}_2\text{O}}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\underline{\text{BeO}}$ ; б)  $\text{CrO}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{PbO}$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ . Составьте графические формулы отмеченных оксидов.
4. Напишите формулы оксидов, которые могут быть получены при разложении серной, фосфорной, кремниевой кислот; гидроксидов: меди (II) и железа (III); карбоната кальция, фосфата магния.
5. С какими из перечисленных ниже оксидов может взаимодействовать: а) гидроксид натрия; б) оксид кальция.  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{BeO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{ZnO}$ . Напишите уравнения реакций и назовите продукты реакций.
6. С какими из перечисленных ниже оксидов может взаимодействовать: а) серная кислота; б) фосфорный ангидрид.  $\text{BeO}$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ . Напишите уравнения реакций и назовите продукты реакций.
7. Какие соединения называются гидроксидами, и на какие типы они делятся? Приведите примеры.
8. Какие соединения называются кислотами? На какие группы делятся кислоты: а) по составу; б) по основности. Приведите примеры.
9. Составьте формулы кислот, соответствующим кислотным оксидам:  $\text{SO}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{As}_2\text{O}_5$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{As}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CO}_2$ . Назовите эти кислоты, укажите их основность и составьте графические формулы этих кислот.
10. Напишите формулы следующих кислот: а) кремниевой; б) азотной; в) ортофосфорной; г) ортомышьяковой; д) хромовой; ж) сероводородной;

- 3) бромоводородной; и) хлорной. Укажите возможные кислотные остатки соответствующих кислот.
11. Назовите анионы кислот: а)  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{PO}_3^{3-}$ ; б)  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HSO}_4^-$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ; в)  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{HS}^-$ ,  $\text{HSO}_3^-$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$ ; г)  $\text{HSiO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{CrO}_4^{2-}$ ; д)  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{HAsO}_4^{2-}$ ,  $\text{AsO}_4^{3-}$ ; ж)  $\text{Br}^-$ ,  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ,  $\text{AlO}_3^{3-}$ ,  $\text{ZnO}_2^{2-}$ .
12. С какими из перечисленных ниже веществ может взаимодействовать фосфорная кислота:  $\text{As}_2\text{O}_5$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ? Напишите уравнения реакций и назовите продукты реакции.
13. Что называется основанием и что такое щелочь? Приведите примеры.
14. Назовите следующие основания:  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{CsOH}$ ,  $\text{Cr(OH)}_3$ ,  $\text{Pb(OH)}_4$ ; б)  $\text{Al(OH)}_3$ ,  $\text{TlOH}$ ,  $\text{Sn(OH)}_4$ ,  $\text{Mn(OH)}_2$ ; в)  $\text{CuOH}$ ,  $\text{Fe(OH)}_2$ ,  $\text{Fe(OH)}_3$ ,  $\text{Mn(OH)}_4$ . Укажите их кислотность и возможные основные остатки. Составьте графические формулы отмеченных оснований.
15. Напишите формулы оснований, которым соответствуют катионы: а)  $\text{MgOH}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Fe(OH)}^{2+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ ; б)  $\text{FeOH}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{BaOH}^+$ ; в)  $\text{Sn(OH)}_2^{2+}$ ,  $\text{SnOH}^+$ ,  $\text{Li}^+$ ,  $\text{CuOH}^+$ ; г)  $\text{Pb}^{4+}$ ,  $\text{Al(OH)}_2^+$ ,  $\text{Au}^+$ ; д)  $\text{Fe(OH)}^+$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Pd(OH)}_3^+$ ,  $\text{AlOH}^{2+}$ .
16. Какими способами можно получить растворимое в воде основание? Приведите уравнения реакции.
17. Напишите уравнения реакций получения нерастворимых в воде гидроксидов действием  $\text{KOH}$  на соли:  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{Cr(NO}_3)_3$ ,  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{SnCl}_2$ . Какие из полученных гидроксидов являются амфотерными?
18. Какие химические соединения называются солями? Какие бывают типы солей? Приведите примеры.

### Образец билета на рубежную аттестацию

#### Билет

- Напишите формулы оксидов s- и р-элементов пятого периода периодической системы, учитывая их высшую валентность. Укажите химический характер оксидов.

2. Напишите а) для кислот  $\text{H}_3\text{PO}_4$  и  $\text{HClO}_3$  возможные кислотные остатки и формулы соответствующих оксидов; б) для оснований  $\text{NaOH}$  и  $\text{Fe(OH)}_2$  возможные основные остатки и формулы соответствующих оксидов; в) графические формулы  $\text{H}_3\text{PO}_4$  и  $\text{Fe(OH)}_2$ .
3. Запишите уравнения реакций взаимодействия амфотерного  $\text{Cr(OH)}_3$  с растворами а) гидроксида натрия; б) соляной кислоты.
4. 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.

## 7.2. Вопросы к зачету

1. Какие квантовые числа характеризуют энергетическое состояние электрона в атоме, и каков их физический смысл?
2. Какие значения могут принимать: а) главное квантовое число; б) орбитальное квантовое число; в) магнитное квантовое число; д) спиновое квантовое число? Что определяют в атоме квантовые числа?
3. Что называется электронным облаком, атомной орбиталью? Какую форму имеет s-, p-, d- атомные орбитали?
4. Какие электроны называются s-, p-, d-, f- электронами и каковы для них значения орбитальных квантовых чисел?
5. Какие значения может принимать магнитное квантовое число при орбитальном квантовом числе:  $l = 2,3,4$ ? Сколько энергетических ячеек на данных подуровнях?
6. Сколько и какие подуровни имеются на третьем энергетическом уровне? Чем отличаются электроны этих подуровней?
7. Сформулируйте принцип Паули и, руководствуясь им, рассчитайте максимальное число электронов на третьем энергетическом уровне.

8. Каким принципам подчиняется распределение электронов по энергетическим уровням в многоэлектронном атоме? В чем их сущность?
9. Руководствуясь правилом Гунда, распределите по энергетическим ячейкам электроны в следующих состояниях: а)  $3p^3$ ; б)  $3d^5$ .
10. В какой последовательности, согласно правилу Клечковского, происходит заполнение электронами энергетических уровней и подуровней в многоэлектронных атомах?
11. Какой из подуровней заполняется ранее: а)  $4s$  или  $3d$ ? б)  $5p$  или  $4d$ ?  
Ответ мотивируйте.
12. Какое максимальное количество электронов может быть у атомов на последнем и предпоследнем энергетических уровнях?
13. Какие из приведенных квантовых подуровней являются достроенными, а какие недостроенными и почему:  $2s^1$ ,  $1s^2$ ,  $2p^4$ ,  $3d^6$ ,  $4f^{10}$ ,  $3d^{10}$ ,  $6s^1$ ,  $3d^2$ ,  $5f^{14}$ ?
14. Дайте современное определение периодического закона Д.И. Менделеева и объясните структуру периодической системы.
15. Сколько электронов находится на внешнем энергетическом уровне атомов элементов, стоящих в начале и в конце каждого периода? На каких подуровнях находятся эти электроны?
16. Дайте определение понятий: «период», «группа», «подгруппа» с точки зрения строения атома.
17. Что означает для данного атома номер периода, номер группы?
18. Чем обусловлено наличие подгрупп в периодической системе? Сколько и каких электронов находится на внешнем энергетическом уровне элементов: а) углерода и титана (IV); б) марганца и хлора (VII)?
19. Почему первый период состоит лишь из двух элементов?
20. На какие электронные семейства делятся элементы по заполнению энергетических подуровней? Каким элементом начинаются, и каким заканчиваются периоды?

21. Составьте электронно-структурные формулы атомов четвертого периода: кальция, скандия, хрома, железа, мышьяка, аргона. К какому семейству элементов они относятся?
22. Назовите элементы, у которых валентные электроны описываются формулами: а)  $4s^2, 4p^4$ ; б)  $5s^1$ ; в)  $3d^5, 4s^1$ . В каком периоде, группе,
23. Какой из элементов является самым сильным восстановителем?  
Самым сильным окислителем?
24. Объясните, почему различие в свойствах хрома и серы, хлора и марганца велико для низких степеней окисления и незначительно для высших?
25. Что называется оксидом? На какие типы делятся оксиды?
26. Напишите химические формулы оксидов элементов III периода периодической системы, учитывая максимальную валентность элементов. Назовите оксиды.
27. Какие из указанных ниже оксидов являются основными, кислотными и амфотерными? а)  $CrO_3$ ,  $Li_2O$ ,  $ZnO$ ,  $Mn_2O_7$ ,  $P_2O_5$ ,  $FeO$ ,  $BeO$ ; б)  $CrO$ ,  $Cr_2O_3$ ,  $SiO_2$ ,  $BaO$ ,  $PbO$ ,  $B_2O_3$ ,  $N_2O_5$ . Составьте графические формулы отмеченных оксидов.
28. Напишите формулы оксидов, которые могут быть получены при разложении серной, фосфорной, кремниевой кислот; гидроксидов: меди (II) и железа (III); карбоната кальция, фосфата магния.
29. С какими из перечисленных ниже оксидов может взаимодействовать: а) гидроксид натрия; б) оксид кальция.  $P_2O_5$ ,  $BeO$ ,  $K_2O$ ,  $Al_2O_3$ ,  $CO_2$ ,  $ZnO$ ?  
Напишите уравнения реакций и назовите продукты реакций.
30. С какими из перечисленных ниже оксидов может взаимодействовать: а) серная кислота; б) фосфорный ангидрид.  $BeO$ ,  $CrO_3$ ,  $MgO$ ,  $Al_2O_3$ ,  $N_2O_5$ .  
Напишите уравнения реакций и назовите продукты реакций.
31. Какие соединения называются гидроксидами, и на какие типы они делятся? Приведите примеры.

32. Какие соединения называются кислотами? На какие группы делятся кислоты: а) по составу; б) по основности. Приведите примеры.

33. Составьте формулы кислот, соответствующим кислотным оксидам:  $\text{SO}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{As}_2\text{O}_5$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{As}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CO}_2$ . Назовите эти кислоты, укажите их основность и составьте графические формулы этих кислот.

34. Напишите формулы следующих кислот: а) кремниевой; б) азотной; в) ортофосфорной; г) ортомышьяковой; д) хромовой; ж) сероводородной; з) бромоводородной; и) хлорной. Укажите возможные кислотные остатки соответствующих кислот.

35. Назовите анионы кислот: а)  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{PO}_3^{3-}$ ; б)  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HSO}_4^-$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ; в)  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{HS}^-$ ,  $\text{HSO}_3^-$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$ ; г)  $\text{HSiO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{CrO}_4^{2-}$ ; д)  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{HAsO}_4^{2-}$ ,  $\text{AsO}_4^{3-}$ ; ж)  $\text{Br}^-$ ,  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ,  $\text{AlO}_3^{3-}$ ,  $\text{ZnO}_2^{2-}$ .

36. С какими из перечисленных ниже веществ может взаимодействовать фосфорная кислота:  $\text{As}_2\text{O}_5$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ? Напишите уравнения реакций и назовите продукты реакции.

37. Что называется основанием и что такое щелочь? Приведите примеры.

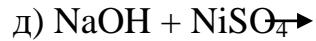
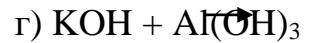
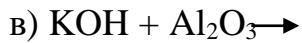
38. Назовите следующие основания:  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{CsOH}$ ,  $\text{Cr(OH)}_3$ ,  $\text{Pb(OH)}_4$ ; б)  $\text{Al(OH)}_3$ ,  $\text{TlOH}$ ,  $\text{Sn(OH)}_4$ ,  $\text{Mn(OH)}_2$ ; в)  $\text{CuOH}$ ,  $\text{Fe(OH)}_2$ ,  $\text{Fe(OH)}_3$ ,  $\text{Mn(OH)}_4$ . Укажите их кислотность и возможные основные остатки. Составьте графические формулы отмеченных оснований.

39. Напишите формулы оснований, которым соответствуют катионы: а)  $\text{MgOH}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Fe(OH)}^{2+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ ; б)  $\text{FeOH}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{BaOH}^+$ ; в)  $\text{Sn(OH)}_2^{2+}$ ,  $\text{SnOH}^+$ ,  $\text{Li}^+$ ,  $\text{CuOH}^+$ ; г)  $\text{Pb}^{4+}$ ,  $\text{Al(OH)}_2^+$ ,  $\text{Au}^+$ ; д)  $\text{Fe(OH)}^+$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Pd(OH)}_3^+$ ,  $\text{AlOH}^{2+}$ .

40. Какими способами можно получить растворимое в воде основание? Приведите уравнения реакции.

41. Напишите уравнения реакций получения нерастворимых в воде гидроксидов действием  $\text{KOH}$  на соли:  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{SnCl}_2$ ; Какие из полученных гидроксидов являются амфотерными?

42. Допишите  $\xrightarrow{\text{уравнения}}$  следующих  $\xrightarrow{\text{реакций:}}$   
а)  $\text{Cu(OH)}_2 + \text{HNO}_3$                           б)  $\text{NaOH} + \text{SO}_2$



Назовите продукты реакции.

43. Какие гидроксиды называются амфотерными? Приведите примеры.

44. Напишите уравнения реакций взаимодействия гидроксида калия и  $\text{HNO}_3$  с амфотерными гидроксидами: а)  $\text{Cr(OH)}_3$ ; б)  $\text{Sn(OH)}_2$ ; в)  $\text{Pb(OH)}_4$ .

### Образец билета на зачет

#### Билет № 1

1. Для элемента с порядковым номером 26, указать:

а) положение в периодической системе элементов Д.И. Менделеева (назвать период, группу, подгруппу);

б) составить электронную и электронно-графическую формулы;

в) определить свойства элемента (металл или неметалл) и назвать валентные электроны;

г) показать валентность этого элемента в возбуждённом состоянии

2. Напишите химические формулы оксидов элементов III периода

периодической системы, учитывая максимальную валентность элементов.

Назовите оксиды.

3. Какие из указанных ниже оксидов являются основными, кислотными и амфотерными? а)  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{BeO}$ ; б)  $\text{CrO}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{PbO}$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ . Составьте графические формулы отмеченных оксидов.

### 7.3. Текущий контроль

Задания для выполнения лабораторных работ

Лабораторная работа № 1. Получение и свойства основных гидроксидов.

Лабораторная работа № 2. Получение и свойства амфотерных гидроксидов.

- Лабораторная работа № 3. Химические свойства кислот.
- Лабораторная работа № 4. Получение и свойства средних солей.
- Лабораторная работа № 5. Ионно-молекулярное уравнение.
- Лабораторная работа № 6. Получение и свойства основных солей

### **Примерная тематика докладов**

1. Очистка металлов от примесей.
2. Щелочные металлы
3. Щелочноземельные металлы
4. Металлы II группы, главной подгруппы.
5. Металлы III группы, главной подгруппы.
6. Азот.
7. Углерод.
8. Кислород.
9. Галогены, применение.
10. Благородные газы.
11. Применение кислот.

### **Критерии оценивания текущей, рубежной и промежуточной аттестации**

Критерии оценки ответов на лабораторные работы:

**- не зачтено выставляется студенту, если** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к

коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**-зачтено выставляется студенту, если** дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

### **Критерии оценки реферата**

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

#### **Новизна текста:**

- а) актуальность темы исследования;
- б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных);
- в) наличие авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений.

**Обоснованность выбора источников литературы:** оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

#### **Степень раскрытия сущности вопроса:**

- а) соответствие плана теме реферата;
- б) соответствие содержания теме и плану реферата;
- в) обоснованность способов и методов работы с материалом, способность его систематизировать и структурировать;

- г) полнота и глубина знаний по теме;
- е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

**Соблюдение требований к оформлению:** насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры, единство жанровых черт); владение терминологией; соблюдение требований к объему реферата.

### **Критерии оценки знаний студентов при проведении аттестации**

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% аттестационных заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% аттестационных заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее - 51%; .

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50% аттестационных заданий.

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.**

**Таблица 6**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
<b>ОПК-1.</b> Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности					
Знать: - основы химии, физики, экономической теории;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	<b>Лабораторная работа № 1.</b> Получение и свойства основных гидроксидов.
Уметь: - решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	<b>Лабораторная работа № 2.</b> Получение и свойства амфотерных гидроксидов. <b>Лабораторная работа № 3.</b> Химические свойства кислот. <b>Лабораторная работа № 4.</b> Получение и свойства средних солей. <b>Лабораторная работа № 5.</b> Ионно-молекулярное уравнение.
Владеть: - теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков	Успешное и систематическое применение навыков	<b>Лабораторная работа № 6.</b> Получение и свойства основных солей <b>Темы докладов:</b> 1. Очистка металлов от примесей. 2. Щелочные металлы 3. Щелочноземельные металлы

деятельности.			допускаются пробелы		4. Металлы II группы, главной подгруппы. 5. Металлы III группы, главной подгруппы. 6. Азот. 7. Углерод. 8. Кислород. 9. Галогены, применение. 10.Благородные газы. 11.Применение кислот.
---------------	--	--	------------------------	--	---

## **8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со

специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с

обучающимся.

## **9.Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

На сайте библиотеки ГГНТУ представлены все учебно-методические материалы кафедры ОНХ, лекции по химии, лабораторный практикум по общей и неорганической химии и т.д.

### **а) основная литература:**

1. Глинка Н.Л. Общая химия. Учебник для бакалавров. - М.: Юрайт. 2013. - 898 с.
2. Габрилян О.С., Остроумов И.Г. Химия 3-е издание. М.; Издательский центр «Академия». 2014. - 304с.
3. Третьякова Ю.Д. Неорганическая химия в 3-х томах. М.: Издательский центр «Академия». 2012. - 240с.
4. Голубев А.М., Ю.А. Лебедев, Г.Н. Фадеев. Химия. Учебник для бакалавров. М.: Юрайт. 2014. – 527с.
5. Фролов В.И. Практикум по общей и неорганической химии. Пособие для студентов вузов. – М.: Дрофа, 2002. – 304 с.
6. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. Учебное пособие для вузов. - М.: Интеграл-Пресс, 2005. - 240 с.
7. Ахметов Н.С. Неорганическая химия. Учебное пособие для вузов. - М.: Высшая школа, 2002. - 743 с.

### **б) дополнительная литература:**

1. Глинка Н. Л. Общая химия. – М.: Интеграл-Пресс, 2002. – 728 с.
2. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. – М.: Химия, 2000. – 592 с.
3. Лидин Р.А., Молочко В.А., Андреева Л.Л. Химические свойства неорганических веществ. – М.: Химия, 2000. – 479 с.

4. Свинцова Л.Д. Химические методы анализа. Идентификация вещества. Часть 1: Учебное пособие. - Томск: ТПУ, 2008. - 74 с.
5. Минин М.Г., Стась Н.Ф., Коршунов А.В. Диагностические материалы для контроля знаний по химии. - Томск: ТПУ, 2006. – 175 с.
6. Васильев, Владимир Павлович. Аналитическая химия: учебник: в 2 кн. /В. П. Васильев. — 5-е изд., стер. — М.: Дрофа, 2005.

**в) программное обеспечение и *Internet*-ресурсы:**

1. сайт библиотеки ГГНТУ [www.gsoi.ru/library](http://www.gsoi.ru/library);
2. база термодинамических данных – <http://webbook.nist.gov/chemistry/>;
3. база термодинамических констант чистых веществ – <http://cea.grc.nasa.gov/>;
4. термодинамические свойства индивидуальных веществ. Справочное издание /В.П. Глушко (ответственный редактор) – <http://www.chem.msu.su/rus/tsiv/>;
5. таблица Д.И. Менделеева <http://www.webelements.com/>

**10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

10.1. В учебном процессе для освоения дисциплины используются следующие технические средства:

- химическая лаборатория, химические реагенты;
- приборы и оборудование учебного назначения (при выполнении лабораторных работ);

10.2. Программой дисциплины предусмотрено использование современных программных комплексов и технологий для обработки результатов НИРС.

## **11. Дополнения и изменения в рабочей программе на учебный год**

Дополнения и изменения в рабочие программы вносятся ежегодно перед началом нового учебного года по форме. Изменения должны оформляться документально и вносятся во все учтенные экземпляры.

**Составитель:**

к.х.н., доцент кафедры «Общая и  
неорганическая химия»

А.Л. Даудова

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав.кафедрой «Общей и  
неорганической химии»

к.х.н., доцент

Д.З.Маглаев

И.о. зав.кафедрой

«Технология машиностроения и транспортные системы»

М.Р. Исаева

Директор ДУМР

М.А.Магомаева