

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«Неорганическая химия»**

**Специальность**

21.05.03 - "Технология геологической разведки"

**Специализации**

"Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных  
ископаемых"

"Геофизические методы исследования скважин"

**Квалификация**

Горный инженер-геофизик

### 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Неорганическая 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 «Неорганическая химия» относится к циклу математических и естественнонаучных дисциплин и входит в его базовую часть. Для изучения дисциплины студент должен обладать знаниями по предмету «Химия», устанавливаемыми ФГОС для среднего (полного) образования.

Дисциплина является предшествующей для изучения последующих дисциплин: органическая химия, физическая и коллоидная химия, экология, нефтепромысловая химия, гидрогеохимия, общая геохимия, основы гидрогеологии, кристаллография и минералогия, петрография, литология, экологическая гидрогеология; химия нефти и газа; геология и геохимия нефти и газа, геохимия пород нефтегазовых бассейнов.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих **общекультурных компетенций:**

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

**общепрофессиональных компетенций:**

- способность организовывать свой труд на научной основе, самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований (ОПК-4);

В результате изучения дисциплины студент 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 – в объеме, необходимом для освоения геохимии, минералогии. (ОК-1,3,7,ОПК-4);

**Уметь:** пользоваться таблицами и справочниками; выбирать методы анализа химических элементов в природных средах и использовать их для решения геологических задач. (ОК-1,3,7, ОПК-4);

**Владеет:** методами построения химических моделей при решении производственных задач. (ОК-1,3,7, ОПК-4);

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

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед.		Семестры			
	ОФО	ЗФО (ОЗФО)	1	2		
			ОФО	ЗФО (ОЗФО)		
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>51/1,41</b>	<b>12/0,33</b>	<b>51/1,41</b>	<b>12/0,33</b>		
В том числе:						
Лекции	34/0,94	8/0,2	34/0,94	8/0,2		
Практические занятия	0	0	0			
Семинары	0	0	0	-		
Лабораторные работы	17/0,42	4/0,1	17/0,42	4/0,1		
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>57/1,58</b>	<b>96/2,67</b>	<b>57/1,58</b>	<b>96/2,67</b>		
В том числе:						
Курсовая работа (проект)	-	-	-	-		
Расчетно-графические работы	-	-	-	-		
ИТР	-	-	-	-		
Рефераты	-	-	-	-		
Доклады	-	-	-	-		
Презентации	-	-	-	-		
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>						
Подготовка к лабораторным работам	21/0,58		21/0,58			
Изучение теоретического курса	36/1		36/1	96/2,67		
Подготовка к зачету	-		-			
Вид промежуточной аттестации	экз	экз	Экз	Экз		
<b>Вид отчетности</b>			-			
Общая трудоемкость дисциплины	<b>ВСЕГО в часах</b>		<b>108</b>	<b>108</b>	<b>-</b>	<b>108</b>
	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>		<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Лекц. зан. часы	Практ. зан. часы	Лаб. зан. часы	Семина. зан. часы	Всего часов
1	Строение вещества	8	-	4	-	12
2	Общие закономерности химических процессов	6	-	4	-	10
3	Растворы	10	-	8	-	18
4	Химия элементов и их соединений	10	-	1	-	11
	Итого	34	-	17	-	51

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
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>

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 неэлектролитов. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты.</p> <p>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> <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, окислительно-восстановительных свойств важнейших соединений металлов.</p>
---	---------------------------------	---

### 5.3. Лабораторный практикум

Таблица 4

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Содержание раздела
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	<p>Оксиды. Их характер и свойства. Основные и амфотерные гидроксиды и их свойства. Кислоты: номенклатура, свойства. Соли: типы и свойства.</p>

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.
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 учебным планом.

#### 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Самостоятельное изучение теоретического материала (34 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. Энтальпийный и энтропийный 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 (20). 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.

#### 7. Оценочные средства

**измерения уровня освоения студентами дисциплины «Неорганическая химия»**

##### Вопросы к экзамену

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.

Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Периодический закон. Зависимость свойств элементов от их положения в периодической системе.

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.

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.

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.

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.

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.

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. Оценка термодинамической возможности протекания окислительно-восстановительных реакций по стандартным электродным потенциалам. Ряд напряжений металлов.

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 деполаризации. Способы защиты от коррозии. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Законы Фарадея.

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  
б) число протонов  
в) число электронов
- г) сумма числа протонов и нейтронов

2. Изотопы данного элемента отличаются:

- а) атомной массой  
б) зарядом ядра  
в) числом протонов
- г) числом нейтронов  
д) порядковым номером  
е) числом электронов

3. Число нейтронов в атоме фосфора  ${}_{15}^{31}\text{P}$  равно:

- а) 31  
б) 16  
в) 15
- г) 46  
д) 5  
е) 3

4. Укажите символ элемента, в атоме которого 22 электрона, 22 протона, 26 нейтронов:

- а) железо Fe  
б) титан Ti  
в) кадмий Cd
- г) рутений Ru  
д) бериллий Be  
е) иттербий Yb

5. Какое квантовое число характеризует форму электронного облака:

- а) главное кв.ч.  $n$   
б) орбитальное кв.ч.  $-l$
- в) магнитное кв.ч.  $-m_l$   
г) спиновое кв.ч.  $-m_s$

6. Какие значения принимает магнитное квантовое число для орбиталей р-подуровня

- а) 0,1,2  
б) -1,0,+1  
в) -2,-1,0,+1,+2
- г) 1,2,3  
д) -3,-2,-1,0,+1,+2,+3  
е) 0

7. Выберите правильную последовательность изменения металлических свойств:

- а)  $\text{Li} > \text{Na} > \text{K}$   
б)  $\text{K} > \text{Na} > \text{Li}$
- в)  $\text{Na} > \text{K} > \text{Li}$   
г)  $\text{Li} > \text{K} > \text{Na}$

8. Выберите ряд, состоящий только из р-элементов элементов:

- а) V, Ag, Zn, Sn, S  
б) La, Co, Na, C, Si  
в) V, Fe, Zn, Mn, Ni
- г) As, Sn, S, C, Si, Pb  
д) Rb, Mg, K, Na, Ca

9. Выберите ряд, состоящий только из d-элементов элементов:

- а) V, Ag, Zn, Sn, S  
б) La, Co, Na, C, Si  
в) V, Fe, Zn, Mn, Ni
- г) As, Sn, S, C, Si, Pb  
д) Rb, Mg, K, Na, Ca

8. Какие из приведенных частиц имеют одинаковые полные электронные формулы:

- а)  $\text{F}^-$    б) Ne   в) Na   г)  $\text{Mg}^{2+}$

9. Какие электронные конфигурации соответствуют элементам, проявляющим максимальную степень окисления +4:

- а)  $3s^23p^2$   
б)  $4s^24p^4$
- в)  $3s^23p^4$   
г)  $4s^24p^2$

- д)  $3d^24s^2$
10. Атомы каких элементов в основном состоянии содержат два неспаренных электрона на 4 d-подуровне:
- |       |       |
|-------|-------|
| а) Si | д) Ni |
| б) Pd | е) Co |
| в) Ti | ж) Zr |
| г) S  |       |
11. Какая электронная конфигурация соответствует иону  $F^-$ :
- |               |               |
|---------------|---------------|
| а) $2s^22p^5$ | в) $2s^22p^6$ |
| б) $2s^22p^0$ | г) $2s^02p^0$ |
12. Какая электронная конфигурация соответствует иону  $Fe^{2+}$ :
- |               |               |
|---------------|---------------|
| а) $4s^23d^8$ | в) $4s^03d^8$ |
| б) $4s^03d^6$ | г) $4s^23d^6$ |
13. Выберите пару квантовых чисел, которые соответствуют р-электрону 3-го энергетического уровня
- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| а) $n=4 \ell=4$ | г) $n=3 \ell=0$ |
| б) $n=4 \ell=3$ | д) $n=3 \ell=1$ |
| в) $n=4 \ell=2$ | е) $n=3 \ell=2$ |
14. 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 р-подуровня: б) -1,0,+1
7. Выберите правильную последовательность изменения металлических свойств: б)  $K > Na > Li$
8. Выберите ряд, состоящий только из р-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 р-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
  - б) металлов s-элементов
  - в) металлов p-элементов
  - г) d-элементов в высшей валентности
  - 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) $HCl$	г) $HClO_3$
б) $HClO$	д) $HClO_4$
в) $HClO_2$	
  
4. Какие соединения относятся к кислому типу солей:
 

а) $Na_2SO_4$	г) $AlOHSO_4$
б) $(MgOH)_2SO_4$	д) $Na_2S$
в) $NaHSO_3$	е) $NaHS$
  
5. Какие соединения относятся к среднему типу солей:
 

а) $Na_2SO_4$	б) $(MgOH)_2SO_4$
---------------	-------------------



д) Pb

е) Cu

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

а)  $H_2$  и  $OH^-$

г)  $NO_3^-$

б)  $H_2O$

д)  $O_2 + 4H^+$

в) Ca

е)  $NO_2$

## 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,  $Al_2O_3$
3. Оксиду  $Cl_2O_3$  соответствует кислота: в)  $HClO_2$
4. Какие соединения относятся к кислому типу солей: в)  $NaHSO_3$  е)  $NaHS$
5. Какие соединения относятся к среднему типу солей: а)  $Na_2SO_4$  д)  $Na_2S$
6. Какая формула соответствует соли гидросульфита магния: в)  $Mg(HSO_3)_2$
7. С какими из перечисленных веществ взаимодействует оксид углерода (IV): а)  $H_2O$  в)  $NaOH$
8. При взаимодействии оксида натрия с оксидом серы (VI) образуется: г)  $Na_2SO_4$
9. Диссоциация по трем ступеням возможна в растворе: г) фосфорной кислоты
10. Кислую среду имеет раствор: г) сульфата железа (II)
11. В системе  $2SO_2 (г) + O_2 (г) \leftrightarrow 2SO_3 (г) + Q$  смещению химического равновесия в сторону образования  $SO_2$  будет способствовать: а) понижение давления г) повышение температуры д) уменьшение концентрации  $SO_2$
12. С какими из перечисленных веществ будет реагировать медь: б)  $HNO_3$  в)  $H_2SO_{4\text{ конц}}$  е)  $HgNO_3$
13. Из приведенных ниже процессов указать процессы восстановления: б)  $S \rightarrow S^{2-}$  г)  $Br_2 \rightarrow 2 Br^-$
14. В каком из предложенных вариантов сера может быть только восстановителем: г)  $H_2S$
15. Выберите подходящие катоды для гальванических элементов, в которых анодом является Ni: г) Sn д) Pb е) Cu
16. Продуктами электролиза водного раствора нитрата кальция на катоде являются: а)  $H_2$  и  $OH^-$

## Типовые задания тематических контрольных работ

### 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:  $Ba^0 \rightarrow Ba^{2+}$ ;  $Br^0 \rightarrow Br^-$ .
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  $CO_{газ} + H_2O_{газ} \leftrightarrow CO_{2газ} + H_2_{газ}$  при некоторой температуре равна 1. Найти равновесные концентрации всех веществ, если

начальные концентрации составляли  $[CO] = 0,1$ ;  $[H_2O] = 0,4$  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  $Na_2SO_3$  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)  $HCl$  и  $NaOH$  б)  $Na_2S$  и  $Pb(NO_3)_2$  в)  $NaClO$  и  $HNO_3$ .
2. Составьте молекулярные уравнения реакций, которым соответствуют следующие ионно-молекулярные уравнения:  
а)  $SO_3^{2-} + 2H^+ = SO_2 + H_2O$   
б)  $ZnOH^+ + H^+ = Zn^{2+} + H_2O$

#### Тема № 6. Гидролиз солей

1. Определите среду растворов (кислая, нейтральная, основная) и pH ( $>7$ ,  $= 7$ ,  $<7$ ) следующих солей:  $FeSO_4$ ,  $Na_2SO_3$ ,  $Na_2SO_4$ ,  $FeSO_3$ . Напишите возможные уравнения реакций гидролиза солей.
2. Составьте уравнения гидролиза, происходящего при смешивании растворов  $K_2S$  и  $CrCl_3$ . Каждая из взятых солей гидролизуеться необратимо до конца с образованием соответствующих солей.

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

1. Укажите, какие из следующих веществ  $Cl_2$ ,  $K_2CrO_4$ ,  $HClO$ ,  $KMnO_4$ ,  $MnSO_4$ , в растворах проявляют а) только окислительные свойства б) окислительно-восстановительную двойственность. Обоснуйте ответ.
2. Могут ли происходить окислительно-восстановительные реакции между следующими веществами:  $H_2S$  и  $HI$ ,  $H_2S$  и  $H_2SO_3$ ,  $H_2SO_3$  и  $HClO_4$ ?
3. Уравняйте реакцию методом электронного баланса:  
 $P + HIO_3 + H_2O \rightarrow H_3PO_4 + HI$

#### Тема № 8. Химические свойства металлов

1. Запишите возможные уравнения реакций взаимодействия металлов: а)  $Zn$ , б)  $Cu$  в)  $Na$ , с растворами следующих веществ  $H_2O$ ,  $NaOH$ ,  $H_2SO_4$  разб,  $H_2SO_4$  конц,  $HCl$ ,  $HNO_3$ ,  $FeSO_4$ .

### 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### Основная литература

1. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии [Текст] / Н.Л. Глинка; под ред. В.А.Рабиновича, Х.М.Рубиной. – Изд.стер. –М.: Интеграл-Пресс, 2005. – 240с.
2. Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие для вузов [Текст]/ Н.Л. Глинка. – М.: Интеграл-Пресс, 2006. –727с.



## **Электронные и интернет-ресурсы**

- 1 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. Сайт, содержит несколько баз данных фазовых диаграмм – <http://www.crct.polymtl.ca/fact/documentation/> –
6. Таблица ДИ. Менделеева <http://www.webelements.com/>

## **Дополнительная литература**

1. Гольбрайх З.Е., Маслов. Е.И. Сборник задач и упражнений по химии: учеб. пособие для студентов / З.Е. Гольбрайх, Е.И. Маслов. – М.: ООО Издательство «АСТ», 2004. – 383с.

## **Учебные пособия**

2. Кинетика. Химическое равновесие (методическая разработка к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Общая химия» для всех специальностей). Мачигова Ф.И. и др. Грозный: ГГНИ, 2007
3. Лабораторные работы по химии (методическая разработка для всех специальностей) Мачигова Ф.И. и др. Грозный: ГГНИ, 2008
4. Комплексные соединения (методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов нехимических специальностей) Мачигова Ф.И. и др., Грозный: ГГНИ, 2009
5. Строение атома. Периодическая система элементов (методическая разработка для нехимических специальностей), Мачигова Ф.И. и др., Грозный: ГГНИ, 2009
6. Основные классы неорганических соединений (методическая разработка для всех специальностей) Мачигова Ф.И. и др., Грозный: ГГНИ, 2009

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лаборатории общей и неорганической химии, лекционный зал.

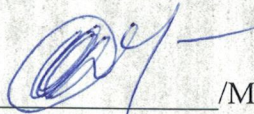
**Составитель:**

к.х.н., доцент зав. кафедрой «Общая и неорганическая химия»  / Маглаев Д.З./

**Согласовано:**

Зав.кафедрой «Общая и неорганическая химия»

к.х.н., доцент


  
/Маглаев Д.З./

Зав.кафедрой «ПГ и Г»

к.г.-м. н, доцент

  
/Эльжаев А.С./

Директор ДУМР

  
/Магомаева М.А./