

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 22.08.2023 06:17:59  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebee849

Приложение А

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине «Общая и неорганическая химия»

Уровень образования	<u>бакалавриат</u> <small>(бакалавриат/магистратура/специалитет)</small>
Направление подготовки бакалавриата / магистратуры/специальность	<u>18.03.01 Химическая технология</u> <small>(код, наименование направления подготовки/специальности)</small>
Профиль направления подготовки/специализация	<u>Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов</u> <small>(наименование)</small>
Разработчик	 подпись <u>Мурсалова М.Г. ., к.х.н., доцент</u> <small>(ФИО уч. степень, уч. звание)</small>

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
«14» 09 2021г., протокол № 1

Зав. кафедрой   
подпись Абакаров Г.М... д.х.н., профессор  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

## СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1.	Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств.....	19
2.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля).....	19
2.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП .....	20
2.1.2.	Этапы формирования компетенций.....	22
2.2.	Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	24
2.2.1.	Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их Формирования.....	24
2.2.2.	Описание шкал оценивания.....	26
3.	Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП.....	27
3.1.	Задания и вопросы для входного контроля.....	27
3.2.	Оценочные средства и критерии сформированности компетенций .....	27
3.3.	Задания для промежуточной аттестации (зачета).....	35

## **1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Общая и неорганическая химия» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений, обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.04.Технология продукции и организация общественного питания

Рабочей программой дисциплины «Общая и неорганическая химия» предусмотрено формирование следующих компетенций:

ОПК-2 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений веществ и материалов

## **2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

## 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем
<p>ОПК-2 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений веществ и материалов</p>	<p>ИД-1<sub>ОПК-1</sub>. Знает теоретические основы общей и неорганической химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов;                      ИД-3<sub>ОПК-1</sub> Знает основные законы и соотношения физической химии (химической термодинамики, электрохимии, химической кинетики, основы фазовых равновесий и переходов), способы их применения для решения теоретических и прикладных задач, роль физической химии как теоретического фундамента современной химии и процессов химической технологии                      ИД-5<sub>ОПК-1</sub>. Умеет выполнять основные химические операции ИД-6<sub>ОПК-1</sub> Умеет использовать химические законы, справочные данные и количественные соотношения в органических реагентов в органических реакциях для решения профессиональных задач.                      ИД-7<sub>ОПК-1</sub> Умеет прогнозировать влияние различных факторов на химическое равновесие, на фазовое равновесие, на равновесие в растворах</p>		

1	2	3	4
	<p>электролитов, на потенциал электродов и ЭДС гальванических элементов, на направление и скорость химических реакций; составлять кинетические уравнения для кинетически простых реакций, классифицировать электроды и электрохимические цепи, пользоваться справочной литературой по физической химии.</p> <p>ИД-8опк-1 Умеет проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем.</p> <p>ИД-11опк-1 Владеет навыками проведения типовых физико-химических исследований и навыками решения типовых задач в области химической термодинамики, фазовых равновесий и фазовых переходов, электрохимии, химической кинетики.</p>		

### 2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Общая и неорганическая химия» определяется на следующих этапах:

#### 1. Этап текущих аттестаций

#### 2. Этап промежуточных аттестаций Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					
		Этап текущих аттестаций				Этап промежуточной аттестации	
		1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя		18-20 неделя
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	Промежуточная аттестация
ОПК-2 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений веществ и материалов	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> . Знает теоретические основы общей и неорганической химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов;	Вопросы к контр. работа №1	-	-	Отчет	-	Контрольные вопросы к зачету
	ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Знает основные законы и соотношения физической химии (химической термодинамики, электрохимии, химической кинетики, основы фазовых равновесий и переходов), способы их применения для решения теоретических и прикладных задач, роль физической химии как теоретического фундамента современной химии и процессов химической технологии	-	Вопросы к контр. работа №2	-	Отчет	-	Контрольные вопросы к зачету
			Вопросы к контр. работа №3		Отчет		Контрольные вопросы к зачету

1	2	3	4	5	6	7	8
	<p>ИД-5<sub>ОПК-1</sub>. Умеет выполнять основные химические операции ИД-6<sub>ОПК-1</sub> Умеет использовать химические законы, справочные данные и количественные соотношения в органических реагентов в органических реакциях для решения профессиональных задач.</p>						
	<p>ИД-7<sub>ОПК-1</sub> Умеет прогнозировать влияние различных факторов на химическое равновесие, на фазовое равновесие, на равновесие в растворах электролитов, на потенциал электродов и ЭДС гальванических элементов, на направление и скорость химических реакций; составлять кинетические уравнения для кинетически простых реакций, классифицировать электроды и электрохимические цепи, пользоваться справочной литературой по физической химии.</p>						
	<p>ИД-8<sub>ОПК-1</sub> Умеет проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и</p>						

1	2	3	4	5	6	7	8
	<p>расчеты основных характеристик дисперсных систем.</p> <p>ИД-110пк-1 Владеет навыками проведения типовых физико-химических исследований и навыками решения типовых задач в области химической термодинамики, фазовых равновесий и фазовых переходов, электрохимии, химической кинетики</p>						

**СРС** – самостоятельная работа студентов;

**КР**– курсовая работа;

**КП** – курсовой проект.

## 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продemonстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков

<p>Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)</p>	<p>Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции</p>	<p>Обучающийся владеет знаниями основного материал на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач</p>
<p>Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)</p>	<p>Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков</p>	

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

## 2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	<p>Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала;</li> <li>- исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал;</li> <li>- правильно формирует определения;</li> <li>- демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой;</li> <li>- умеет делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	<p>Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений;</li> <li>- достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал;</li> <li>- демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе;</li> <li>- умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	<p>Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует общее знание изучаемого материала;</li> <li>- испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы;</li> <li>- знает основную рекомендуемую литературу;</li> <li>- умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.</li> </ul>
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	<p>Ставится в случае:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнания значительной части программного материала;</li> <li>- не владения понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- допущения существенных ошибок при изложении учебного материала;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>

**3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП**

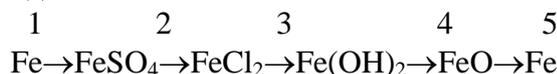
**3.1. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций**

**3.1.1. Перечень вопросов для входной контрольной работы**

**Входная контрольная работа**

**Вариант 1**

1. С какими из перечисленных веществ взаимодействует  $\text{CuSO}_4$ :  $\text{CaO}$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{Ag}$ ,  $\text{Zn}$ ,  $\text{HCl}$ . Написать уравнение возможных реакций.
2. Составить уравнения реакций, при помощи которых можно превратить кислые и основные соли в средние:  $\text{AlOHSO}_4$ ,  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{NaHSO}_4$ .
3. Как доказать амфотерность:  $\text{Sn}(\text{OH})_2$ .
4. Осуществить переходы:



**Вариант 2**

1. С какими из перечисленных веществ взаимодействует  $\text{Al}(\text{OH})_3$ :  $\text{SO}_2$ ,  $\text{Zn}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{CuCl}_2$ .  
Написать уравнение возможных реакций
2. Каким из указанных веществ надо подействовать на гидроксохлорид цинка, чтобы перевести его в хлорид цинка:  $\text{NaOH}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{ZnO}$
3. Написать уравнение получения гидроксида меди. С какими веществами он взаимодействует?
4. Осуществить переходы:



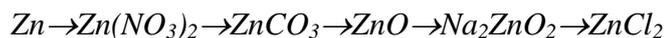
**Вариант 3**

1. С какими из перечисленных веществ взаимодействует  $\text{CrCl}_3$ :  $\text{Cu}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Mg}$ .  
Написать уравнения возможных реакций.
2. Доказать амфотерные свойства  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  соответствующими уравнениями реакций.
3. Всеми возможными способами получить  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ .
4. Осуществить переходы:



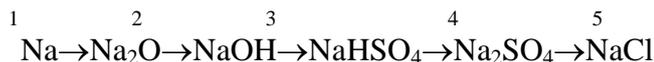
#### Вариант 4

1. С какими из веществ взаимодействует гидроксид калия:  $\text{CuO}$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Mn}(\text{OH})_2$ .  
Написать уравнение соответствующих реакций.
2. Составить уравнения реакций превращения кислых солей в средние:  
 $\text{KHCO}_3$ ,  $\text{CaHPO}_4$ ,  $\text{NaHSO}_4$
3. Написать уравнения реакций получения  $\text{FeCl}_3$
4. Осуществить переходы:



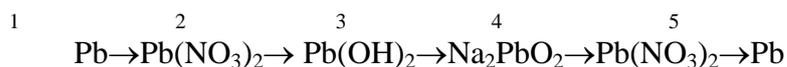
#### Вариант 5

1. С какими из приведенных веществ может взаимодействовать цинк:  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ .  
Написать уравнения возможных реакций.
2. Составить уравнения реакций превращения основных солей в средние:  
 $\text{CrOHCl}_2$ ,  $\text{AlOHSO}_4$ ,  $\text{MgOHNO}_3$ .
3. Написать уравнения реакций получения соли  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  всеми возможными способами.
4. Осуществить переходы:



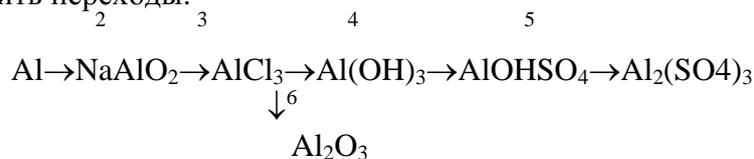
#### Вариант 6

1. С какими, из приведенных веществ может взаимодействовать  $\text{SO}_2$ :  $\text{CaO}$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{KOH}$   
Написать уравнения возможных реакций.
2. Составить уравнения реакций превращения кислых и основных солей в средние:  
 $\text{CrOHSO}_4$ ,  $\text{KHSO}_3$ ,  $\text{MgOHNO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$ .
3. Написать уравнения реакций возможных способов получения  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ .
4. Осуществить переходы:



#### Вариант 7

1. С какими из приведенных веществ может взаимодействовать  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ :  
 $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Cu}$ ,  $\text{CaO}$
2. Указать основные остатки и определить их заряд в следующих солях:  
 $\text{AlOHSO}_4$ ,  $\text{Cr}(\text{OH})_2\text{Cl}$ ,  $\text{FeOH}(\text{NO}_3)_2$
3. Написать формулы ангидридов следующих кислот:  
 $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ,  $\text{HMnO}_4$ ,  $\text{HNO}_2$ .
4. Осуществить переходы:





## Контрольная работа №1

### Вариант 1

- Сколько протонов, нейтронов, электронов в атоме свинца  $^{207}_{82}\text{Pb}$ 
  - 82, 82, 82;
  - 82, 125, 82;
  - 82, 126, 50;
  - 82, 207, 82.
- По какой формуле можно определить максимальное число электронов в подуровне?
  - $2e+1$
  - $2(2e+1)$
  - $n^2$
  - $2n^2$
- Сколько свободных f-орбиталей в атоме цезия?
  - 4;
  - 5;
  - 6;
  - 7.
- Сколько электронов находится на 5p – подуровне атома олова в нормальном и возбужденном состоянии
  - 0 и 2;
  - 4 и 3;
  - 2 и 3;
  - 2 и 4.
- К какому типу элементов относится курчатовий:
  - s;
  - p;
  - d;
  - f
- Какой из элементов 3 периода обладает наибольшей энергией ионизации
  - Mg;
  - Al;
  - P;
  - Cl.
- Указать какие электроны фосфора участвуют в образовании ковалентной связи в  $\text{PCl}_3$ 
  - $s^2p$ ;
  - $p^3$ ;
  - $s^2p^2$ ;
  - $3p^2$ .
- В какой молекуле имеет место кратность связи
  - $\text{H}_2\text{S}$ ;
  - $\text{C}_2\text{H}_4$ ;
  - $\text{NH}_3$ ;
  - $\text{CH}_4$ .
- Указать молекулу в которой доля ионной связи максимальна
  - $\text{Mg}_3\text{N}_2$ ;
  - CaS;
  - $\text{ZnCl}_2$ ;
  - NaCl.
- Определить степень окисления ванадия в  $\text{HVO}_3$ 
  - $4^+$ ;
  - $3^+$ ;
  - $5^+$ ;
  - $3^-$ .

### Вариант 2

- Какой из атомов с приведенными электронными конфигурациями имеет наименьший ионизационный потенциал
  - $1s^2$ ;
  - $1s^22s^22p^2$ ;
  - $1s^22s^22p^6$ ;
  - $1s^22s^2$
  - $2p^63s^1$
- Какой подуровень в атомах 3d или 3p и 6s или 5d – заполняются раньше.
  - 3d и 6s;
  - 3p и 6s;
  - 3d и 5d;
  - 3p и 5d.
- Сколько свободных 3d орбиталей в атоме марганца?
  - 0;
  - 1;
  - 2;
  - 3.
- Сколько электронов находится на 4d подуровне атома гафния?
  - 1;
  - 2;
  - 4;
  - 10.
- Какие значения всех квантовых чисел (n, l, m, s) возможен для валентного слоя электрона атома калия?
  - 4, 1, -1, -1/2;
  - 4, 1, +1, +1/2;
  - 4, 0, 0, +1/2;
  - 5, 0, +1, +1/2.
- Какой подуровень – 6s или 4f и 5p или 4d заполняются раньше:
  - 6s и 5p;
  - 6s и 4d;
  - 4f и 5p;
  - 4f и 4d.
- Указать заряд ядра атома у которого конфигурация валентных электронов в основном состоянии  $4d^25s^2$ ?
  - N 22;
  - N 24;
  - N 40;
  - N 73.
- У какого из указанных элементов максимальная ковалентность меньше номера группы
  - O;
  - S;
  - Se;
  - Fe.
- Какая молекула имеет дипольный момент равный нулю.
  - $\text{NH}_3$ ;
  - $\text{SO}_2$ ;
  - $\text{H}_2\text{S}$ ;
  - $\text{CO}_2$ .
- Определить степень окисления фосфора в  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$  и  $\text{Ca}_3\text{P}_2$ 
  - $3^+$  и  $2^-$ ;
  - $5^+$  и  $3^-$ ;
  - $4^+$  и  $3^-$ ;
  - $5^-$  и  $3^+$ .

### Вариант 3

- По какой формуле можно определить максимальное количество электронов на энергетическом подуровне.  
1)  $2n^2$  2)  $2e+1$  3)  $(2e+1)$  4)  $n^2$
- У какого из указанных элементов максимальная ковалентность меньше номера группы:  
1) N 2) P 3) As 4) Sb
- Сколько электронов находится на 3d подуровне атома хлора в возбужденном состоянии:  
1)  $3d^1$  2)  $3d^2$  3)  $3d^3$  4)  $3d^4$
- Сколько электронов находится на 3d - подуровне у атома Ni в основном состоянии:  
1)  $d^6$  2)  $d^8$  3)  $d^{10}$  4)  $d^7$
- В каких молекулах валентный угол больше?  
1)  $H_2O$  2)  $H_2S$  3)  $H_2Se$  4)  $H_2Fe$
- Сколько  $\pi$ -связей в молекуле азота  $N_2$   
1) 1 2) 2 3) 3 4) отсутствует.
- Какая из молекул имеет наибольшую степень ковалентности  
1)  $Li_2O$ ; 2)  $NaN$ ; 3)  $KCl$ ; 4)  $Cl_2$ .
- Какие электроны атома серы участвуют в образовании связи с кислородом в молекуле  $SO_2$   
1)  $s^2p^2$ ; 2)  $p^4$ ; 3)  $p^2d^2$ ; 4)  $spd^2$ .
- Какая из перечисленных молекул имеет линейную структуру:  
1)  $BeCl_2$ ; 2)  $H_2S$ ; 3)  $PH_3$ ; 4)  $CH_4$ .
- Определить степень окисления серы в  $KHSO_3$ .

### Вариант 4

- Количество нейтронов в атоме серебра  $^{108}_{47}Ag$   
а) 61 б) 108 в) 54 г) 155 д) 47
- У какого атома следующих элементов максимальный атомный радиус?  
а) N б) C в) O г) Sn д) Si
- Какой элемент имеет в атоме 3 электрона, для каждого из которых  $n=3$  и  $l=1$ .  
а) P б) Ga в) As г) Na д) He
- Какая из следующих электронных конфигураций отвечает основному состоянию атома хрома (атом. номер Cr=24)?  
а)  $3d^4s^2$  б)  $3d^54s$  в)  $3p^64s^2$  г)  $3p^6$  д)  $3d^6$
- Какой из элементов, электронные конфигурации которых приведены ниже, имеет наибольшее сродство к электрону?  
а)  $ns^2$  б)  $ns^2np^5$  в)  $ns^2(n-1)d^1$  г)  $ns^1$  д)  $ns^2np^1$
- Какая из нижеследующих формул соответствует мышьяковой кислоте?  
а)  $H_2As$  б)  $H_3AsO_3$  в)  $H_2AsO_3$  г)  $HAsO_2$  д)  $H_3AsO_4$
- Среди нижеперечисленных укажите молекулу с ковалентными полярными связями  
а)  $CaH_2$  б)  $PH_2$  в)  $P_2$  г)  $Ca_3P_2$  д)  $H_2$
- Элемент X имеет конфигурацию внешнего слоя  $3s^23p^1$ . Элемент Y находится в том же периоде, но имеет на 4 электрона больше. Какой тип связи должен иметь место в соединении XY?  
а) ковалентная б) d-f - перекрывания  
в) металлическая г) ионная  
д) Ван-дер-ваальсовая.

### Вариант 5

- Сколько свободных d-орбиталей в атоме титана в основном состоянии:  
1) 2    2) 3    3) отсутствуют    4) 1    5) 4.
- Какие электроны атома фосфора являются валентными?  
1)  $s^2$     2)  $sp$     3)  $s^2p^3$     4)  $p^3$     5)  $sp^3$
- Какой из перечисленных элементов имеет электронную конфигурацию  $4f^{14}5d^{10}6s^2$ ?  
1) лантан La    2) гафний Hf    3) ртуть Hg    4) иод J    5) свинец Pb
- Какая из следующих электронных конфигураций отвечает основному состоянию германия ( атом. номер Ge=32).  
1)  $4s^24p^2$     2)  $4s^23d^2$     3)  $3s^23p^2$     4)  $4s4p^3$
- Сколько значений магнитного-квантового числа возможно для электронов энергетического подуровня, орбитальное квантовое число которого  $l=3$ ?  
1) 2    3) 7    2) 1    4) 5    6) 3
- Какая из следующих электронных конфигураций отвечает основному состоянию атома железа ( ат. ном. 26)?
  - $[Ar]3d^44s^2$
  - $[Ar]3d^54s^2$
  - $4s^24p^4$
  - $[Ar]4d^64s^2$
  - $4d^84s^1$
- Какой элемент имеет в атоме 3 электрона, для каждого из которых  $n=3, l=1$ ?  
1) фосфор P    2) галлий Ga    3) алюминий Al    4) натрий Na    5) германий Ge
- Какой элемент имеет электронную конфигурацию основного состояния  $4s^23d^3$ ?  
1) титан Ti    2) железо Fe    3) ванадий V    4) фосфор P    5) ниобий Nb
- Какой из элементов, электронные конфигурации которых приведены ниже имеет наименьшую энергию ионизации?  
1)  $ns^2$     2)  $ns^1$     3)  $ns^2(n-1)d^1$     4)  $ns^2np^4$     5)  $ns^2(n-1)d^5$
- Какая из следующих электронных конфигураций отвечает возбужденному состоянию атома фосфора?  
1)  $3s^23p^2$     2)  $3s^13p^33d^1$     3)  $4s^24p^3$     4)  $3s^23p^2$     5)  $3s^23d^3$

### Вариант 6

- Количество нейтронов в атоме  $^{119}_{50}Sn$ ?  
а) 50    б) 119    в) 78    г) 69    д) 92
- У какого из следующих элементов максимальный атомный радиус?  
а) Mg    б) Al    в) Si    г) Sn    д) J
- Каковы значения главного и постоянного квантовых чисел для электрона с 5f подуровня?  
а)  $n=5, l=1$     б)  $n=1, l=5$     в)  $n=5, l=2$     г)  $n=5, l=3$     д)  $n=3, l=5$
- Какая из электронных конфигураций отвечает основному состоянию атома церия Ce?  
а)  $5s^25p^2$     б)  $4s^24p^64f^2$     в)  $5f^25p^65d^2(n-1)d^1$   
г)  $4f^25d^{10}6s^2ns^1$     д)  $4d^{10}4f^25d^56s^1$     е)  $4d^15d^16s^2$
- Какой из элементов, электронные конфигурации которых приведены ниже, имеют наибольшее сродство к электрону?  
а)  $ns^1$     б)  $ns^2np^3$     в)  $ns^2np^5$     г)  $ns^2np^2$     д)  $ns^2np^6$
- Какая из следующих формул соответствует теллуровой кислоте?  
а)  $H_2Te$     б)  $H_2TeO_3$     в)  $H_2TeO_4$     г)  $H_2TeO_2$     д)  $HTeO$
- Укажите молекулу с ковалентной неполярной связью?  
а) HCl    б)  $H_2$     в) NaCl    г) HBr    д)  $PCl_3$
- С какими веществами будет реагировать в водной среде гидроксид элемента с номером 16?  
а) CaO    б)  $CaSO_4$     в)  $H_2SO_4$     г)  $O_2$     д) HCl

## Вариант 7

1. Количество электронов в атоме железа  ${}_{26}^{56}\text{Fe}$   
а) 82 б) 26 в) 30 г) 13 д) 56
2. У какого из следующих элементов максимальный атомный радиус?  
а) Cl б) Fe в) F г) Br д) J
3. Какое максимальное число электронов может содержать атом в электронном слое с главным квантовым числом  $n=4$ ?  
а) 32 б) 36 в) 38 г) 18 д) 14
4. Какая из следующих электронных конфигураций отвечает основному состоянию атома железа ( атомный номер Fe=26)  
а)  $[\text{Ar}]4s^13d^7$   
б)  $[\text{Ar}]3d^8$   
в)  $[\text{Ar}]4s^24p^6$   
г)  $[\text{Ar}]3p^6$   
д)  $[\text{Ar}]4s^23d^6$
5. Как объяснить наблюдаемую закономерность в уменьшении первых потенциалов ионизации элементов II периода C и N?  
 $\text{C} - 1e \rightarrow \text{C}^+, J, \text{ЭВ}=11,26$   
 $\text{N} - 1e \rightarrow \text{N}^+, J, \text{ЭВ}=14,53$   
а) требуется большая энергия для отнятия электрона от C (г) по сравнению с N(г)  
б) атомный радиус C меньше N  
в) электроотрицательность у C больше, чем у N  
г) требуется энергия для отнятия электрона от C (г) по сравнению с N(г)  
д) сродство к электрону у C больше, чем у N.
6. С какими веществами, приведенными ниже будет реагировать при обычных условиях в водной среде гидроксид с номером 20?  
а) KOH б)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  в)  $\text{O}_2$  г)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  д) Fe.
7. Укажите молекулу, которая может образовывать водородные связи  
а) HF 2)  $\text{H}_2$  3)  $\text{CH}_4$  4)  $\text{AsH}_3$  5) KH
8. Элемент X имеет конфигурацию внешнего слоя  $3s^1$ . Элемент находится в том же периоде, но имеет на 5 электронов больше. Какой тип химической связи должен иметь место в соединении X, исходя из этих данных?  
а) Ван-дер-Ваальсовы силы  
б) водородная  
в) ковалентная  
г) металлическая  
д) ионная.

## Вариант 8

1. Количество нейтронов в атоме меди  ${}_{29}^{63}\text{Cu}$   
1. 34 2. 24 3. 92 4. 63 5. 29
2. У какого из следующих элементов максимальный атомный радиус?  
1. N 2. Be 3. Li 4. O 5. B
3. Какой элемент имеет место в атоме 1 электрон, для которого  $n=3$  и  $l=1$ ?  
1. Na 2. As 3. Al 4. P 5. S
4. Какая из следующих электронных конфигураций отвечает основному состоянию атома титана ( атомный номер Ti=22)?

1.  $[\text{Ar}] 4s^2 4p^2$
  2.  $[\text{Ar}] 3d^4$
  3.  $[\text{Ar}] 3p^4$
  4.  $[\text{Ar}] 4s^2 3d^2$
  5.  $[\text{Ar}] 4s^1 3d^3$
5. Какой из элементов, электронные конфигурации которых приведены ниже, имеет наибольшее сродство к электрону?
1.  $ns^2$
  2.  $ns^2 np^5$
  3.  $ns^2 np^1$
  4.  $ns^1$
  5.  $ns^2(n-1)d^1$
6. Какая из нижеследующих формул соответствует мышьяковой кислоте?
1.  $\text{H}_2\text{AsO}_3$
  2.  $\text{H}_3\text{AsO}_4$
  3.  $\text{HAsO}_2$
  4.  $\text{H}_3\text{AsO}_3$
  5.  $\text{H}_3\text{As}$
7. Укажите молекулу, для которой характерны неполярные связи
1.  $\text{N}_2\text{H}_4$
  2.  $\text{Co}(\text{NH}_2)_2$
  3.  $\text{NH}_4\text{Cl}$
  4.  $\text{N}_2$
  5.  $\text{NH}_3$

### Вариант 9

1. Сколько нейтронов в атоме брома:  $^{80}_{35}\text{Br}$ 
  - 1) 80
  - 2) 35
  - 3) 45
  - 4) 56
2. По какой формуле можно определить число состояний электрона в атоме
  1.  $2(2l+1)$
  2.  $n^2$
  3.  $2n^2$
  4.  $2l+1$
3. Сколько свободных p-орбиталей в атоме углерода в основном состоянии:
  - 1) 1
  - 2) 2
  - 3) нет свободных
  - 4) 3
4. На каких подуровнях находятся валентные электроны у атома Ti (титана) в возбужденном состоянии:
  1.  $4s^2 4p^2$
  2.  $4s^3 d^2$
  3.  $3d^3 4s$
  4.  $4s^2 3d^2$
5. К какому типу элементов относится гафний?
  1. s
  2. p
  3. d
  4. f
6. В каких молекулах имеет место гибридизация:
  1.  $\text{PCl}_3$
  2.  $\text{NH}_3$
  3.  $\text{PCl}_5$
  4.  $\text{HCl}$
7. Какие электроны атома селена участвуют в образовании  $\text{H}_2\text{Se}$ :
  1.  $s^2$
  2.  $p^2$
  3. sp
  4.  $sp^3$
8. Какие из элементов имеют наибольший потенциал:
  1. F
  2. Cl
  3. Br
  4. J
9. У какого элемента 4 периода на 4 энергетическом уровне содержится 5 электронов:
  1. Ge
  2. As
  3. V
  4. Sb
10. Определить степень окисления хрома в  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ :
  - 1) 3+
  - 2) 6+
  - 3) 2+
  - 4) 2-

### Вариант 10

- Сколько нейтронов, электронов в атоме Ge(№ 32) атом Ge 72,5:  
1) 40,59 и 32    2) 32 и 32    3) 32 и 4    4) 72,59 и 32
- У какого элемента на 3 энергетическом уровне расположено девять электронов:  
1. К    2. Со    3. Sc    4. Cu
- Указать на каких подуровнях находятся валентные электроны атома серы в возбужденном состоянии:  
1.  $p^4$     2.  $s^2p^4$     3.  $p^4d^2$     4.  $sp^3d^2$
- Указать возможные значения квантовых чисел n, l, m, s для валентного p-электрона атома галлия:  
1) 4, 1, +2, +1/2    2) 4, 2, +2, -1/2    3) 3, 1, +1, +1/2    4) 4, 1, +1, +1/2
- Сколько электронов находится на 4p подуровне атома селена:  
1) 3;    2) 4;    3) 6;    4) 2.
- У каких молекул состояние гибридизации центрального атома отвечает  $sp^3d^2$ -типу:  
1.  $ClF_3$     2.  $JF_7$     3.  $SF_6$     4.  $PCl_5$
- Какой из элементов обладает большим сродством к электрону:  
1. Si    2. P    3. S    4. Cl
- Какие электроны атома углерода принимают участие в образовании связи с хлором в  $CCl_4$ :  
1.  $s^2p^2$     2.  $sp^3$     3. sp    4.  $sp^2d$
- Какие из молекул обладают валентным углом между связями:  
1. HCl    2. HJ    3.  $H_2S$     4.  $Co_2$
- Определить степень окисления фосфора в пиррофосфорной кислоте  $H_4P_2O_7$ :  
1) 3+    2) 3-    3) 5+    4) 5-

### Вариант 11

- Сколько протонов, нейтронов, электронов в атоме марганца:  $^{55}_{25}Mn$   
1. 25, 55, 25  
2. 25, 30, 25  
3. 25, -, 25, 20  
4. 25, -, 7, 25
- Какой из атомов с приведенными электронными конфигурациями имеет наименьший ионизационный потенциал:  
1.  $1s^2$     2.  $1s^22s^22p^2$     3.  $1s^22s^22p^6$     4.  $1s^22s^22p^63s^1$
- Какой подуровень в атомах 3d или 3p и 6s или 5d – заполняется раньше:  
1. 3d и 6s    2. 3p и 6s    3. 3d и 5d    4. 3p и 5d
- Сколько электронов находится на 5d подуровне атома гафния:  
1. 1    2. 2    3. 4    4. 10
- Какие значения всех квантовых чисел (n, l, m, s) возможен для валентного электрона атома калия:  
1) 4, 1, -1, -1/2    2) 4, 1, +1, +1/2    3) 4, 0, 0, 1/2    4) 5, 0, +1, +1/2
- Какие электроны атома серы участвуют в образовании связи в молекуле  $H_2S$ :  
1.  $s^2$     2. sp    3.  $p^2$     4.  $s^2p$
- В каких молекулах наибольшее смещение электронной пары:  
1. HCl    2. HF    3. HBr    4. HJ
- Определить степень окисления хрома и  $K_2Cr_2O_7$   
1) 3+    2) 6-    3) 6+    4) 5+
- Указать в каких молекулах имеет место гибридизация орбиталей:  
1.  $CH_4$     2. HF    3.  $PH_3$     4.  $H_2S$     5.  $SiO_2$
- Какой из указанных элементов имеет наибольшую электроотрицательность?  
1. P    2. As    3. Sb    4. Bi

## Вариант 12

- Сколько протонов, нейтронов, электронов в атоме алюминия:
  - 13, 14, 13
  - 13, 27, 27
  - 27, 27, 13
  - 13, 13, 13
- Какова конфигурация валентных электронов в основном состоянии в атоме германия?
  - $\dots 4s^1 4p^3$
  - $\dots 4s^2 4p^2$
  - $\dots 3d^2 4s^2$
  - $\dots 3d^3 4s^2$
- Указать заряд ядра атома, у которого конфигурация валентных электронов в основном состоянии  $4d^2 5s^2$ :
  - 22
  - 24
  - 40
  - 72
- Какой подуровень 6 или 4 и 5p или 4 заполняется раньше:
  - 6s и 5p
  - 6s и 4d
  - 4f и 5p
  - 4f и 4d
- Сколько свободных 3 орбиталей в атоме марганца:
  - 0
  - 1
  - 2
  - 3
- У какого элемента 4 периода наибольшая электроотрицательность:
  - Mn
  - Ga
  - Ge
  - Br
- В какой молекуле наиболее полярная ковалентная связь:
  - AsH<sub>3</sub>
  - NH<sub>3</sub>
  - PH<sub>3</sub>
  - SbH<sub>3</sub>
- В каких указанных молекулах дипольный момент равен нулю:
  - PCl<sub>3</sub>
  - SO<sub>2</sub>
  - HCl
  - Br<sub>2</sub>
- Какие электроны атома азота участвуют в образовании молекулы NO:
  - s<sup>2</sup>
  - p<sup>2</sup>
  - p<sup>3</sup>
  - s<sup>2</sup>p<sup>2</sup>
- Определить степень окисления бора в Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>:
  - 3-
  - 3+
  - 5+
  - 4+

## Вариант 13

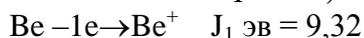
- Сколько нейтронов, электронов в атоме ванадия  $^{50}_{23}\text{V}$ ?
  - 50, 9, 23
  - 27 и 23
  - 27 и 5
  - 50, 9 и 14
- Какова конфигурация валентных электронов в основном состоянии атома рутения?
  - $\dots 5s^2 5p^6$
  - $\dots 4d^6 5s^2$
  - $\dots 4d^7 5s^1$
  - $\dots 4d^8 4s^0$Сколько свободных d-орбиталей у атома ванадия?
  - 2
  - 3
  - 1
  - нет свободных
- Сколько электронов находится на 3p-подуровне атома хлора в возбужденном состоянии?
  - p<sup>2</sup>
  - p<sup>3</sup>
  - p<sup>4</sup>
  - p<sup>6</sup>
- К какому типу элементов относится элемент скандий?
  - s;
  - 2p;
  - 3d;
  - 4f
- Укажите молекулу в которой доля ионной связи максимальна?
  - KCl
  - CaCl<sub>2</sub>
  - GeCl<sub>4</sub>
  - GaCl<sub>3</sub>
- Какие электроны хлора участвуют в образовании молекулы Cl<sub>2</sub>?
  - s<sup>1</sup>;
  - p;
  - d;
  - p<sup>2</sup>
- Укажите водородные соединения, которые имеет наибольшей дипольный момент:
  - H<sub>2</sub>O
  - H<sub>2</sub>S
  - H<sub>2</sub>Se
  - H<sub>2</sub>Fe
- Укажите молекулу, у которой имеет место π - связь:
  - CH<sub>4</sub>
  - C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>
  - C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>
  - CCl<sub>4</sub>
- Определить степень окисления серы в K<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>?
  - 6+
  - 4-
  - 4+
  - 2+

## Вариант 14

1. Количество нейтронов в атоме  $^{115}_{49}\text{Jn}$ ?  
а) 115 б) 78 в) 49 г) 92 д) 66.
2. У какого из следующих элементов сильнее выражены металлические свойства?  
а) Sn б) Ge в) Si г) Pb д) С.
3. У какого элемента начинается заполнение 3p-орбитали?  
а) Mg б) Al в) Si г) P д) S.
4. Какому элементу отвечает следующая электронная конфигурация  $4f^0 5d^1 6s^2$ ?  
а) Ba б) Zr в) Ta г) Hg д) Pb.
5. Чему равно максимальное число электронов на f-подуровне?  
а) 10 б) 7 в) 14 г) 18 д) 8.
6. Какой из элементов, электронные конфигурации которых приведены ниже имеет наименьшее сродство к электрону?  
а)  $ns^1$  б)  $ns^2 p^1$  в)  $ns^2$  г)  $ns^2 p^5$  д)  $ns^2 p^2$ .
7. С какими веществами будет ркагировать в водной среде гидроксид элемента с номером 26?  
а) NaOH б) Fe в) HCl г) CaO д)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ .
8. Укажите молекулу с ковалентной полярной связью:  
а)  $\text{Cl}_2$  б)  $\text{H}_2$  в) Si г) HF д)  $\text{S}_8$  е)  $\text{J}_2$ .

## Вариант 15

1. Количество нейтронов в атоме свинца  $^{207}_{82}\text{Pb}$ :  
а) 207 б) 125 в) 82 г) 41 д) 289.
2. У какого из следующих элементов максимальный атомный радиус?  
а) Sn б) Si в) C г) N д) O.
3. Какой элемент имеет в атоме 3 электрона, для каждого из которых  $n=3$  и  $l=1$ ?  
а) Na б) Ga в) Al г) As д) P.
4. Какая из следующих конфигураций отвечает основному состоянию атому железа Fe (атомный номер 26)?  
а)  $[\text{Ar}] 3p^6$  б)  $[\text{Ar}] 4s^1 3d^7$  в)  $[\text{Ar}] 3d^8$  г)  $[\text{Ar}] 4s^2 3d^6$  д)  $[\text{Ar}] 4s^2 4d^6$ .
5. Как объяснить наблюдаемую закономерность в изменении ионизационных потенциалов элементов II периода?



- а) электроотрицательность у Li больше, чем у Be
  - б) требуется большая энергия для отнятия электрона от Be по сравнению с Li
  - в) атомный радиус Li меньше Be
  - г) требуется меньшая энергия для отнятия электрона от Be по сравнению с Li
  - д) сродство к электрону у Li больше чем у Be.
6. Какая из нижеперечисленных формул соответствует танталовой кислоте?  
а)  $\text{HTaO}$  б)  $\text{H}_2\text{TaO}_4$  в)  $\text{HTaO}_4$  г)  $\text{HTaO}_3$  д)  $\text{H}_2\text{Ta}$
  7. Среди нижеперечисленных укажите молекулу с ионным типом связи  
а)  $\text{KH}$  б)  $\text{H}_2$  в) HF г)  $\text{CH}_4$  д)  $\text{AsH}_3$
  8. С каким веществом будет реагировать в водной среде гидроксид элемента с номером 20?  
а) CaO б)  $\text{CaSO}_4$  в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  г)  $\text{O}_2$  д) K

## Вариант 16

1. Количество нейтронов в атоме серебра  $^{108}_{47}\text{Ag}$  ?  
а) 155 б) 54 в) 108 г) 47 д) 61
2. У какого из следующих элементов максимальный атомный радиус?  
а) Mg б) Be в) Ca г) Zn д) Mn
3. Каковы значения главного  $n$  и орбитального  $l$  квантовых чисел для электрона, находящегося на подуровне на подуровне  $4d$ ?  
а)  $n=4$   $l=1$  б)  $n=4$   $l=2$  в)  $n=2$   $l=0$  г)  $n=2$   $l=4$  д)  $n=4$   $l=0$
4. Какая из следующих электронных конфигураций отвечает основному состоянию атома алюминия?  
а)  $3s^2 3p^1$  б)  $3s^3$  в)  $3s^2 3d^1$  г)  $3d^3$  д)  $3p^3$
5. Как объяснить наблюдаемую закономерность в изменении первых потенциалов ионизации элементов II периода C и N?



- а) требуется большая энергия для отнятия электрона от C по сравнению с N
  - б) атомный радиус C меньше N
  - в) электроотрицательность у C больше, чем у N
  - г) требуется меньшая энергия для отнятия электрона от C по сравнению с N
  - д) сродство к электрону у C больше чем у N.
6. C какими веществами будет реагировать при обычных условиях в водной среде гидроксид элемента с номером 20?  
а)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  б)  $\text{O}_2$  в) KOH г) Fe д)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
  7. Укажите молекулу с квантовыми полярными связями:  
а)  $\text{H}_2$  б)  $\text{Ca}_3\text{P}_2$  в)  $\text{P}_4$  г)  $\text{CaH}_2$  д)  $\text{PH}_3$
  8. Элемент X имеет конфигурацию внешнего слоя  $3s^2 3p^1$ . Элемент Y находится в том же периоде, но имеет на 4 электрона больше. Какой тип химической связи должен иметь место в соединениях XY?  
а) Ван-дер-Ваальсовы силы  
б) водородная  
в) металлическая  
г) ионная  
д) ковалентная.

## Вариант 17

1. Количество нейтронов в атоме бария  $^{137}_{56}\text{Ba}$  ?  
а) 56 б) 193 в) 28 г) 137 д) 81
2. У какого из следующих элементов максимальный атомный радиус?  
а) Zn б) Ca в) Be г) Mg д) Mn
3. Каковы значения главного ( $n$ ) и орбитального ( $l$ ) квантовых чисел для электрона, находящегося на подуровне  $4d$ ?  
а)  $n=1$   $l=0$  б)  $n=2$   $l=4$  в)  $n=2$   $l=0$  г)  $n=4$   $l=2$  д)  $n=4$   $l=1$
4. Какая из приведенных электронных конфигураций отвечает основному состоянию атома титана Ti?  
а)  $3p^4$  б)  $4s^2 3d^2$  в)  $4s^1 3d^3$  г)  $3d^4$  д)  $4s^2 4p^2$
5. Указать молекулу с  $sp^3$ -гибридизацией электронных орбиталей:  
а)  $\text{C}_2\text{H}_2$  б)  $\text{C}_2\text{H}_4$  в)  $\text{BCl}_3$  г)  $\text{SiH}_4$  д)  $\text{CO}_2$

6. С какими веществами будет реагировать при н.у. в водной среде гидроксид элемента с номером 12?
- а)  $Al_2O_3$  б)  $O_2$  в)  $KOH$  г)  $Fe$  д)  $H_2SO_4$
7. Укажите молекулу с ковалентными полярными связями:
- а)  $KF$  б)  $BaCl_2$  в)  $SiC$  г)  $J_2$  д)  $NaCl$
8. Элемент X имеет конфигурацию внешнего слоя  $2s^2 2p^4$ . Элемент Y имеет конфигурацию  $3s^2$ . Какой тип химической связи должен быть в соединении YX?
- а) Ван-дер-Ваальсовы силы  
 б) ковалентная  
 в) металлическая  
 г) водородная  
 д) ионная.

### Вариант 18

1. Количество электронов в атоме бария  ${}^{137}_{56}Ba$  ?
- а) 56 б) 137 в) 193 г) 28 д) 81
2. У какого из следующих элементов максимальный атомный радиус?
- а)  $Cl$  б)  $Si$  в)  $Al$  г)  $Mg$  д)  $P$
3. Какие значения магнитного квантового числа возможны для электронов ...-подуровня?
- а)  $-2; -1; 0; +1; +2$  б)  $0; +1;$  в)  $-3; -2; -1; 0; +1; +2; +3;$   
 г)  $0; +1; +2;$  д)  $-1; 0; +1;$
4. Какая из следующих электронных конфигураций отвечает основному состоянию атома хрома( атомный номер  $Cr = 24$ )?
- а)  $[Ar] 3p^6$  б)  $[Ar] 3d^6$  в)  $[Ar] 3d^5 4s^1$  г)  $[Ar] 3p^6 4s^2$  д)  $[Ar] 3p^4 4s^2$ .
5. Как объяснить наблюдаемую закономерность в изменении первых потенциалов ионизации элементов II периода  $Be$  и  $B$



- а) требуется большая энергия для отнятия электрона от  $Be(r)C$  по сравнению с  $B(r)$   
 б) атомный радиус  $Be$  больше  $B$   
 в) требуется меньшая энергия для отнятия электрона от  $Be(r) C$  по сравнению с  $B(r)$   
 г) электроотрицательность у  $Be$  больше, чем у  $B$   
 д) сродство к электрону у  $Be$  больше чем у  $B$ .
6. С какими веществами, приведенными ниже, будет реагировать при обычных условиях в водной среде гидроксид элемента с номером 56?
- а)  $HCl$  б)  $Fe$  в)  $Al_2O_3$  г)  $O_2$  д)  $KOH$
7. Среди ниже перечисленных укажите молекулу. Которая способна образовать водородные связи:
- а)  $CH_3Cl$  б)  $H_2$  в)  $CH_4$  г)  $H_2O$  д)  $NaN$
8. Элемент X имеет конфигурацию внешнего слоя  $3s^2$ . Элемент Y имеет конфигурацию внешнего слоя  $3s^2 3p^2$ . Какой тип химической связи должен иметь место в соединении XY?
- а) ионная  
 б) Ван-дер-Ваальсовы силы  
 в) ковалентная  
 г) металлическая  
 д) водородная.

## Химическая кинетика и термодинамика

- Во сколько раз уменьшится скорость реакции  $2A_2+3B_2=2A_2B_3$ , если увеличить концентрацию вещества  $A$  в два раза, а концентрацию  $B$  уменьшить в 2 раза?  
а) в 2 раза б) в 4 раз в) в 6 раз г) в 0 раз
- Укажите, будет ли повышение давления смещать равновесие вправо в системах:  
$$\text{CH}_4(2)+\text{S}(m) \rightleftharpoons \text{CS}_2(2)+\text{H}_2\text{S}(2)-G$$
$$\text{CO}(2)+\text{Cl}(2) \rightleftharpoons \text{COCl}_2(2)+G$$
  
а) будет  
б) не будет  
в) не знаю
- Скорость реакции при  $40^\circ\text{C}$  равна  $5\text{ моль/л}\cdot\text{с}$ . Вычислить ее скорость при  $80^\circ$ , если температурный коэффициент равен 2.  
а)  $20\text{ моль/л}\cdot\text{с}$  б)  $40\text{ моль/л}\cdot\text{с}$  в)  $60\text{ моль/л}\cdot\text{с}$  г)  $80\text{ моль/л}\cdot\text{с}$
- Какой из перечисленных факторов не влияет на константу скорости химических реакций:  
а) температура б) концентрация в) наличие катализатора  
г) природа реагирующих веществ
- Как изменится скорость реакции  $A+2B=AB_2$ , если уменьшить концентрацию вещества  $B$  в 3 раза?  
а) уменьшится в 3 раза б) увеличится в 3 раза в) уменьшится в 9 раз г) уменьшится в 6 раз
- Какой из перечисленных факторов не влияет на скорость реакции:  
а) природа реагирующих веществ  
б) концентрация  
в) геометрические параметры системы  
г) температура
- Как изменится скорость прямой реакции  $\text{N}_2+3\text{H}_2=2\text{NH}_3$  при уменьшении объема газовой смеси в 2 раза?  
а) уменьшится в 2 раза  
б) увеличится в 2 раза  
в) увеличится в 18 раз  
г) уменьшится в 8 раз
- Укажите кинематическое уравнение обратного процесса в системе:  
 $\text{CaCO}_3(т)=\text{CaO}(т)+\text{CO}_2(2)$   
а)  $U=K\cdot C_{\text{CaCO}_3}$  б)  $U=K\cdot \text{CaO}$  в)  $U=K\cdot C_{\text{CaO}}\cdot C_{\text{CO}_2}$  г)  $U=K\cdot C_{\text{CO}_2}$
- Катализаторами называют вещества, которые:  
а) повысят температуру реакции  
б) повышают скорость реакции  
в) не оказывают влияние на течение реакций  
г) уменьшает скорость химических реакций
- Как изменится скорость реакции  $2\text{NO}+\text{O}_2=2\text{NO}_2$ , если объем реакционного сосуда увеличить в 2 раза  
а) уменьшится в 4 раза  
б) возрастает в 4 раза  
в) возрастает в 8 раз  
г) уменьшится в 8 раз
- Химическое равновесие в системе  $2\text{SO}_2+\text{O}_2=2\text{SO}_3+G$  сместится вправо при:  
а) уменьшении концентрации  $\text{SO}_2$   
б) понижении температуры

- в) повышение температуры  
г) понижение давления
12. При повышении давления произойдет смещение равновесия в сторону прямой реакции в системе:
- а)  $2\text{SO}_3 + \text{SO}_2 + \text{O}_2$   
б)  $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$   
в)  $\text{H}_2 + \text{Br}_2 = 2\text{HBr}$   
г)  $\text{COCl} = \text{CO} + \text{Cl}_2$
13. Равновесие  $\text{FeO}_{(m)} + \text{H}_{2(2)} \rightleftharpoons \text{Fe}_{(m)} + \text{H}_2\text{O}_{(2)} + \text{G}$  сместится вправо при:
- а) повышении давления  
б) увеличении концентрации FeO  
в) увеличении концентрации H<sub>2</sub>O  
г) понижении температуры
14. Выразить константу равновесия для реакции:  
 $\text{CH}_{4(2)} + \text{S}_{(T)} \rightleftharpoons \text{CS}_{2(2)} + \text{H}_2\text{S}_{(2)} - \text{G}$
- а)  $K = \frac{[\text{CH}_2][\text{S}]}{[\text{CS}_2] \cdot [\text{H}_2\text{S}]}$ ;      б)  $K = \frac{[\text{CS}_2] \cdot [\text{H}_2\text{S}]}{[\text{CH}_4] \cdot [\text{S}]}$ ;      в)  $K = \frac{[\text{CS}_2][\text{H}_2\text{S}]}{[\text{CH}_4]}$ ;  
г)  $K = \frac{[\text{CH}_2]}{[\text{CS}_2][\text{H}_2\text{S}]}$
15. Каким способом можно сместить равновесие вправо в реакции  
 $\text{C}_2\text{H}_{4(2)} + 3\text{O}_{2(2)} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_{(2)} + 2\text{CO}_{2(2)} + \text{G}$
- а) повышение температуры  
б) увеличение концентрации C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>  
в) уменьшение температуры  
г) применение катализатора
16. По термохимическому уравнению  $4\text{Al} + 3\text{O}_2 = 2\text{Al}_2\text{O}_3 + 3200 \text{ кДж}$   
Определить  $\Delta H$  обр. оксида алюминия в кДж/моль
- а) 800      б) 1600      в) 3200      г) 4800
17. Вычислить  $\Delta S$  для реакции  $\text{MgO}_{(m)} + \text{CO}_{2(2)} = \text{MgCO}_{3(m)}$  по следующим данным:  $S_{\text{MgO}} = 6,4$  кал/моль  $S_{\text{CO}_2} = 51,1$  кал/моль  $S_{\text{MgCO}_3} = 15,7$  кал/моль
- а) – 41,8 кал/моль      б) 41,8 кал/моль  
в) – 29,0 кал/моль      г) 29,0 кал/моль
18. Вычислить  $\Delta g$  реакции  $\text{BaO}_{(m)} + \text{CO}_{2(2)} \rightleftharpoons \text{BaCO}_{3(m)}$  по следующим данным  
 $\Delta H^\circ = -227100$  кал/моль  
 $\Delta S^\circ = -41,1$   
K при  $t = 298$  и определите направление реакции
- а) влево  $\Delta g > 0$       б) вправо  $\Delta g < 0$       в) не сместится  $\Delta g = 0$       г) не знаю
19. Вычислить  $\Delta S$  для реакции  $\text{MgCO}_{3(m)} = \text{MgO} + \text{CO}_{2(2)}$  по следующим данным:  
 $S_{\text{MgO}} = 6,4$  кал/моль  
 $S_{\text{CO}_2} = 51,1$  кал/моль  
 $S_{\text{MgCO}_3} = 157$  кал/моль
- а) – 41,8      б) 41,8 в) 29,0 г) – 29,0
20. Для реакции  $\text{H}_2 + \text{Se} = \text{H}_2\text{Se} \Delta H = 18500$  кал/моль  
Сколько тепла поглощается при соединении  $t$  и водорода с селеном?
- а) 18500      б)  $18500/22,4$  в) –18500      г)  $-18500/22,4$

## Контрольная работа №2

1. Почему растворы кислот, щелочей и солей не подчиняются законам Рауля и Вант-Гоффа?
2. В чем заключается сущность теории электролитической диссоциации? Написать уравнения диссоциации следующих соединений.  
 $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ .
3. Какие электролиты называются сильными, слабыми? Привести примеры. Что называется степенью диссоциации? Почему для сильных электролитов применяют термин «кажущаяся степень диссоциации».
4. Какой физический смысл имеет коэффициент Вант-Гоффа « $i$ » (изотонический)? Каким соотношением связан коэффициент  $i$  и степень диссоциации  $\alpha$ ?
5. Изменяется ли концентрация ионов водорода в растворе уксусной кислоты при внесении ацетата натрия? Объяснить.
6. Каким образом можно понизить концентрацию гидроксильных ионов в растворе гидроксида аммония?
7. Что называется константой диссоциации? Какая взаимосвязь существует между степенью диссоциации и константой диссоциации? Изменяется ли величина константы диссоциации с разбавлением раствора?
8. Приложим ли закон действующих масс к сильным электролитам? Что называется активной концентрацией? Каким соотношением связаны между собой истинная и активная концентрация?
9. Что называется ионной силой раствора? Как зависит коэффициент активности от ионной силы?
10. Что называется произведением растворимости (ПР)? Какая связь существует между растворимостью и произведением растворимости?
11. Условия образования осадка. Меняется ли величина (ПР) произведения растворимости с увеличением температуры?
12. Какие электролиты называют амфотерными? Как доказать амфотерные свойства?
13. Что называется ионным произведением воды? Какая зависимость между константой диссоциации и ионным произведением воды?
14. Что называется водородным показателем (РН)? Одинакова ли величина водородного показателя РН в 0,1 н растворах соляной и уксусной кислот.
15. Изменяется ли величина РН раствора фосфорной кислоты при внесении в него фосфата натрия. Объяснить.
16. Какой процесс называют гидролизом? Какие соли подвергаются гидролизу, имея РН среды  $>7$ ? Привести уравнения реакций в сокращенно-ионной и молекулярной формах.
17. Что называется константой гидролиза и степенью гидролиза? Какие факторы усиливают гидролиз? Привести примеры.
18. Какую реакцию среды имеют растворы солей, образованных слабым основанием и сильной кислотой? Как изменяется окраска лакмуса?
19. Объяснить, как можно ослабить гидролиз соли, образованной слабым основанием и слабой кислотой?
20. Что называется совместным гидролизом? Почему гидролиз некоторых солей, например,  $\text{Al}_2\text{S}_3$ ,  $\text{Cr}_2\text{S}_3$  доходит до конца?
21. 35 г соли  $\text{CaCl}_2$  растворено в 40 мл воды. Рассчитать % – ную, молярную и нормальную концентрацию, если плотность полученного 1,072 г/см.
22. Сколько граммов  $\text{AlCl}_3$  необходимо для приготовления 250 мл 0,2 Н раствора  $\text{AlCl}_3$ .
23. Определить %концентрацию 0,6 м раствора  $\text{HNO}_3$  плотностью 1,03/см<sup>3</sup>.
24. Вычислить молярную концентрацию (см) раствора  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , полученного при растворении 18г кислоты в 282 мл воды



41. Растворы каких солей изменяют окраску лакмуса в розовый цвет:  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{MnCl}_2$ ,  $\text{ZnCl}_2$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$ .  
Написать уравнения соответствующих реакций, объяснить причину изменения окраски.
42. Чтобы ослабить или прекратить гидролиз раствора  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  необходимо добавить:  
1.  $\text{HNO}_3$ ; 2. разбавить водой; 3. повысить температуру; 4.  $\text{NaOH}$
43. Какую реакцию среды, pH имеет раствор соли  $\text{Na}_2\text{S}$ ?  
Написать уравнение реакции как можно уменьшить степень гидролиза  $\text{Na}_2\text{S}$ ?  
1. повысить температуру; 2. понизить температуру; 3. добавить  $\text{NaOH}$ ; 4. добавить  $\text{HCl}$ ; 5. разбавить раствор водой.
44. Указать среду водного раствора соли  $\text{FeSO}_4$ ? Как изменится окраска метилоранжа?  
Ответ подтвердить уравнением реакции
45. Чему равен pH 0,1 Н растворов  $\text{HCl}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ?
46. Определить коэффициент при восстановителе в уравнении ОВР, протекающей по схеме:  
 $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
47. Закончить уравнение реакции:  
 $\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{K}_2\text{S} + \text{HCl} \rightarrow \text{CrCl}_3 + \dots$   
Написать ионно-электронное уравнение. Определить окислитель и восстановитель.
48. В каком из процессов, схемы которых приведены ниже, атомы хлора являются и окислителями, и восстановителями  
а)  $\text{KJ} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{KCl} + \text{J}_2$   
б)  $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
в)  $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$   
г)  $\text{Al} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{AlCl}_3$
49. Закончить уравнение реакции, расставив коэффициентов на основании ионно-электронное уравнение:  
 $\text{KMnO}_4 + \text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{ZnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
50. Какая из реакций является внутримолекулярной окислительно-восстановительной?  
а)  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{N}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
б)  $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$   
в)  $\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KJ} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{J}_2 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
51. Укажите значение коэффициента при восстановителе в О.В.Р.:  
 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{C} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{CaSiO}_3 + \text{P} + \text{CO}$ , написав ионно-электронное уравнение
52. Закончить уравнение О.В.Р., расставив коэффициенты:  
 $\text{CrCl}_3 + \text{Br}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KBr} + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$   
На основании ионно-электронного уравнения определить окислитель и восстановитель.
53. Какая из указанных реакций является реакцией самоокисления – самовосстановителя:  
а)  $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{KNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
б)  $\text{HNO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$   
в)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2 \rightarrow \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$   
г)  $\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}$   
Доказать на основании электронного баланса
54. Уравнять О.В.Р. методом электронно-ионных уравнений:  
 $\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
Определить окислитель и восстановитель
55. Закончить уравнение О.В.Р. реакции  
 $\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CrCl}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ , расставив коэффициенты на основании электронного баланса.
56. Закончить уравнение О.В.Р. реакции:  
 $\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ , расставив коэффициенты на основании электронного баланса.

### Контрольная работа №3

1. При электролизе водного раствора какого вещества можно получить щелочь:  
а)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  б)  $\text{ZnSO}_4$  в)  $\text{SnCl}_2$  г)  $\text{NaCl}$   
Ответ подтвердить уравнением реакций, происходящих на электродах.
2. При равенстве концентраций в водном растворе катион какого металла первым восстанавливается на катоде?  
а)  $\text{Fe}^{2+}$  б)  $\text{Cu}^{2+}$  в)  $\text{Ag}^+$  г)  $\text{Ni}^{2+}$   
Дать объяснение.
3. При электролизе водного раствора какого вещества можно получить кислоту:  
а)  $\text{CuSO}_4$  б)  $\text{CuCl}_2$  в)  $\text{K}_2\text{S}$  г)  $\text{NaBr}$   
Подтвердить, составив уравнение реакций, происходящих на электродах.
4. Составить схемы процессов, происходящих на электродах при электролизе водного раствора  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ?
5. При электролизе водного раствора какой соли на катоде выделяется только водород?  
а)  $\text{NiSO}_4$  б)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  в)  $\text{Na}_2\text{S}$  г)  $\text{FeCl}_3$   
Подтвердить составив уравнения реакции, происходящих на электродах.
6. При электролизе водного раствора какого электролита, формулы которых приведены ниже, на аноде выделяется кислород?  
а)  $\text{KBr}$  б)  $\text{CuCl}_2$  в)  $\text{NiSO}_4$  г)  $\text{Na}_2\text{S}$   
Ответ подтвердить.
7. Составить схему процессов, происходящих на электродах при электролизе водного раствора соли  $\text{NiSO}_4$  при никелевом аноде.
8. Составить схему процессов, происходящих на электродах при электролизе водного раствора  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ? Ответ подтвердить.
9. При равенстве концентраций в водном растворе катион какого металла первым восстанавливается на катоде?  
а)  $\text{Zn}^{2+}$  б)  $\text{Sn}^{2+}$  в)  $\text{Cu}^{2+}$  г)  $\text{Ni}^{2+}$
10. При электролизе водного раствора какой соли на катоде выделяется и металл и водород?  
а)  $\text{CuSO}_4$  б)  $\text{AgNO}_3$  в)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  г)  $\text{FeCl}_3$   
Дать объяснение.
11. Составить схему гальванического элемента, чтобы железо было катодом?
12. В каком из гальванических элементов медь будет служить анодом?  
а) медно-цинковый  
б) медно-серебряный  
в) кадмиево-медный  
г) хромово-медный  
Ответ подтвердить.
13. Контакт с каким металлом усилит коррозию железа в солянокислой среде?  
а)  $\text{Zn}$  б)  $\text{Al}$  в)  $\text{Cu}$  г)  $\text{Mg}$   
Ответ подтвердить.
14. Каким из приведенных металлов можно покрыть изделие из железа с целью защиты его от коррозии?  
а)  $\text{Al}$  б)  $\text{Cu}$  в)  $\text{Sn}$  г)  $\text{Ag}$   
Ответ подтвердить.
15. Контакт с каким металлом ослабит коррозию цинка в соляной среде?  
а)  $\text{Sn}$  б)  $\text{Al}$  в)  $\text{Cu}$  г)  $\text{Ag}$   
Ответ подтвердить.
16. Составить схему работы гальванического элемента, чтобы медь была анодом.  
Ответ подтвердить.

17. В каком случае скорость коррозии будет больше?  
 а) Al–Fe            б) Zn–Cu            в) Mg–Cu            г) Fe–Pb  
 Ответ подтвердить.
18. Составить схему работы железно-медного гальванического элемента. Определить Э.Д.С. при стандартных условиях.
19. Составить схему, написать электронные уравнения электродных процессов и вычислить Э.Д.С. гальванического элемента, состоящего из свинцовой магниевых пластин, опущенных в растворы своих солей с концентрацией  $[Pb^{2+}] = [Mg^{2+}] = 0,001$  моль/л.
20. Сколько граммов меди выделится на катоде при электролизе раствора  $CuSO_4$  в течение 30 мин при силе тока 4А?
21. Составить схему работы гальванического элемента, в основе которого лежит реакция, протекающая по уравнению  $Ni + Pb(NO_3)_2 = Ni(NO_3)_2 + Pb$   
 Написать электронные уравнения анодного и катодного процессов. Вычислить Э.Д.С. при стандартных условиях.
22. Укажите комплексное соединение с бидентатным лигандом:  
 1.  $[Cu(NH_2-(CH_2)_2-NH_2)_2]Cl_2$   
 2.  $[Ag(NH_3)_2]Cl$   
 3.  $K[Ag(CN)_2]$   
 4.  $[Al(H_2O)_6]Cl_3$   
 5.  $K_3[CO(NO_2)_6]$   
 Варианты ответа: 1), 2), 3), 4), 5)
23. Укажите в каждой паре более устойчивый комплексный ион:  
 $[Ca(NH_3)_4]^{2+}$  или  $[Ca(CN)_4]^{2-}$   
 $[Fe(CN)_6]^{4-}$  или  $[Fe(CN)_6]^{3-}$   
 $[CO(NH_3)_6]^{2+}$  или  $[CO(NH_3)_6]^{3+}$   
 1.  $[Ca(CN)_4]^{2-}$ ,  $[Fe(CN)_6]^{4-}$ ,  $[CO(NH_3)_6]^{3+}$   
 2.  $[Ca(NH_3)_4]^{2+}$ ,  $[Fe(CN)_6]^{4-}$ ,  $[CO(NH_3)_6]^{3+}$   
 3.  $[Ca(CN)_4]^{2-}$ ,  $[Fe(CN)_6]^{3-}$ ,  $[CO(NH_3)_6]^{2+}$   
 4.  $[Ca(NH_3)_4]^{2+}$ ,  $[Fe(CN)_6]^{4-}$ ,  $[CO(NH_3)_6]^{2+}$
24. Какое выражение для константы нестойкости комплексного соединения  $K_2[Pt(NH_3)_2Cl_4]$  действительно:  
 1.  $K_{нест.} = \frac{[Pt(NH_3)_2Cl_4]^2}{[K^+]^2}$   
 2.  $K_{нест.} = \frac{[K^+]^2}{[Pt(NH_3)_2Cl_4]^{2-}}$   
 3.  $K_{нест.} = \frac{[Pt(NH_3)_2Cl_4]^{2-}}{[Pt^{2+}][NH_3]^2[Cl^-]^4}$   
 4.  $K_{нест.} = \frac{[Pt^{2+}][NH_3]^2[Cl^-]^4}{[Pt(NH_3)_2Cl_4]^{2-}}$
25. Какой тип изомерии проявляется в следующих комплексных соединениях:  
 $[CO(NH_3)_4Cl_2]Cl(NO_3)$  и  $[CO(NH_3)_4Cl(NO_3)]Cl_2$   
 а) оптическая            б) гидратная    в) геометрическая    г) ионная
26. Определить величину и знак заряда комплексного иона  $[Pt(NH_3)_3(CN)Cl_2]$ , в котором комплексообразователем является  $Pt^{4+}$ .  
 а) – 1            б) – 2            в) +1            г) +2            д) – 4
27. В растворе какой комплексной соли содержится меньше свободных ионов серебра:  
 1.  $[AgCl_2]^-$   $K_{нест.} 2,3 \cdot 10^{-6}$   
 2.  $[Ag(NH_3)_2]^+$   $K_{нест.} 7,2 \cdot 10^{-8}$   
 3.  $[Ag(S_2O_3)]^-$   $K_{нест.} 1,0 \cdot 10^{-13}$



2. Каким способом можно получить йодат калия? Напишите уравнения реакции взаимодействия раствора йодида калия и йодата калия, подкисленного серной кислотой.
3. В виде каких соединений хлор встречается в природе? Как из природных соединений в технике получают хлор? Как в лаборатории?

### Вариант 2

1. При каком окислительном числе хлор может быть окислителем? Только восстановителем? Напишите формулу соответствующих соединений. Привести примеры реакций.
2. Как изменяется степень диссоциации и окислительные свойства кислот хлора в ряду  $\text{HClO}$ ,  $\text{HClO}_2$ ,  $\text{HClO}_3$ ,  $\text{HClO}_4$ ? Укажите причину этой закономерности. Определите степень окисления в указанных соединениях, дать названия.
3. Закончить уравнения реакций:



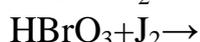
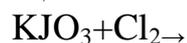
### Вариант 3

1. Как изменяется прочность галогеноводородов в ряду  $\text{HF}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{HI}$ ? Какой из галогеноводородов является самым сильным восстановителем, чем это можно объяснить?
2. Как можно получить хлорную известь, имея карбонат кальция, соляную кислоту, воду и оксид марганца (IV)? Составьте молекулярные уравнения реакций.
3. Закончить уравнения реакций:



### Вариант 4

1. Напишите уравнения реакций взаимодействия хлорида, бромида и иодита калия с избытком концентрированной серной кислоты. Какие конечные продукты будут получаться в каждом случае?
2. Напишите уравнения реакции получения и структурную формулу хлорной извести? Чем объясняются ее окислительные свойства?
3. Будут ли идти следующие реакции?

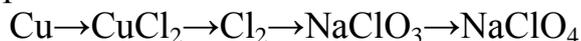


### Вариант 5

1. Как получают фтороводород? Почему раствор  $\text{HI}$  в воде – значительно более слабая кислота, чем остальные галогеноводородные кислоты?

Почему нельзя сохранять фтороводородную кислоту в стеклянных сосудах? Составьте уравнение соответствующих реакций.

2. Перечислить кислородные кислоты хлора. Какая из них наиболее сильная и какая обладает наибольшей окислительной способностью? Составьте уравнение реакции между гипохлоритом натрия с  $\text{CrCl}_3$  в щелочной среде ( $\text{Cr}^{3+}$  окисляется до  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$ ).
3. Осуществить переходы:

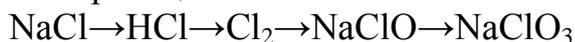


### Вариант 6

1. Какую степень окисления проявляет хлор в своих соединениях? На какой реакции основано получение кислородных соединений хлора? Составьте электронно-ионные и молекулярные уравнения реакции хлора с горячим раствором КОН. К какому типу окислительно-восстановительных процессов относится эта реакция?
2. Кристаллический йод растворяется в концентрированных растворах:
  - а) азотной кислоты
  - б) гидроксида калия
  - в) иодита калия

Составьте уравнения реакций.

3. Закончить уравнения реакций:



### Вариант 7

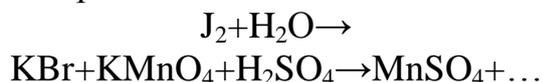
1. Напишите уравнения реакций образования свободных галогенов:
  - а) путем окисления их соединений
  - б) путем восстановления
2. В каком направлении сместится равновесие бромной воды при добавлении:
  - а) щелочи
  - б) иодита калия
3. Составьте молекулярные ионно-электронные уравнения реакций взаимодействия:
  - а) гипохлорита натрия с иодитом калия в нейтральной среде
  - б) хлора с горячим раствором едкого калия.

### Вариант 8

1. На каких уровнях и подуровнях находятся валентные электроны в атомах галогенов? Окислительные или восстановительные свойства проявляют галогены в свободном состоянии?
2. Чем можно объяснить, что энергия диссоциации молекул и сродство к электрону атомов увеличивается от фтора к хлору и уменьшается от хлора к йоду?
3. Напишите уравнения реакций вытеснения брома из  $\text{KBr}$  хлором и из  $\text{KBrO}_3$  иодом. В результате окисления или восстановления был получен бром в каждой из этих реакций?

### Вариант 9

1. Объяснить почему при взаимодействии хлористого натрия с концентрированной серной кислотой получается чистый хлористый водород, а при действии серной кислоты на бромистый калий получающийся бромистый водород загрязнен бромом и сернистым газом. Написать уравнения соответствующих реакций.
2. Напишите возможные способы получения бертолетовой соли. Объясните условия протекания этих процессов.
3. Закончить уравнения реакций:

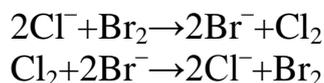


### Вариант 10

1. Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы хлора и брома.



Какая из реакций возможна:



2. Объяснить:  
Какая из кислот является самым сильным окислителем? Самой сильной кислотой? Объяснить. Написать уравнение окислительно-восстановительной реакции.
3. Осуществить следующие превращения:



### Вариант 11

1. Как и почему изменяются окислительные свойства галогенов при переходе от хлора к иоду? Привести примеры соответствующих реакций.
2. Получать хлорную известь, имея карбонат кальция, соляную кислоту, воду и оксид марганца (IV). Составьте уравнения соответствующих реакций.
3. Осуществить переходы:



### Вариант 12

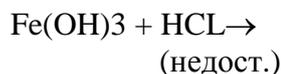
1. Чему равна степень окисления хлора в ионах  $\text{ClO}^-$ ,  $\text{ClO}_2^-$ ,  $\text{ClO}_3^-$ ,  $\text{ClO}_4^-$ ? Как называются кислоты, анионами которых являются перечисленные ионы?
2. Написать уравнения реакций:
  - а) хлора с горячим раствором
  - б) гипохлорита натрия с иодидом калия в нейтральной среде.
3. Осуществить следующие переходы:



## Вопросы по проверке остаточных знаний

### Вариант I

1. Составить электронную формулу атома элемента с порядковым номером 22. Указать валентные электроны. Описать свойства элемента по месту их положения в периодической системе.
2. Сколько граммов  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  нужно взять для приготовления 500 мл 0,2 н раствора  $\text{CuSO}_4$ .
3. Закончить уравнение реакций и написать их в молекулярной и ионной форме:



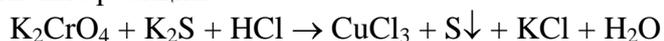
4. Какие из солей подвергаются гидролизу:  
 $\text{NaCl}$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$  ?
5. Закончить уравнение реакции:



Написать ионно-электронное уравнение. Определить окислитель и восстановитель.

### Вариант 2

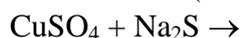
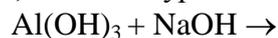
1. Составить электронную формулу атома элемента с порядковым номером 14. Указать валентные электроны. Описать свойства по месту его положения в периодической системе.
2. Сколько граммов воды содержится в 400 мл 30 %-ного раствора карбоната калия плотностью 1,3 г/мл?
3. Написать уравнения диссоциации мышьяковой кислоты. Выразить константу диссоциации I степени.
4. Какие из солей подвергаются гидролизу:  
 $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{Cs}_2\text{CO}_3$  ?  
Написать уравнения всех возможных реакций. Указать реакцию среды.
5. Закончить уравнение реакции:



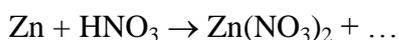
Написать ионно-электронное уравнение. Определить окислитель и восстановитель.

### Вариант 3

1. Составить электронную формулу атома элемента с порядковым номером 33. Указать валентные электроны. Описать свойства по месту его положения в периодической системе.
2. Сколько мл 26 % серной кислоты ( $\rho=1,19$ ) надо взять для приготовления 250 мл 0,5 н раствора.
3. Закончить уравнения реакций, написать уравнения в ионной и молекулярной форме.



4. Какие из солей подвергаются гидролизу:  
 $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{CH}_3\text{COONa}$ .  
Написать уравнения возможных реакций. Указать реакцию среды.
5. Закончить уравнения реакций:



(конц.)

Написать ионно-электронные уравнения. Определить окислитель и восстановитель.

#### Вариант 4

1. Составить электронную формулу атома элемента с порядковым номером 25. Какие электроны являются валентными? Описать свойства по месту его положения в периодической системе.
2. Сколько г  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  надо взять для приготовления 150 г 2 % раствора  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ?
3. Написать уравнение диссоциации угольной кислоты. Выразить константу диссоциации I степени.
4. Какие из солей подвергаются гидролизу:  
 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2, \text{CH}_3\text{COONH}_4, \text{Na}_3\text{PO}_4$ ?  
Написать уравнения возможных реакций. Указать реакцию среды.
5. Закончить уравнение реакций:  
 $\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$   
Составить ионно-электронное уравнение. Определить окислитель и восстановитель.

#### Вариант 5

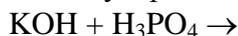
1. Составить электронную формулу атома элемента с порядковым номером 40. Какие электроны являются валентными? Опишите свойства этого элемента по месту его положения в периодической системе.
2. Какой объем воды надо прибавить к 100 мл 20 % раствора ( $p=1,14$ ), чтобы получить 5 % раствор?
3. Закончить реакции и написать их в ионно-молекулярной форме:  
а)  $\text{FeCl}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$   
б)  $\text{KOH} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$
4. Указать какие из солей подвергаются гидролизу:  
 $\text{ZnCl}_2, \text{KCl}, \text{Na}_2\text{S}$ ?  
Составить возможные уравнения реакций. Укажите среду раствора.
5. Закончить уравнение окислительно-восстановительной реакции:  
 $\text{KMnO}_4 + \text{KJ} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{J}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$   
Определить окислитель и восстановитель. Составить схему ионно-электронного баланса.

#### Вариант 6

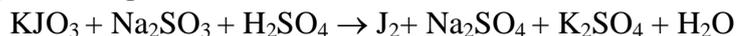
1. Составить электронную формулу атома элемента с порядковым номером 13. Какие электроны являются валентными? Опишите свойства этого элемента по месту его положения в периодической системе.
2. К 500 мл 28 % раствора аммиака плотностью 0,9 г/мл прибавили 1 л воды. Какова концентрация (в мас. %)?
3. Закончить уравнение реакций в молекулярной и ионной формах:  
 $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$   
(недист.)  
 $\text{Na}_2\text{S} + \text{HCl} \rightarrow$
4. Какие из солей подвергаются гидролизу:  
 $\text{KCl}, \text{K}_2\text{S}, \text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ ?  
Напишите уравнения возможных реакций. Укажите реакцию среды.
5. Закончите уравнение реакции:  
 $\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KJ} + \text{HCl} \rightarrow \text{CrCl}_3 + \text{J}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$   
Составить ионно-электронное уравнение. Расставить коэффициенты. Определить окислитель и восстановитель.

### Вариант 7

1. Составить электронную формулу атома элемента с порядковым номером 32. Какие электроны являются валентными? Описать свойства элемента по месту его положения в периодической системе.
2. Определить концентрацию в % 0,4 М раствора  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$  плотностью 1,21 г/мл.
3. Закончить уравнение реакции в молекулярной и ионной формах:



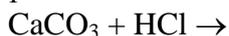
4. Какие из солей подвергаются гидролизу:  $\text{RbCl}$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ?  
Напишите уравнения всех возможных реакций в молекулярной и ионной формах.  
Указать реакцию среды.
5. Закончить уравнение реакции:



Составить ионно-электронное уравнение. Определить окислитель и восстановитель.

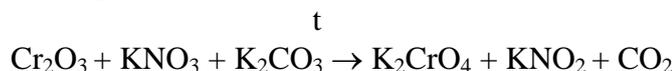
### Вариант 8

1. Составить электронную формулу атома элемента с порядковым номером 23. Какие электроны являются валентными? Опишите свойства этого элемента по месту его положения в периодической системе.
2. Какое количество необходимо взять для приготовления 250 мл 0,2 н раствора  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  из  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ .
3. Закончить уравнение реакции в молекулярной и ионной формах:



(недост.)

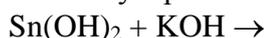
4. Какие из солей подвергаются гидролизу:  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{FeSO}_4$ ?
5. Закончить уравнение реакции:



Составить ионно-электронное уравнение, расставить коэффициенты. Определить окислитель и восстановитель.

### Вариант 10

1. Составить электронную формулу атома элемента с порядковым номером 15. Какие электроны являются валентными? Описать свойства элемента по месту их положения в периодической системе.
2. Смешаны 100 г 20 % раствора 50 г 32 % раствора хлорида натрия. Какова концентрация полученного раствора?
3. Закончить уравнение реакций в молекулярной и ионной формах.



4. Какие из указанных солей подвергаются гидролизу:  $\text{CsCl}$ ,  $\text{MnSO}_4$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ .

Написать уравнения возможных реакций. Указать реакцию среды.

5. Закончить уравнение реакции:



Написать ионно-электронное уравнение. Указать окислитель и восстановитель.

### Вариант 11

1. Составить электронную формулу атома элемента с порядковым номером 17. Какие электроны являются валентными? Опишите свойства этого элемента по месту его положения в периодической системе.
2. Определить молярность и нормальность 70 % раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  плотностью 1,6 г/мл.
3. Закончить уравнения реакций в молярной и ионной формах:



4. Какие из солей подвергаются гидролизу:



Напишите уравнения возможных реакций в молекулярной и ионной формах. Указать реакцию среды.

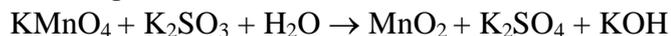
5. Закончить уравнение реакции:



Составить ионно-электронное уравнение; расставить коэффициенты. Определить окислитель и восстановитель.

### Вариант 12

1. Составить электронную формулу атома элемента с порядковым номером 21. Какие электроны являются валентными. Описать его свойства по месту его положения в периодической системе.
2. Сколько мл 40 % раствора  $\text{HNO}_3$  ( $\rho=1,25$  г/мл) надо взять для приготовления 200 мл 0,2 М раствора  $\text{HNO}_3$ ?
3. Доказать амфотерность гидроксида  $\text{Al}(\text{OH})_3$ . Написать уравнение всех реакций в ионной и молекулярной формах.
4. Какие из солей подвергаются гидролизу:  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ? Написать уравнения всех возможных реакций. Указать реакцию среды.
5. Закончить уравнение реакций:



### Вариант 13

1. Составить электронную формулу атома элемента с порядковым номером 43. Какие электроны являются валентными? Опишите свойства этого элемента по месту его положения в периодической системе.
2. Плотность 26 % раствора  $\text{KOH}$  равна 1,24 г/мл. Сколько молей  $\text{KOH}$  находится в 5 л раствора?
3. Какие из солей подвергаются гидролизу:  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ? Составить уравнения возможных реакций. Указать среду раствора.
4. Написать уравнение диссоциации фосфорной кислоты. Выразить константу диссоциации I степени.
5. Закончить уравнение реакции:



Составить ионно-электронное уравнение. Определить окислитель и восстановитель.

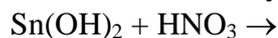
### Вариант 14

1. Составить электронную формулу атома элемента с порядковым номером 16. Какие электроны являются валентными? Опишите свойства этого элемента по месту его положения в периодической системе.
2. Сколько мл 96 % раствора  $H_2SO_4$  ( $\rho=1,84$  г/мл) нужно взять для приготовления 250 мл 0,2 н раствора?
3. Написать уравнение диссоциации сернистой кислоты. Выразить константу диссоциации I степени.
4. Какие из солей подвергаются гидролизу:  $LiCl$ ,  $NaS$ ,  $Zn(NO_3)_2$ ? Напишите уравнения возможных реакций. Указать реакцию среды.
5. Закончить уравнение реакции:

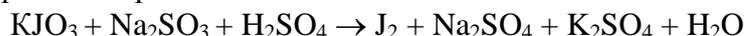


### Вариант 15

1. Составить электронную формулу атома элемента с порядковым номером 34. Указать валентные электроны. Описать его свойства по месту положения его в периодической системе.
2. К 250 мл 20 %-ного раствора  $NaCl$  ( $\rho=1,148$  г/мл) прибавить 500 мл воды. Какова процентная концентрация нового раствора? Какова его молярность?
3. Закончить уравнение реакций в ионном и молекулярной формах:



4. Какие из солей подвергаются гидролизу:  $(NH_4)_2S$ ,  $LiNO_3$ ,  $KNO_2$ ? Напишите уравнения возможных реакций в молекулярной и ионной формах. Указать реакцию среды.
5. Закончить уравнение реакции:



### Вариант 16

1. Составить электронную формулу атома элемента с порядковым номером 50. Укажите валентные электроны. Опишите свойства по месту его положения в периодической системе.
2. Сколько мл 36 % соляной кислоты с плотностью 1,19 г/мл, надо взять для приготовления 200 мл 0,2 М раствора?
3. Закончить уравнение реакций в молекулярной и ионной формах:

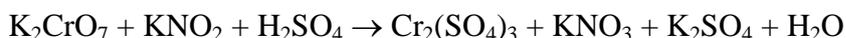


4. Какие из солей подвергаются гидролизу:  $CsNO_3$ ,  $Na_2SO_3$ ,  $NiCl_2$ .

Напишите уравнения возможных реакций в молекулярной и ионной формах.

Указать реакцию среды.

5. Закончить уравнение реакции:



## Вопросы промежуточной аттестации

1. Строение атома, его составные части – ядро (протоны, нейтроны), их электроны, их заряд и масса.
2. Понятие о квантовой механике. Уравнение Планка. Двойственная природа электрона. Уравнение де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга.
3. Квантовые числа, их физический смысл.
4. Атомные орбитали s, -p, -d, -f состояний электронов. Принцип запрета Паули. Правило Хунда. Максимальное количество электронов на энергетических уровнях и подуровнях.
5. Периодический закон Д.И. Менделеева, его философское значение. Структура периодической системы: периоды, группы и подгруппы.
6. Особенности электронного строения атомов элементов главных и побочных подгрупп.
7. Классификация химических элементов на основе электронных структур атомов элементов; s, -p, -d, -f семейства. Электронные аналоги.
8. Радиусы атомов и ионов. Энергия ионизации, средство к электрону. Понятие об электроотрицательности. Изменения их по периоду и в группах.
9. Последовательность заполнения электронных оболочек атомов. Правило Клечковского.
10. Изменение свойств элементов в периодической системе (вертикальная, горизонтальная периодичность, диагональное сходство).
11. Вторичная периодичность. Привести примеры.
12. Образование ковалентной связи методом валентной связи ВС.
13. Свойства ковалентной связи: направленность, насыщаемость. Количественные характеристики химической связи: длина связи, энергия связи, валентные углы. Изменение этих характеристик в рядах сходных веществ.
14. Типы гибридизации атомных орбиталей: sp, sp<sup>2</sup>, sp<sup>3</sup>; участием d-орбиталей. Привести примеры.
15. Полярная и неполярная ковалентная связь. Полярность молекул. Электрический момент диполя. Постоянные и наведенные диполи. изменение дипольного момента в рядах сходных веществ.
16. Кратность связи. Сигма, Пи-связи, их особенности.
17. Ионная связь, образование ее и свойства: ненправленность, ненасыщаемость. Степень окисления. Поляризуемость ионов и их взаимное поляризующее действие. Влияние степени поляризации ионов на свойства веществ.
18. Донорно-акцепторное взаимодействие. Понятие о комплексных соединениях.
19. Метод молекулярных орбиталей. Энергетические диаграммы МО.
20. Особенности кристаллического состояния веществ. Типы кристаллических решеток. Зависимость свойств вещества от типа кристаллической решетки. Гомогенные и гетерогенные системы. Скорость химических реакций в этих системах. Константа скорости. Размерность скорости.
21. Зависимость скорости реакций от концентрации. Закон действующих масс. Молекулярность и порядок реакции. Привести примеры
22. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент. Активные молекулы. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.
23. Механизм каталитических реакций. Цепные реакции.
24. Обратимые и необратимые процессы. Состояние химического равновесия. Константа равновесия гетерогенных и гомогенных систем.
25. Смещение химического равновесия. Факторы, влияющие на равновесие: температура, давление, концентрация веществ реакции. Принцип Ле Шателье. Общая

характеристика дисперсных систем. Классификация дисперсных систем. Раствор, как многокомпонентная система. Растворимость веществ. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы.

26. Способы выражения концентрации растворов.
27. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа для растворов неэлектролитов.
28. Давление насыщенного пара над растворами. Повышение температуры кипения растворов и понижения температуры замерзания. Законы Рауля. Эбуллиоскопическая и криоскопическая константы. Методы определения молекулярных весов растворенных веществ.
29. Отклонения растворов электролитов от законов Вант-Гоффа и Рауля. Изотонический коэффициент, его физический смысл. Электролитическая диссоциация, зависимость ее от характера химических связей и молекулах электролитов.
30. Сила электролитов. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Ступенчатая диссоциация. Закон разведения Оствальда.
31. Смещенные равновесия в растворе слабого электролита. Амфотерные электролиты.
32. Сильные электролиты. Активность иона. Коэффициент активности. Ионная сила раствора. «Кажущаяся» степень диссоциации.
33. Электролитическая ионизация воды. Ионное произведение воды. водородный показатель pH. Индикаторы.
34. Ионные реакции в растворах электролитов.
35. Произведение растворимости. Условия образования осадков. Выбор осадителя.
36. Различные случаи гидролиза солей. Степень и константа гидролиза. Современные теории кислот и оснований (теория сольвосистем, протонная теория, электронная теория кислот и оснований).
37. Процессы окисления и восстановления. Окислители и восстановители. Составление уравнений: электронные и ионно-электронные уравнения. Подбор коэффициентов.
38. Типы окислительно-восстановительных реакций. Привести примеры. Электродные потенциалы. Стандартные потенциалы. Стандартный водородный электрод.
39. Гальванический элемент. Полуэлемент окислителя; полуэлемент восстановителя. Э.Д.С. гальванических элементов. Зависимость электродных потенциалов от концентрации. Уравнение Нернста. Электрохимический ряд напряжений металлов. Сравнительная окислительно-восстановительная характеристика атомов и их ионов. Направление окислительно-восстановительной реакции и возможность их протекания.
40. Электролиз. Последовательность разрядки ионов на электродах.
41. Структура комплексных соединений: комплексный ион и внешняя сфера. Комплексообразователь. Лиганды и их дентатность. координационное число. Классификация комплексных соединений: соединения с комплексным анионом, с комплексным катионом, нейтральные комплексы.
42. Типы комплексных соединений по виду координируемых лигандов. Комплексные соединения: циклические (хелаты), внутрикомплексные, многоядерные.
43. Изомерия комплексных соединений. Метод валентных связей образования комплексных соединений. Внешне и внутриорбитальные комплексы.
44. Теория кристаллического поля. Объяснение магнитных и оптических свойств комплексных соединений.
45. Диссоциация комплексных соединений в растворе. Константы нестойкости комплексного иона. Разрушение комплексных соединений.
46. Галогены. Общая характеристика: строение атома, степени окисления. Строение молекул. Нахождение в природе, способы получения. сравнительная химическая активность свободных галогенов.

47. Водородные соединения галогенов, их получение, свойства. Изменения прочности, восстановительных свойств и кислотного характера галогеноводородов. Применение соляной кислоты в пищевой промышленности. Галиды.
48. Кислородные соединения галогенов. Взаимодействие галогенов с водой и щелочами. Составление кислотных и окислительных свойств кислородосодержащих кислот и их солей.
49. Общая характеристика подгруппы серы. Химические свойства серы. Степени окисления.
50. Соединения серы с водородом. Сероводород: его получение и свойства.
51. Сульфиды, получение и свойства: растворимость в воде и в кислотах, гидролиз. Полисульфиды.
52. Кислородные соединения серы (IV): оксид, сернистая кислота и ее соли. Кислотные, восстановительные и окислительные свойства сернистой кислоты и ее солей.
53. Тиосернистая кислота, ее строение, свойства. Тиосульфаты.
54. Кислородные соединения серы (IV): оксид, серная кислота. Действие серной кислоты различной концентрации на металлы и неметаллы. Олеум и дисерная кислота. Пероксокислоты серы. Соли серной кислоты.
55. Общая характеристика подгруппы VA. Азот. Нахождение в природе. Химическая связь в молекуле. Химические свойства.
56. Соединения азота с водородом. Аммиак. Промышленные и лабораторные способы получения. Физические и химические свойства. практическое использование жидкого аммиака.
57. Реакции замещения, окисления, присоединения аммиака. Амиды, имида, нитриды металлов и их свойства. Аммиак – как лиганд в комплексных соединениях.
58. Соли аммония, их получение и свойства: растворимость, гидролиз, термическая и электролитическая диссоциация.
59. Кислородные соединения азота (III). Азотическая кислота, ее окислительные и восстановительные свойства. Нитриты, получение и свойства.
60. Азотная кислота: ее получение; строение, химическая связь. Действие азотной кислоты различной концентрации на металлы и неметаллы. Царская водка. Нитраты, их получение и свойства. Термическое разложение. Азотные удобрения.
61. Общая характеристика элементов s-семейства. Щелочные металлы. нахождение в природе. Получение, физические и химические свойства. Применение. Соединения щелочных металлов: гидриды, оксиды, пероксиды, гидроксиды (щелочи). Свойства и способы получения. Соли щелочных металлов: растворимость, гидролиз.
62. Общая характеристика элементов II A группы: бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Нахождение в природе, способы получения. Физические и химические свойства. Соединения элементов II A группы: оксиды, пероксиды, гидроксиды, получение и свойства. Соли: их растворимость, гидролизуемость. Термическое разложение карбонатов.
63. Общая характеристика элементов III A группы. Алюминий. Нахождение в природе, получение и применение. Физические и химические свойства. Алюминотерапия. Соединения алюминия: оксид, гидроксид, их амфотерные свойства. Соли их растворимость, гидролизуемость. Квасцы. Применение солей алюминия при очистке воды.
64. Элементы подгруппы хрома. Общая характеристика. Нахождение в природе и получение. Отношение к кислотам, щелочам.
65. Оксид, гидроксид хрома (III), их амфотерные свойства. Соли хрома (III), их растворимость и гидролизуемость. Хромиты, квасцы.
66. Соединения хрома (VI): оксид, хромовая кислота и ее соли (хроматы). Окислительное свойство хроматов. Дихромат калия, хромат калия, их взаимные переходы.

67. Общая характеристика элементов VII В группы. Марганец. Нахождение в природе, получение, свойства, применение. Марганец, как микроэлемент.
68. Соединение марганца (II): оксид, гидроксид, соли, их получение и свойства окислительно-восстановительные.
69. Соединения марганца (IV) и (VI): оксиды, гидроксиды и их соли. Манганаты. Окислительно-восстановительные свойства.
70. Перманганат калия. Окислительно-восстановительные реакции в химии марганца. Влияние реды на характер образующихся продуктов реакции.
71. Общая характеристика элементов семейства железа. Нахождение в природе, получение металлов. Свойства железа, отношение его к кислотам. Коррозия железа и борьба с ней. Железо как биокатализатор.
72. Соединения железа, кобальта, никеля (II): оксид, гидроксид, соли. сравнительная характеристика их устойчивости.
73. Соединения железа (III): оксид, гидроксид, соли: их растворимость, гидролизуемость. Ферриты. Комплексные соединения  $Fe^{3+}$ . окислительно-восстановительные свойства соединений железа (III).
74. Свойства кобальта, отношения к кислотам. Соединения кобальта (II), (III): получение и их свойства. Комплексные соединения.
75. Свойства никеля, отношение его к кислотам. Соединения никеля (II), (III): получение гидроксидов, солей. Их окислительно-восстановительные свойства. Комплексные соединения.

**Форма экзаменационного билета (пример оформления)**

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный технический университет"

Дисциплина(модуль) «Общая и неорганическая химия»

Код, направление подготовки/специальность 18.03.01 Химическая технология

Профиль (программа, специализация) Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Кафедра ТПХ, ОП и Т Курс 1 Семестр 1,2

Форма обучения – очная/очно-заочная/заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1.**

1. Составные части атома: ядро (протоны, нейтроны), электроны, их заряд и масса.
2. Понятие об электроотрицательности

Экзаменатор \_\_\_\_\_ Мурсалова М.Г.

Утвержден на заседании кафедры (протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Абакаров Г.М.

Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течении семестра (года, всего срока обучения и др.) и призван выявить уровень, качество и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. По итогам экзамена, в соответствии с модульно – рейтинговой системой университета выставляются баллы, с последующим переходом по шкале оценок на оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», свидетельствующие о приобретенных компетенциях или их отсутствии.

- оценка **«отлично»**: обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией (-ями);

- оценка **«хорошо»**: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией (-ями);

- оценка **«удовлетворительно»**: обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией (-ями);

- оценки **«неудовлетворительно»**: обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией (-ями).