

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА
 Должность: РЕКТОР
 Дата подписания: 30.08.2022 11:12:21
 Уникальный программный ключ:
 9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования**

**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
 ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 (ФГБОУ ВО «ЮУнГГПУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
 (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)**

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.О	Общая и неорганическая химия

Код направления подготовки	44.03.05
Направление подготовки	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Биология. Химия
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Старший преподаватель			Карпенко Ирина Геннадьевна
Декан факультета	доктор биологических наук, доцент		Левина Сима Гершивна

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра химии, экологии и методики обучения химии	Сутягин Андрей Александрович	11	13.06.2019	
Кафедра химии, экологии и методики обучения химии	Сутягин Андрей Александрович	1	10.09.2020	

Раздел 1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения образовательной программы с указанием этапов их формирования

Таблица 1 - Перечень компетенций, с указанием образовательных результатов в процессе освоения дисциплины (в соответствии с РПД)

Формируемые компетенции			
Индикаторы ее достижения	Планируемые образовательные результаты по дисциплине		
	знать	уметь	владеть
ОПК-5 способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении			
ОПК.5.1 Знать требования ФГОС к результатам общего образования с учетом преподаваемого предмета и возраста обучающихся; принципы организации контроля и оценивания образовательных результатов, обучающихся; технологии и методы, позволяющие оценивать образовательные результаты и проводить коррекционно-развивающую работу с обучающимися в том числе с использованием ИКТ.	3.1 Знать основные типы и способы выполнения заданий по общей и неорганической химии, предлагаемые ЕГЭ по химии. 3.2 Знать принципы обоснования свойств элементов и их соединений на основе взаимосвязи состава, строения и свойств.		
ОПК.5.2 Уметь применять диагностический инструментарий для оценки сформированности образовательных результатов и динамики развития обучающихся.		У.1 Уметь применять знания по общей и неорганической химии для выполнения соответствующих заданий ЕГЭ. У.2 Уметь решать задачи разных типов по неорганической химии.	
ОПК.5.3 Владеть методами контроля и оценки образовательных результатов обучающихся, приемами обучения позволяющими корректировать трудности обучающихся.			В.1 Владеть навыками решения задач и использования учебной и научной литературы по предмету.
ПК-1 способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по преподаваемому предмету в профессиональной деятельности			
ПК.1.1 Знает содержание, особенности и современное состояние, понятия и категории, тенденции развития соответствующей профилю научной (предметной) области; закономерности, определяющие место соответствующей науки в общей картине мира; принципы проектирования и реализации общего и (или) дополнительного образования по предмету в соответствии с профилем обучения	3.3 Знать основные понятия, теории и законы химии, их физический смысл.		

ПК.1.2 Умеет применять базовые научно-теоретические знания по предмету и методы исследования в предметной области; осуществляет отбор содержания, методов и технологий обучения предмету (предметной области) в различных формах организации образовательного процесса		У.3 уметь выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования.	
ПК.1.3 Владеет практическими навыками в предметной области, методами базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач			В.2 Владеть навыками работы в лаборатории неорганической химии в соответствии с методикой проведения лабораторных работ.

Компетенции связаны с дисциплинами и практиками через матрицу компетенций согласно таблице 2.

Таблица 2 - Компетенции, формируемые в результате обучения

Код и наименование компетенции	
Составляющая учебного плана (дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции)	Вес дисциплины в формировании компетенции (100 / количество дисциплин, практик)
ОПК-5 способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	
Зоология	10,00
производственная практика (педагогическая)	10,00
Общая и неорганическая химия	10,00
Органическая химия	10,00
Биологическая химия	10,00
Модуль 6 "Предметно - содержательный"	10,00
Проектирование урока по требованиям ФГОС	10,00
Цифровые технологии в образовании	10,00
Методика обучения и воспитания (по профилю подготовки биология)	10,00
производственная практика (педагогическая в каникулярный период)	10,00
ПК-1 способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по преподаваемому предмету в профессиональной деятельности	
Основы математической обработки информации	9,09
производственная практика (преддипломная)	9,09
Физиология растений	9,09
Цитология	9,09
Теория эволюции	9,09
Общая и неорганическая химия	9,09
Избранные главы общей биологии	9,09
Физика	9,09
Модуль 6 "Предметно - содержательный"	9,09
учебная практика (проектно-исследовательская работа)	9,09
Актуальные вопросы общей биологии	9,09

Таблица 3 - Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Код компетенции	Этап базовой подготовки	Этап расширения и углубления подготовки	Этап профессионально-практической подготовки
-----------------	-------------------------	---	--

ОПК-5	Зоология, производственная практика (педагогическая), Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Биологическая химия, Модуль 6 "Предметно - содержательный", Проектирование урока по требованиям ФГОС, Цифровые технологии в образовании, Методика обучения и воспитания (по профилю подготовки биология), производственная практика (педагогическая в каникулярный период)		производственная практика (педагогическая), производственная практика (педагогическая в каникулярный период)
ПК-1	Основы математической обработки информации, производственная практика (преддипломная), Физиология растений, Цитология, Теория эволюции, Общая и неорганическая химия, Избранные главы общей биологии, Физика, Модуль 6 "Предметно - содержательный", учебная практика (проектно-исследовательская работа), Актуальные вопросы общей биологии		производственная практика (преддипломная), учебная практика (проектно-исследовательская работа)

Раздел 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 4 - Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения учебной дисциплины (в соответствии с РПД)

№	Раздел
Формируемые компетенции	
Показатели сформированности (в терминах «знать», «уметь», «владеть»)	
Виды оценочных средств	
1	Строение вещества
ОПК-5 ПК-1	
<p>Знать знать основные типы и способы выполнения заданий по общей и неорганической химии, предлагаемые ЕГЭ по химии.</p> <p>Знать знать принципы обоснования свойств элементов и их соединений на основе взаимосвязи состава, строения и свойств.</p> <p>Знать знать основные понятия, теории и законы химии, их физический смысл.</p>	
<p>Задача</p> <p>Контрольная работа по разделу/теме</p> <p>Опрос</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p> <p>Тест</p>	
<p>Уметь уметь применять знания по общей и неорганической химии для выполнения соответствующих заданий ЕГЭ.</p> <p>Уметь уметь решать задачи разных типов по неорганической химии.</p> <p>Уметь уметь выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования.</p>	
<p>Задача</p> <p>Контрольная работа по разделу/теме</p> <p>Опрос</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p> <p>Тест</p>	
<p>Владеть владеть навыками решения задач и использования учебной и научной литературы по предмету.</p> <p>Владеть владеть навыками работы в лаборатории неорганической химии в соответствии с методикой проведения лабораторных работ.</p>	
<p>Задача</p> <p>Контрольная работа по разделу/теме</p> <p>Опрос</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p> <p>Тест</p>	
2	Закономерности протекания реакций.
ОПК-5 ПК-1	
<p>Знать знать основные типы и способы выполнения заданий по общей и неорганической химии, предлагаемые ЕГЭ по химии.</p> <p>Знать знать принципы обоснования свойств элементов и их соединений на основе взаимосвязи состава, строения и свойств.</p> <p>Знать знать основные понятия, теории и законы химии, их физический смысл.</p>	
<p>Задача</p> <p>Контрольная работа по разделу/теме</p> <p>Опрос</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p> <p>Тест</p>	
<p>Уметь уметь применять знания по общей и неорганической химии для выполнения соответствующих заданий ЕГЭ.</p> <p>Уметь уметь решать задачи разных типов по неорганической химии.</p> <p>Уметь уметь выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования.</p>	
<p>Задача</p> <p>Контрольная работа по разделу/теме</p> <p>Опрос</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p> <p>Тест</p>	
<p>Владеть владеть навыками решения задач и использования учебной и научной литературы по предмету.</p> <p>Владеть владеть навыками работы в лаборатории неорганической химии в соответствии с методикой проведения лабораторных работ.</p>	
<p>Задача</p> <p>Контрольная работа по разделу/теме</p> <p>Опрос</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p> <p>Тест</p>	
3	Водород и p-элементы V, VI, VII групп
ОПК-5 ПК-1	

<p>Знать знать основные типы и способы выполнения заданий по общей и неорганической химии, предлагаемые ЕГЭ по химии.</p> <p>Знать знать принципы обоснования свойств элементов и их соединений на основе взаимосвязи состава, строения и свойств.</p> <p>Знать знать основные понятия, теории и законы химии, их физический смысл.</p>	<p>Задача</p> <p>Контрольная работа по разделу/теме</p> <p>Опрос</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p>
<p>Уметь уметь применять знания по общей и неорганической химии для выполнения соответствующих заданий ЕГЭ.</p> <p>Уметь уметь решать задачи разных типов по неорганической химии.</p> <p>Уметь уметь выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования.</p>	<p>Задача</p> <p>Контрольная работа по разделу/теме</p> <p>Опрос</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p>
<p>Владеть владеть навыками решения задач и использования учебной и научной литературы по предмету.</p> <p>Владеть владеть навыками работы в лаборатории неорганической химии в соответствии с методикой проведения лабораторных работ.</p>	<p>Задача</p> <p>Контрольная работа по разделу/теме</p> <p>Опрос</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p>
<p>4 Комплексные соединения</p>	
<p>ОПК-5</p> <p>ПК-1</p>	
<p>Знать знать основные типы и способы выполнения заданий по общей и неорганической химии, предлагаемые ЕГЭ по химии.</p> <p>Знать знать принципы обоснования свойств элементов и их соединений на основе взаимосвязи состава, строения и свойств.</p> <p>Знать знать основные понятия, теории и законы химии, их физический смысл.</p>	<p>Задача</p> <p>Контрольная работа по разделу/теме</p> <p>Опрос</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p> <p>Тест</p>
<p>Уметь уметь применять знания по общей и неорганической химии для выполнения соответствующих заданий ЕГЭ.</p> <p>Уметь уметь решать задачи разных типов по неорганической химии.</p> <p>Уметь уметь выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования.</p>	<p>Задача</p> <p>Контрольная работа по разделу/теме</p> <p>Опрос</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p> <p>Тест</p>
<p>Владеть владеть навыками решения задач и использования учебной и научной литературы по предмету.</p> <p>Владеть владеть навыками работы в лаборатории неорганической химии в соответствии с методикой проведения лабораторных работ.</p>	<p>Задача</p> <p>Контрольная работа по разделу/теме</p> <p>Опрос</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p> <p>Тест</p>
<p>5 p-элементы III, IV, VIII групп, s-элементы</p>	
<p>ОПК-5</p> <p>ПК-1</p>	
<p>Знать знать основные типы и способы выполнения заданий по общей и неорганической химии, предлагаемые ЕГЭ по химии.</p> <p>Знать знать принципы обоснования свойств элементов и их соединений на основе взаимосвязи состава, строения и свойств.</p> <p>Знать знать основные понятия, теории и законы химии, их физический смысл.</p>	<p>Задача</p> <p>Контрольная работа по разделу/теме</p> <p>Опрос</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p>
<p>Уметь уметь применять знания по общей и неорганической химии для выполнения соответствующих заданий ЕГЭ.</p> <p>Уметь уметь решать задачи разных типов по неорганической химии.</p> <p>Уметь уметь выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования.</p>	<p>Задача</p> <p>Контрольная работа по разделу/теме</p> <p>Опрос</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p>
<p>Владеть владеть навыками решения задач и использования учебной и научной литературы по предмету.</p> <p>Владеть владеть навыками работы в лаборатории неорганической химии в соответствии с методикой проведения лабораторных работ.</p>	<p>Задача</p> <p>Контрольная работа по разделу/теме</p> <p>Опрос</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p>

6	d-элементы и их соединения
ОПК-5 ПК-1	
<p>Знать знать основные типы и способы выполнения заданий по общей и неорганической химии, предлагаемые ЕГЭ по химии.</p> <p>Знать знать принципы обоснования свойств элементов и их соединений на основе взаимосвязи состава, строения и свойств.</p> <p>Знать знать основные понятия, теории и законы химии, их физический смысл.</p>	<p>Задача</p> <p>Контрольная работа по разделу/теме</p> <p>Опрос</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p>
<p>Уметь уметь применять знания по общей и неорганической химии для выполнения соответствующих заданий ЕГЭ.</p> <p>Уметь уметь решать задачи разных типов по неорганической химии.</p> <p>Уметь уметь выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования.</p>	<p>Задача</p> <p>Контрольная работа по разделу/теме</p> <p>Опрос</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p>
<p>Владеть владеть навыками решения задач и использования учебной и научной литературы по предмету.</p> <p>Владеть владеть навыками работы в лаборатории неорганической химии в соответствии с методикой проведения лабораторных работ.</p>	<p>Задача</p> <p>Контрольная работа по разделу/теме</p> <p>Опрос</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p>

Таблица 5 - Описание уровней и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Код	Содержание компетенции			
Уровни освоения компетенции	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая оценка)	% освоения (рейтинговая оценка)
ОПК-5	ОПК-5 способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении			
ПК-1	ПК-1 способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по преподаваемому предмету в профессиональной деят...			

Раздел 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

1. Оценочные средства для текущего контроля

Раздел: Строение вещества

Задания для оценки знаний

1. Задача:

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск : Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 1.
<http://elib.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/1955>

КЛАССИФИКАЦИЯ И НОМЕНКЛАТУРА НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
стр.84 (По вариантам)

ГАЗОВЫЕ ЗАКОНЫ
Стр.88 (По вариантам)

ХИМИЧЕСКИЙ ЭКВИВАЛЕНТ
стр.90 (По вариантам)

СТРОЕНИЕ АТОМА. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА (три части)
стр.93 (По вариантам)

ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ И СТРОЕНИЕ МОЛЕКУЛ
стр.103 (По вариантам)

2. Контрольная работа по разделу/теме:

КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ. ГАЗОВЫЕ ЗАКОНЫ. ХИМИЧЕСКИЙ ЭКВИВАЛЕНТ
ВАРИАНТ 1

1. Какие гидроксиды соответствуют следующим оксидам: N_2O , Cr_2O_3 , Cl_2O_5 , MoO_3 ?
Назвать оксиды. Подчеркнуть те из них, которые взаимодействуют с водой. Написать уравнения диссоциации гидроксидов.

2. Написать формулы и уравнения диссоциации:

- а) дигидроортобората натрия;
- б) карбоната гидроксомеди (II);
- в) сульфата алюминия.

3. Закончить уравнения:

- а) $Fe(HSO_4)_2 + NaOH \text{ (ИЗБЫТОК)} \rightarrow$
- б) $NaOH + CoCl_2 \text{ (ИЗБЫТОК)} \rightarrow$
- в) $(CuOH)_2CO_3 + CO_2 \rightarrow$

4. Температура воздуха в цилиндре $70^\circ C$. На сколько переместится поршень при нагревании воздуха на $20 K$, если $L=14 \text{ см}$?

5. В баллоне емкостью 10л находится газ при температуре $270^\circ C$. Вследствие утечки давление в баллоне снизилось на $4,4 \text{ кПа}$. Сколько молекул вышло из баллона, если температура осталась прежней?

6. Привести уравнения реакций с участием приведенных веществ, определить молярную массу их эквивалента:

- а) азота в реакции с кислородом;
- б) H_2CO_3 .

ВАРИАНТ 2

1. Назвать кислоты, записать уравнения их диссоциации: H_3AsO_4 , $HAsO_2$, H_3AsO_3 .

2. Записать уравнения реакций получения солей: хлорида гидроксомеди (II), гидросульфата кальция. Показать, как эти соли диссоциируют.
3. Записать уравнения взаимодействия: а) гидроксида калия и соляной кислоты; б) гидроксида кальция и углекислого газа; в) гидроксида натрия и сульфата железа (III).
4. Какое количество вещества содержится в газе, если при давлении 200 кПа и температуре 240 К его объем 40 л?
5. При какой температуре находился газ в закрытом сосуде, если при нагревании его на 140 К давление возросло в 1,5 раза?
6. Привести уравнения реакций с участием приведенных веществ, определить молярную массу их эквивалента: Ca(OH)_2 ; Na_3PO_4 .

СТРОЕНИЕ АТОМА ВАРИАНТ 1

1. Определить, какой из ниже приведенных подуровней имеет наименьшую энергию: 4d; 4f; 5s; 5p; 5d; 5f.
2. Написать электронную формулу атома бора. Определить ковалентность атома в нормальном и возбужденном состоянии.
3. Написать электронную формулу атома серебра ^{47}Ag . Определить ковалентность в нормальном и возбужденном состояниях.
4. Записать конфигурацию валентных электронов для атома ^{50}Sn . Найти ковалентность атома в нормальном и возбужденном состоянии.
5. Определить период, группу, подгруппу и порядковый номер элемента, если его электронная оболочка включает конфигурацию $5d^5 6s^2$.
6. Из атома магния получить ион Mg^{2+} . Написать электронные формулы атома Mg и иона Mg^{2+} .
7. Какой из элементов главной подгруппы VI группы имеет наибольшую электроотрицательность? Почему? Ответ обосновать?
8. Какой из приведенных ниже элементов IV периода имеет наименьший радиус атома: Ca, Ti, Fe, Ni, Zn, Ge, Br? Почему? Ответ обосновать.
9. Закончить уравнение реакции: $^{185}\text{Os} \rightarrow ? + ^{185}\text{Ir}$

ВАРИАНТ 2

1. Определить, выделяется или поглощается энергия при переходе электрона: а) $5p \rightarrow 4s$, б) $6p \rightarrow 5f$, в) $4d \rightarrow 5p$, г) $5s \rightarrow 6p$?
2. Записать электронную формулу атома хлора. Определить ковалентность атома в нормальном и возбужденных состояниях.
3. Написать электронную формулу атома йода ^{127}I . Определить максимальную ковалентность атома.
4. Записать конфигурацию валентных электронов для атома ^{56}Ba . Найти ковалентность атома в нормальном и возбужденном состоянии.
5. Определить период, группу, подгруппу и порядковый номер элемента, если электронная оболочка его атома включает конфигурацию $5p^2$.
6. Из атома натрия получить ион Na^+ . Написать электронные формулы атома натрия и иона Na^+ .
7. Какой из элементов второго периода имеет наименьший радиус атома? Почему?

8. Какой из элементов побочной подгруппы VI группы является наименее активным восстановителем? Ответ обосновать.

9. Закончить уравнение реакции: $54\text{ }^{24}\text{Cr} + 2\text{H} \rightarrow \text{n} + ?$

ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ

ВАРИАНТ 1

1. Определить тип химической связи в молекулах: B_2H_6 , BCl_3 , B_2O_3 , Mg_3B_2 . Расположить молекулы в порядке увеличения полярности химической связи. Определить степень окисления бора в каждом соединении.
2. Дипольный момент молекулы LiH равен $1,93 \cdot 10^{-29}$ Кл*м, длина связи 159 пм. Вычислить эффективный заряд атомов в молекуле.
3. Рассмотреть образование химической связи при взаимодействии: $\text{PH}_3 + \text{H}^+ \rightarrow \text{PH}_4^+$.
4. Определить электронное и пространственное строение молекул SO_2 , CH_4 и иона ClO_3^- . Будут ли полярны молекулы SO_2 , CH_4 ?
5. Построить энергетические диаграммы для молекулы B_2 и иона B_2^+ . Дать сравнительную характеристику этих частиц.
6. Как должны изменяться температуры кипения в ряду: CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 , C_4H_{10} ? Почему? Какие виды ММВ осуществляются между молекулами этих веществ в жидком состоянии?

ВАРИАНТ 2

1. Определить тип химической связи в молекулах: NO , NF_3 , Mg_3N_2 , NH_3 . Определить степень окисления атома азота в каждой из молекул. Расположить молекулы в ряд в порядке увеличения полярностей связей.
2. Длина диполя в молекуле NaI равна 102 пм. Вычислить дипольный момент.
3. Как образуется химическая связь при взаимодействии: $\text{AlCl}_3 + \text{Cl}^- \rightarrow [\text{AlCl}_4]^-$?
4. Определить электронную и пространственную структуру молекул SCl_2 , SO_3 и иона NO_2^- . Будут ли полярны эти молекулы? Почему?
5. Рассмотреть с точки зрения метода МО ЛКАО образование и свойства молекулы F_2 и иона F_2^- . Дать сравнительную характеристику их свойств.
6. Температура плавления кристаллического SnCl_2 равна 247°C , а SnCl_4 равна -30°C . Укажите тип кристаллической решетки для каждого вещества и охарактеризуйте строение кристаллов каждого типа.

3. Опрос:

Введение.

Понятие о материи и веществе. Химия как раздел естествознания. Методы химии как науки. Законы сохранения в химии.

Основные понятия химии.

Атом, молекула, относительная атомная и молекулярная массы, моль, молярная масса, молярный объем газа, химический эквивалент, молярная масса эквивалента, закон эквивалентов. Стехиометрические законы: законы постоянства состава свойств вещества, закон кратных отношений. Закон объемных отношений газов. Газовые законы.

Строение атома.

Методы определения атомных и молекулярных масс. Планетарная модель строения атома Резерфорда. Атомное ядро: строение и свойства. Ядерные реакции. Радиоактивность. Строение электронной оболочки атома. Волны де Бройля. Уравнение Шредингера и его решение для атома водорода. Атомные орбитали. Квантовые числа. Атомные спектры. Принципы заполнения электронных оболочек многоэлектронных атомов. Электронные и электронно-графические формулы.

Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева.

Закон Мозли и его применение в химии. Связь электронных структур атомов с их положением в периодической системе. Изменение свойств атомов в периодической системе (радиусы, энергия ионизации атомов, энергия сроства к электрону, электроотрицательность).

Химическая связь и строение молекул.

Химическая связь и ее виды. Ковалентная связь, энергия, длина, кратность. Полярность ковалентной связи. Дипольные моменты связи и молекулы, эффективные заряды атомов в молекулах. Поляризуемость ковалентной связи. Понятие о поляризации ионов. Ионная связь и ее свойства. Образование ковалентной связи в молекуле водорода (теория Гайтлера-Лондона). Насыщаемость и направленность ковалентной связи. Гибридизация атомных орбиталей. Геометрическая конфигурация молекул.

Магнитные свойства атомов и молекул. Диа- и парамагнетики. Основные положения метода МО ЛКАО. Строение и свойства многоядерных молекул, образуемых элементами I и II периодов, с точки зрения метода МО ЛКАО.

Агрегатные состояния веществ. Межмолекулярное взаимодействие.

Твердые, жидкие, газообразные вещества, плазма. Межмолекулярное взаимодействие – ориентационное, индукционное, дисперсионное. Природа и особенности сил межмолекулярного взаимодействия. Температуры кипения и плавления веществ.

Водородные связи между молекулами HF. Особенности строения и свойства воды. Клатраты.

Кристаллическое состояние вещества.

Особенности внутреннего строения кристаллов и жидкостей. Аморфные тела. Понятие о методах исследования структуры кристаллов. Особенности ионных, молекулярных, атомных (координационных) решеток. Цепные и слоистые решетки. Особенности металлической связи и кристаллической решетки металлов. Понятие о зонной теории металлов. Общие свойства металлов.

4. Отчет по лабораторной работе:

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск : Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 1.

<http://elib.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/1955>

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ МОЛЕКУЛЯРНОЙ МАССЫ ОКСИДА УГЛЕРОДА (IV)

стр.25

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ МАССЫ МАГНИЯ (ЦИНКА) МЕТОДОМ ВЫТЕСНЕНИЯ

Стр.27

(По вариантам)

5. Тест:

СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

ВАРИАНТ 1

1. Какой из элементов главной подгруппы IV группы является наиболее активным восстановителем? Выбрать правильный ответ.

а) Sn б) C в) Pb г) Si

2. Определить, в каком периоде, группе и подгруппе находится элемент, если электронная оболочка его атома включает следующую конфигурацию: $4s^2 4p^4$.

а) 4 период, 4 группа, побочная подгруппа

б) 4 период, 6 группа, главная подгруппа

в) 5 период, 6 группа, главная подгруппа

г) 4 период, 4 группа, главная подгруппа

3. Руководствуясь правилом Клечковского, установите, какой переход электрона сопровождается выделением энергии:

А) $6p \rightarrow 6s$

Б) $6s \rightarrow 6p$

В) $5p \rightarrow 6s$

Г) $6s \rightarrow 5d$

4. В представленных ниже оксидах элементов третьего периода периодической системы: Na_2O , MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , P_2O_5 , SO_3 , Cl_2O_7 — в периоде эффективные заряды δ на атоме кислорода

- а) уменьшаются б) возрастают, а затем уменьшаются
в) возрастают г) практически не изменяются

5. Установите соответствие символа атома и конфигурации его валентных электронов:

- 1) 21Sc 2) 12Mg 3) 50Sn 4) 80Hg
а) $3d^4 4s^2$ б) $3d^1 4s^2$ в) $5d^1 06s^2$ г) $3s^2$ д) $5s^2 5p^2$

6. Определить, в каком периоде, группе и подгруппе находится элемент, если электронная оболочка его атома включает следующую конфигурацию: $4d^2 5s^2$.

- А) 5 период, 4 группа, побочная подгруппа
Б) 5 период, 4 группа, главная подгруппа
В) 4 период, 5 группа, побочная подгруппа
Г) 4 период, 4 группа, побочная подгруппа

7. Какой из элементов главной подгруппы IV группы является наиболее активным восстановителем? Выбрать правильный ответ.

- А) Pb
Б) Sn
В) C
Г) Si

8. Из представленных ниже молекул: а) KCl ; б) $\text{Ba}(\text{OH})_2$; в) FeCl_2 ; г) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; д) Al_2O_3 ; е) Na_2SO_4 ионные связи содержат:

- А) а,б,е
Б) а,в,д
В) все молекулы
Г) а,б
Е) в,г,д

9. Выберите признаки, характерные для кристаллической решетки типичного металла:

- А) хрупкость, низкая температура плавления, высокая температура плавления, ковкость, пластичность
Б) высокая электро- и теплопроводность, ковкость, пластичность
В) высокая электро- и теплопроводность, прозрачность

10. Выберите вещество, между молекулами которого существуют водородные связи

- А) PH_3
Б) H_2S
В) NH_3
Г) NaN

11. В кристалле дигидрофосфата калия ионными являются связи:

- А) K-O
Б) K-P
В) P-O
Г) H-O

12. Рассмотрите образование молекулы O_2 . Тип связей между атомами кислорода:

- А) σ
Б) π
В) σ и π
Г) σ и две π -связи

13. Установите соответствие между названием структуры и формулой молекулы

- А) тетраэдр
Б) линейная
В) плоский треугольник
1) BF_3
2) PH_3
3) CH_4
4) CO_2

ВАРИАНТ 2

1. Найти все возможные значения, которые могут принимать главное n и орбитальное l квантовые числа, если сумма $n+l = 5$. Выберите вариант ответа, в котором орбитали, характеризующиеся этим набором квантовых чисел, расположены в порядке увеличения энергии.
- А) $3d4p5s$
Б) $2f3d4p5s$
В) $4p3d5s$
Г) $4p5s3d$
3. Написать электронную формулу элемента с порядковым номером 13. Распределить валентные электроны по атомным орбиталям (магнитно-квантовым ячейкам). Определить ковалентность атома в нормальном и возбужденном состоянии. Выбрать правильный ответ.
- А) 1 и 3
Б) 3 и 1
В) 0 и 1
Г) 3 и 3
4. Определить, в каком периоде, группе и подгруппе находится элемент, если электронная оболочка его атома включает следующую конфигурацию: $4s^2 4p^4$.
- А) 5 период, 6 группа, главная подгруппа
Б) 4 период, 6 группа, главная подгруппа
В) 4 период, 4 группа, побочная подгруппа
Г) 4 период, 4 группа, главная подгруппа
5. Исходя из положения в периодической системе, расположить приведённые ниже элементы в порядке возрастания электроотрицательности:
- А) Si
Б) Mg
В) Al
Г) P
Д) S
Е) Cl
6. Какой из элементов главной подгруппы III группы имеет наибольший радиус атома? Почему?
- А) Tl, т.к. в главных подгруппах с возрастанием числа электронных уровней радиус увеличивается
Б) B, т.к. в главных подгруппах с возрастанием числа электронных уровней радиус уменьшается
В) Al, т.к. у элементов III периода впервые появляется d-подуровень на внешнем уровне;
7. Какой из элементов побочной подгруппы VII группы имеет наибольший радиус атома? Почему?
- А) Mn, т.к. в побочных подгруппах с заполнением d-подуровня предвнешнего уровня радиус уменьшается
Б) Re, т.к. в побочных подгруппах с возрастанием числа электронных уровней радиус увеличивается
8. Ионная связь обусловлена взаимодействием:
- А) разноименно заряженных ионов;
Б) положительных ионов и электронов;
В) электронов и ядер;
разноименно заряженных частей молекул.
9. Выберите признак, нехарактерный для веществ с ионной кристаллической решеткой:
- А) высокая температура плавления
Б) электропроводность кристалла
В) электропроводность раствора
Г) хрупкость
10. Водородная связь – это взаимодействие между ... одной молекулы и ... другой молекулы.
- А) положительно заряженным атомом водорода; электроотрицательным атомом (например фтором, азотом или кислородом)
Б) положительно заряженным атомом водорода; электроотрицательным атомом (например серой, хлором или фосфором)
В) любым атомом; и атомом водорода
11. Сигма-связи способны образоваться при взаимодействии атомных орбиталей:
- А) s-d
Б) s-s
В) p-p

Г) s-p

12. Рассмотрите образование молекулы SF₂. Связи между атомами образуются орбиталями:

А) p-p

Б) s-s

В) s-p

Г) гибридными орбиталями

13. Установите соответствие между типом гибридизации и формулой иона

А) sp³

Б) sp²

1) CO₃²⁻

2) SF₆²⁻

3) NH₄⁺

Задания для оценки умений

1. Задача:

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск : Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 1.
<http://elibrary.ru/xmlui/handle/123456789/1955>

КЛАССИФИКАЦИЯ И НОМЕНКЛАТУРА НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

стр.84 (По вариантам)

ГАЗОВЫЕ ЗАКОНЫ

Стр.88 (По вариантам)

ХИМИЧЕСКИЙ ЭКВИВАЛЕНТ

стр.90 (По вариантам)

СТРОЕНИЕ АТОМА. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА (три части)

стр.93 (По вариантам)

ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ И СТРОЕНИЕ МОЛЕКУЛ

стр.103 (По вариантам)

2. Контрольная работа по разделу/теме:

КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ. ГАЗОВЫЕ ЗАКОНЫ. ХИМИЧЕСКИЙ ЭКВИВАЛЕНТ
ВАРИАНТ 1

1. Какие гидроксиды соответствуют следующим оксидам: N₂O, Cr₂O₃, Cl₂O₅, MoO₃?

Назвать оксиды. Подчеркнуть те из них, которые взаимодействуют с водой. Написать уравнения диссоциации гидроксидов.

2. Написать формулы и уравнения диссоциации:

а) дигидроортобората натрия;

б) карбоната гидроксомеди (II);

в) сульфата алюминия.

3. Закончить уравнения:

а) Fe(HSO₄)₂ + NaOH (ИЗБЫТОК) →

б) NaOH + CoCl₂ (ИЗБЫТОК) →

в) (CuOH)₂CO₃ + CO₂ →

4. Температура воздуха в цилиндре 70°C. На сколько переместится поршень при нагревании воздуха на 20K, если L=14см?

5. В баллоне емкостью 10л находится газ при температуре 270°C. Вследствие утечки давление в баллоне снизилось на 4,4кПа. Сколько молекул вышло из баллона, если температура осталась прежней?

6. Привести уравнения реакций с участием приведенных веществ, определить молярную массу их эквивалента:

- а) азота в реакции с кислородом;
- б) H_2CO_3 .

ВАРИАНТ 2

1. Назвать кислоты, записать уравнения их диссоциации: H_3AsO_4 , HAsO_2 , H_3AsO_3 .
2. Записать уравнения реакций получения солей: хлорида гидроксомеди (II), гидросульфата кальция. Показать, как эти соли диссоциируют.
3. Записать уравнения взаимодействия: а) гидроксида калия и соляной кислоты; б) гидроксида кальция и углекислого газа; в) гидроксида натрия и сульфата железа (III).
4. Какое количество вещества содержится в газе, если при давлении 200 кПа и температуре 240 К его объем 40 л?
5. При какой температуре находился газ в закрытом сосуде, если при нагревании его на 140 К давление возросло в 1,5 раза?
6. Привести уравнения реакций с участием приведенных веществ, определить молярную массу их эквивалента: $\text{Ca}(\text{OH})_2$; Na_3PO_4 .

СТРОЕНИЕ АТОМА

ВАРИАНТ 1

1. Определить, какой из ниже приведенных подуровней имеет наименьшую энергию: 4d; 4f; 5s; 5p; 5d; 5f.
2. Написать электронную формулу атома бора. Определить ковалентность атома в нормальном и возбужденном состоянии.
3. Написать электронную формулу атома серебра ^{47}Ag . Определить ковалентность в нормальном и возбужденном состояниях.
4. Записать конфигурацию валентных электронов для атома ^{50}Sn . Найти ковалентность атома в нормальном и возбужденном состоянии.
5. Определить период, группу, подгруппу и порядковый номер элемента, если его электронная оболочка включает конфигурацию $5d^5 6s^2$.
6. Из атома магния получить ион Mg^{2+} . Написать электронные формулы атома Mg и иона Mg^{2+} .
7. Какой из элементов главной подгруппы VI группы имеет наибольшую электроотрицательность? Почему? Ответ обосновать?
8. Какой из приведенных ниже элементов IV периода имеет наименьший радиус атома: Ca, Ti, Fe, Ni, Zn, Ge, Br? Почему? Ответ обосновать.
9. Закончить уравнение реакции: $^{185}\text{Os} \rightarrow ? + ^{185}\text{Ir}$

ВАРИАНТ 2

1. Определить, выделяется или поглощается энергия при переходе электрона: а) $5p \rightarrow 4s$, б) $6p \rightarrow 5f$, в) $4d \rightarrow 5p$, г) $5s \rightarrow 6p$?
2. Записать электронную формулу атома хлора. Определить ковалентность атома в нормальном и возбужденных состояниях.
3. Написать электронную формулу атома йода ^{127}I . Определить максимальную ковалентность атома.

4. Записать конфигурацию валентных электронов для атома 56Ba. Найти ковалентность атома в нормальном и возбужденном состоянии.
5. Определить период, группу, подгруппу и порядковый номер элемента, если электронная оболочка его атома включает конфигурацию $5p^2$.
6. Из атома натрия получить ион Na^+ . Написать электронные формулы атома натрия и иона Na^+ .
7. Какой из элементов второго периода имеет наименьший радиус атома? Почему?
8. Какой из элементов побочной подгруппы VI группы является наименее активным восстановителем? Ответ обосновать.
9. Закончить уравнение реакции: $54\ ^{24}Cr + 2H \rightarrow n + ?$

ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ

ВАРИАНТ 1

1. Определить тип химической связи в молекулах: B_2H_6 , BCl_3 , B_2O_3 , Mg_3B_2 . Расположить молекулы в порядке увеличения полярности химической связи. Определить степень окисления бора в каждом соединении.
2. Дипольный момент молекулы LiH равен $1,93 \cdot 10^{-29}$ Кл*м, длина связи 159 пм. Вычислить эффективный заряд атомов в молекуле.
3. Рассмотреть образование химической связи при взаимодействии: $PH_3 + H^+ \rightarrow PH_4^+$.
4. Определить электронное и пространственное строение молекул SO_2 , CH_4 и иона ClO_3^- . Будут ли полярны молекулы SO_2 , CH_4 ?
5. Построить энергетические диаграммы для молекулы B_2 и иона B_2^+ . Дать сравнительную характеристику этих частиц.
6. Как должны изменяться температуры кипения в ряду: CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 , C_4H_{10} ? Почему? Какие виды ММВ осуществляются между молекулами этих веществ в жидком состоянии?

ВАРИАНТ 2

1. Определить тип химической связи в молекулах: NO , NF_3 , Mg_3N_2 , NH_3 . Определить степень окисления атома азота в каждой из молекул. Расположить молекулы в ряд в порядке увеличения полярностей связей.
2. Длина диполя в молекуле NaI равна 102 пм. Вычислить дипольный момент.
3. Как образуется химическая связь при взаимодействии: $AlCl_3 + Cl^- \rightarrow [AlCl_4]^-$?
4. Определить электронную и пространственную структуру молекул SCl_2 , SO_3 и иона NO_2^- . Будут ли полярны эти молекулы? Почему?
5. Рассмотреть с точки зрения метода МО ЛКАО образование и свойства молекулы F_2 и иона F_2^- . Дать сравнительную характеристику их свойств.
6. Температура плавления кристаллического $SnCl_2$ равна $247^\circ C$, а $SnCl_4$ равна $-30^\circ C$. Укажите тип кристаллической решетки для каждого вещества и охарактеризуйте строение кристаллов каждого типа.

3. Опрос:

Введение.

Понятие о материи и веществе. Химия как раздел естествознания. Методы химии как науки. Законы сохранения в химии.

Основные понятия химии.

Атом, молекула, относительная атомная и молекулярная массы, моль, молярная масса, молярный объем газа, химический эквивалент, молярная масса эквивалента, закон эквивалентов. Стехиометрические законы: законы постоянства состава свойств вещества, закон кратных отношений. Закон объемных отношений газов. Газовые законы.

Строение атома.

Методы определения атомных и молекулярных масс. Планетарная модель строения атома Резерфорда. Атомное ядро: строение и свойства. Ядерные реакции. Радиоактивность. Строение электронной оболочки атома. Волны де Бройля. Уравнение Шредингера и его решение для атома водорода. Атомные орбитали. Квантовые числа. Атомные спектры. Принципы заполнения электронных оболочек многоэлектронных атомов. Электронные и электронно-графические формулы.

Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева.

Закон Мозли и его применение в химии. Связь электронных структур атомов с их положением в периодической системе. Изменение свойств атомов в периодической системе (радиусы, энергия ионизации атомов, энергия сродства к электрону, электроотрицательность).

Химическая связь и строение молекул.

Химическая связь и ее виды. Ковалентная связь, энергия, длина, кратность. Полярность ковалентной связи. Дипольные моменты связи и молекулы, эффективные заряды атомов в молекулах. Поляризуемость ковалентной связи. Понятие о поляризации ионов. Ионная связь и ее свойства. Образование ковалентной связи в молекуле водорода (теория Гайтлера-Лондона). Насыщаемость и направленность ковалентной связи. Гибридизация атомных орбиталей. Геометрическая конфигурация молекул.

Магнитные свойства атомов и молекул. Диа- и парамагнетики. Основные положения метода МО ЛКАО. Строение и свойства многоядерных молекул, образуемых элементами I и II периодов, с точки зрения метода МО ЛКАО.

Агрегатные состояния веществ. Межмолекулярное взаимодействие.

Твердые, жидкие, газообразные вещества, плазма. Межмолекулярное взаимодействие – ориентационное, индукционное, дисперсионное. Природа и особенности сил межмолекулярного взаимодействия. Температуры кипения и плавления веществ.

Водородные связи между молекулами HF. Особенности строения и свойства воды. Клатраты.

Кристаллическое состояние вещества.

Особенности внутреннего строения кристаллов и жидкостей. Аморфные тела. Понятие о методах исследования структуры кристаллов. Особенности ионных, молекулярных, атомных (координационных) решеток. Цепные и слоистые решетки. Особенности металлической связи и кристаллической решетки металлов. Понятие о зонной теории металлов. Общие свойства металлов.

4. Отчет по лабораторной работе:

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск : Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 1.

<http://elibrary.ru/xmlui/handle/123456789/1955>

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ МОЛЕКУЛЯРНОЙ МАССЫ ОКСИДА УГЛЕРОДА (IV)

стр.25

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ МАССЫ МАГНИЯ (ЦИНКА) МЕТОДОМ ВЫТЕСНЕНИЯ

Стр.27

(По вариантам)

5. Тест:

СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

ВАРИАНТ 1

1. Какой из элементов главной подгруппы IV группы является наиболее активным восстановителем? Выбрать правильный ответ.

а) Sn б) C в) Pb г) Si

2. Определить, в каком периоде, группе и подгруппе находится элемент, если электронная оболочка его атома включает следующую конфигурацию: $4s^2 4p^4$.

- а) 4 период, 4 группа, побочная подгруппа
- б) 4 период, 6 группа, главная подгруппа
- в) 5 период, 6 группа, главная подгруппа
- г) 4 период, 4 группа, главная подгруппа

3. Руководствуясь правилом Клечковского, установите, какой переход электрона сопровождается выделением энергии:

- А) $6p \rightarrow 6s$
- Б) $6s \rightarrow 6p$
- В) $5p \rightarrow 6s$
- Г) $6s \rightarrow 5d$

4. В представленных ниже оксидах элементов третьего периода периодической системы: Na_2O , MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , P_2O_5 , SO_3 , Cl_2O_7 — в периоде эффективные заряды δ на атоме кислорода

- а) уменьшаются б) возрастают, а затем уменьшаются
- в) возрастают г) практически не изменяются

5. Установите соответствие символа атома и конфигурации его валентных электронов:

- 1) 21Sc 2) 12Mg 3) 50Sn 4) 80Hg
а) $3d^4 4s^2$ б) $3d^1 4s^2$ в) $5d^1 06s^2$ г) $3s^2$ д) $5s^2 5p^2$

6. Определить, в каком периоде, группе и подгруппе находится элемент, если электронная оболочка его атома включает следующую конфигурацию: $4d^2 5s^2$.

- А) 5 период, 4 группа, побочная подгруппа
- Б) 5 период, 4 группа, главная подгруппа
- В) 4 период, 5 группа, побочная подгруппа
- Г) 4 период, 4 группа, побочная подгруппа

7. Какой из элементов главной подгруппы IV группы является наиболее активным восстановителем? Выбрать правильный ответ.

- А) Pb
- Б) Sn
- В) C
- Г) Si

8. Из представленных ниже молекул: а) KCl ; б) $\text{Ba}(\text{OH})_2$; в) FeCl_2 ; г) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; д) Al_2O_3 ; е) Na_2SO_4 ионные связи содержат:

- А) а,б,е
- Б) а,в,д
- В) все молекулы
- Г) а,б
- Е) в,г,д

9. Выберите признаки, характерные для кристаллической решетки типичного металла:

- А) хрупкость, низкая температура плавления, высокая температура плавления, ковкость, пластичность
- Б) высокая электро- и теплопроводность, ковкость, пластичность
- В) высокая электро- и теплопроводность, прозрачность

10. Выберите вещество, между молекулами которого существуют водородные связи

- А) PH_3
- Б) H_2S
- В) NH_3
- Г) NaN

11. В кристалле дигидрофосфата калия ионными являются связи:

- А) K-O
- Б) K-P
- В) P-O
- Г) H-O

12. Рассмотрите образование молекулы O_2 . Тип связей между атомами кислорода:

- А) σ
- Б) π
- В) σ и π

Г) σ и две π -связи

13. Установите соответствие между названием структуры и формулой молекулы

- А) тетраэдр
- Б) линейная
- В) плоский треугольник
- 1) BF_3
- 2) PH_3
- 3) CH_4
- 4) CO_2

ВАРИАНТ 2

1. Найти все возможные значения, которые могут принимать главное n и орбитальное l квантовые числа, если сумма $n+l = 5$. Выберите вариант ответа, в котором орбитали, характеризующиеся этим набором квантовых чисел, расположены в порядке увеличения энергии.

- А) $3d4p5s$
- Б) $2f3d4p5s$
- В) $4p3d5s$
- Г) $4p5s3d$

3. Написать электронную формулу элемента с порядковым номером 13. Распределить валентные электроны по атомным орбиталям (магнитно-квантовым ячейкам). Определить ковалентность атома в нормальном и возбужденном состоянии. Выбрать правильный ответ.

- А) 1 и 3
- Б) 3 и 1
- В) 0 и 1
- Г) 3 и 3

4. Определить, в каком периоде, группе и подгруппе находится элемент, если электронная оболочка его атома включает следующую конфигурацию: $4s^2 4p^4$.

- А) 5 период, 6 группа, главная подгруппа
- Б) 4 период, 6 группа, главная подгруппа
- В) 4 период, 4 группа, побочная подгруппа
- Г) 4 период, 4 группа, главная подгруппа

5. Исходя из положения в периодической системе, расположить приведённые ниже элементы в порядке возрастания электроотрицательности:

- А) Si
- Б) Mg
- В) Al
- Г) P
- Д) S
- Е) Cl

6. Какой из элементов главной подгруппы III группы имеет наибольший радиус атома? Почему?

- А) Tl, т.к. в главных подгруппах с возрастанием числа электронных уровней радиус увеличивается
- Б) B, т.к. в главных подгруппах с возрастанием числа электронных уровней радиус уменьшается
- В) Al, т.к. у элементов III периода впервые появляется d-подуровень на внешнем уровне;

7. Какой из элементов побочной подгруппы VII группы имеет наибольший радиус атома? Почему?

- А) Mn, т.к. в побочных подгруппах с заполнением d-подуровня предвнешнего уровня радиус уменьшается
- Б) Re, т.к. в побочных подгруппах с возрастанием числа электронных уровней радиус увеличивается

8. Ионная связь обусловлена взаимодействием:

- А) разноименно заряженных ионов;
 - Б) положительных ионов и электронов;
 - В) электронов и ядер;
- разноименно заряженных частей молекул.

9. Выберите признак, нехарактерный для веществ с ионной кристаллической решеткой:

- А) высокая температура плавления
- Б) электропроводность кристалла
- В) электропроводность раствора

Г) хрупкость

10. Водородная связь – это взаимодействие между ... одной молекулы и ... другой молекулы.

А) положительно заряженным атомом водорода; электроотрицательным атомом (например фтором, азотом или кислородом)

Б) положительно заряженным атомом водорода; электроотрицательным атомом (например серой, хлором или фосфором)

В) любым атомом; и атомом водорода

11. Сигма-связи способны образоваться при взаимодействии атомных орбиталей:

А) s-d

Б) s-s

В) p-p

Г) s-p

12. Рассмотрите образование молекулы SF₂. Связи между атомами образуются орбиталями:

А) p-p

Б) s-s

В) s-p

Г) гибридными орбиталями

13. Установите соответствие между типом гибридизации и формулой иона

А) sp³

Б) sp²

1) CO₃²⁻

2) SF₆²⁻

3) NH₄⁺

Задания для оценки владений

1. Задача:

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск : Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 1.

<http://elib.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/1955>

КЛАССИФИКАЦИЯ И НОМЕНКЛАТУРА НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

стр.84 (По вариантам)

ГАЗОВЫЕ ЗАКОНЫ

Стр.88 (По вариантам)

ХИМИЧЕСКИЙ ЭКВИВАЛЕНТ

стр.90 (По вариантам)

СТРОЕНИЕ АТОМА. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА (три части)

стр.93 (По вариантам)

ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ И СТРОЕНИЕ МОЛЕКУЛ

стр.103 (По вариантам)

2. Контрольная работа по разделу/теме:

КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ. ГАЗОВЫЕ ЗАКОНЫ. ХИМИЧЕСКИЙ ЭКВИВАЛЕНТ
ВАРИАНТ 1

1. Какие гидроксиды соответствуют следующим оксидам: N₂O, Cr₂O₃, Cl₂O₅, MoO₃?

Назвать оксиды. Подчеркнуть те из них, которые взаимодействуют с водой. Написать уравнения диссоциации гидроксидов.

2. Написать формулы и уравнения диссоциации:

а) дигидроортобората натрия;

б) карбоната гидроксомеди (II);

в) сульфата алюминия.

3. Закончить уравнения:

а) $\text{Fe}(\text{HSO}_4)_2 + \text{NaOH} (\text{ИЗБЫТОК}) \rightarrow$

б) $\text{NaOH} + \text{CoCl}_3 (\text{ИЗБЫТОК}) \rightarrow$

в) $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \rightarrow$

4. Температура воздуха в цилиндре 70°C. На сколько переместится поршень при нагревании воздуха на 20K, если $L=14\text{см}$?

5. В баллоне емкостью 10л находится газ при температуре 270°C. Вследствие утечки давление в баллоне снизилось на 4,4кПа. Сколько молекул вышло из баллона, если температура осталась прежней?

6. Привести уравнения реакций с участием приведенных веществ, определить молярную массу их эквивалента:

а) азота в реакции с кислородом;

б) H_2CO_3 .

ВАРИАНТ 2

1. Назвать кислоты, записать уравнения их диссоциации: H_3AsO_4 , HAsO_2 , H_3AsO_3 .

2. Записать уравнения реакций получения солей: хлорида гидроксомеди (II), гидросульфата кальция. Показать, как эти соли диссоциируют.

3. Записать уравнения взаимодействия: а) гидроксида калия и соляной кислоты; б) гидроксида кальция и углекислого газа; в) гидроксида натрия и сульфата железа (III).

4. Какое количество вещества содержится в газе, если при давлении 200 кПа и температуре 240 К его объем 40 л?

5. При какой температуре находился газ в закрытом сосуде, если при нагревании его на 140 К давление возросло в 1,5 раза?

6. Привести уравнения реакций с участием приведенных веществ, определить молярную массу их эквивалента: $\text{Ca}(\text{OH})_2$; Na_3PO_4 .

СТРОЕНИЕ АТОМА

ВАРИАНТ 1

1. Определить, какой из ниже приведенных подуровней имеет наименьшую энергию: 4d; 4f; 5s; 5p; 5d; 5f.

2. Написать электронную формулу атома бора. Определить ковалентность атома в нормальном и возбужденном состоянии.

3. Написать электронную формулу атома серебра ^{47}Ag . Определить ковалентность в нормальном и возбужденном состояниях.

4. Записать конфигурацию валентных электронов для атома ^{50}Sn . Найти ковалентность атома в нормальном и возбужденном состоянии.

5. Определить период, группу, подгруппу и порядковый номер элемента, если его электронная оболочка включает конфигурацию $5d^5 6s^2$.

6. Из атома магния получить ион Mg^{2+} . Написать электронные формулы атома Mg и иона Mg^{2+} .

7. Какой из элементов главной подгруппы VI группы имеет наибольшую электроотрицательность? Почему? Ответ обосновать?

8. Какой из приведенных ниже элементов IV периода имеет наименьший радиус атома: Ca, Ti, Fe, Ni, Zn, Ge, Br? Почему? Ответ обосновать.

9. Закончить уравнение реакции: $185\text{Os} \rightarrow ? + 185\text{Ir}$

ВАРИАНТ 2

1. Определить, выделяется или поглощается энергия при переходе электрона: а) $5p \rightarrow 4s$, б) $6p \rightarrow 5f$, в) $4d \rightarrow 5p$, г) $5s \rightarrow 6p$?
2. Записать электронную формулу атома хлора. Определить ковалентность атома в нормальном и возбужденных состояниях.
3. Написать электронную формулу атома йода ^{39}I . Определить максимальную ковалентность атома.
4. Записать конфигурацию валентных электронов для атома ^{56}Ba . Найти ковалентность атома в нормальном и возбужденном состоянии.
5. Определить период, группу, подгруппу и порядковый номер элемента, если электронная оболочка его атома включает конфигурацию $5p^2$.
6. Из атома натрия получить ион Na^+ . Написать электронные формулы атома натрия и иона Na^+ .
7. Какой из элементов второго периода имеет наименьший радиус атома? Почему?
8. Какой из элементов побочной подгруппы VI группы является наименее активным восстановителем? Ответ обосновать.
9. Закончить уравнение реакции: $^{54}_{24}\text{Cr} + 2\text{H} \rightarrow \text{n} + ?$

ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ

ВАРИАНТ 1

1. Определить тип химической связи в молекулах: B_2H_6 , BCl_3 , B_2O_3 , Mg_3B_2 . Расположить молекулы в порядке увеличения полярности химической связи. Определить степень окисления бора в каждом соединении.
2. Дипольный момент молекулы LiH равен $1,93 \cdot 10^{-29}$ Кл*м, длина связи 159 пм. Вычислить эффективный заряд атомов в молекуле.
3. Рассмотреть образование химической связи при взаимодействии: $\text{PH}_3 + \text{H}^+ \rightarrow \text{PH}_4^+$.
4. Определить электронное и пространственное строение молекул SO_2 , CH_4 и иона ClO_3^- . Будут ли полярны молекулы SO_2 , CH_4 ?
5. Построить энергетические диаграммы для молекулы B_2 и иона B_2^+ . Дать сравнительную характеристику этих частиц.
6. Как должны изменяться температуры кипения в ряду: C_2H_4 , C_2H_6 , C_3H_8 , C_4H_{10} ? Почему? Какие виды ММВ осуществляются между молекулами этих веществ в жидком состоянии?

ВАРИАНТ 2

1. Определить тип химической связи в молекулах: NO , NF_3 , Mg_3N_2 , NH_3 . Определить степень окисления атома азота в каждой из молекул. Расположить молекулы в ряд в порядке увеличения полярностей связей.
2. Длина диполя в молекуле NaI равна 102 пм. Вычислить дипольный момент.
3. Как образуется химическая связь при взаимодействии: $\text{AlCl}_3 + \text{Cl}^- \rightarrow [\text{AlCl}_4]^-$?
4. Определить электронную и пространственную структуру молекул SCl_2 , SO_3 и иона NO_2^- . Будут ли полярны эти молекулы? Почему?
5. Рассмотреть с точки зрения метода МО ЛКАО образование и свойства молекулы F_2 и иона F_2^- . Дать сравнительную характеристику их свойств.

6. Температура плавления кристаллического SnCl_2 равна 247°C , а SnCl_4 равна -30°C . Укажите тип кристаллической решетки для каждого вещества и охарактеризуйте строение кристаллов каждого типа.

3. Опрос:

Введение.

Понятие о материи и веществе. Химия как раздел естествознания. Методы химии как науки. Законы сохранения в химии.

Основные понятия химии.

Атом, молекула, относительная атомная и молекулярная массы, моль, молярная масса, молярный объем газа, химический эквивалент, молярная масса эквивалента, закон эквивалентов. Стехиометрические законы: законы постоянства состава свойств вещества, закон кратных отношений. Закон объемных отношений газов. Газовые законы.

Строение атома.

Методы определения атомных и молекулярных масс. Планетарная модель строения атома Резерфорда. Атомное ядро: строение и свойства. Ядерные реакции. Радиоактивность. Строение электронной оболочки атома. Волны де Бройля. Уравнение Шредингера и его решение для атома водорода. Атомные орбитали. Квантовые числа. Атомные спектры. Принципы заполнения электронных оболочек многоэлектронных атомов. Электронные и электронно-графические формулы.

Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева.

Закон Мозли и его применение в химии. Связь электронных структур атомов с их положением в периодической системе. Изменение свойств атомов в периодической системе (радиусы, энергия ионизации атомов, энергия сродства к электрону, электроотрицательность).

Химическая связь и строение молекул.

Химическая связь и ее виды. Ковалентная связь, энергия, длина, кратность. Полярность ковалентной связи. Дипольные моменты связи и молекулы, эффективные заряды атомов в молекулах. Поляризуемость ковалентной связи. Понятие о поляризации ионов. Ионная связь и ее свойства. Образование ковалентной связи в молекуле водорода (теория Гайтлера-Лондона). Насыщаемость и направленность ковалентной связи. Гибридизация атомных орбиталей. Геометрическая конфигурация молекул. Магнитные свойства атомов и молекул. Диа- и парамагнетики. Основные положения метода МО ЛКАО. Строение и свойства многоатомных молекул, образуемых элементами I и II периодов, с точки зрения метода МО ЛКАО.

Агрегатные состояния веществ. Межмолекулярное взаимодействие.

Твердые, жидкие, газообразные вещества, плазма. Межмолекулярное взаимодействие – ориентационное, индукционное, дисперсионное. Природа и особенности сил межмолекулярного взаимодействия. Температуры кипения и плавления веществ.

Водородные связи между молекулами HF . Особенности строения и свойства воды. Клатраты.

Кристаллическое состояние вещества.

Особенности внутреннего строения кристаллов и жидкостей. Аморфные тела. Понятие о методах исследования структуры кристаллов. Особенности ионных, молекулярных, атомных (координационных) решеток. Цепные и слоистые решетки. Особенности металлической связи и кристаллической решетки металлов. Понятие о зонной теории металлов. Общие свойства металлов.

4. Отчет по лабораторной работе:

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск : Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 1.
<http://elib.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/1955>

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ МОЛЕКУЛЯРНОЙ МАССЫ ОКСИДА УГЛЕРОДА (IV)
стр.25

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ МАССЫ МАГНИЯ (ЦИНКА) МЕТОДОМ ВЫТЕСНЕНИЯ
Стр.27

(По вариантам)

5. Тест:

СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА ВАРИАНТ 1

1. Какой из элементов главной подгруппы IV группы является наиболее активным восстановителем? Выбрать правильный ответ.
а) Sn б) C в) Pb г) Si
2. Определить, в каком периоде, группе и подгруппе находится элемент, если электронная оболочка его атома включает следующую конфигурацию: $4s^2 4p^4$.
а) 4 период, 4 группа, побочная подгруппа
б) 4 период, 6 группа, главная подгруппа
в) 5 период, 6 группа, главная подгруппа
г) 4 период, 4 группа, главная подгруппа
3. Руководствуясь правилом Клечковского, установите, какой переход электрона сопровождается выделением энергии:
А) $6p \rightarrow 6s$
Б) $6s \rightarrow 6p$
В) $5p \rightarrow 6s$
Г) $6s \rightarrow 5d$
4. В представленных ниже оксидах элементов третьего периода периодической системы: Na_2O , MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , P_2O_5 , SO_3 , Cl_2O_7 — в периоде эффективные заряды δ на атоме кислорода
а) уменьшаются б) возрастают, а затем уменьшаются
в) возрастают г) практически не изменяются
5. Установите соответствие символа атома и конфигурации его валентных электронов:
1) 21Sc 2) 12Mg 3) 50Sn 4) 80Hg
а) $3d^4 4s^2$ б) $3d^1 4s^2$ в) $5d^1 06s^2$ г) $3s^2$ д) $5s^2 5p^2$
6. Определить, в каком периоде, группе и подгруппе находится элемент, если электронная оболочка его атома включает следующую конфигурацию: $4d^2 5s^2$.
А) 5 период, 4 группа, побочная подгруппа
Б) 5 период, 4 группа, главная подгруппа
В) 4 период, 5 группа, побочная подгруппа
Г) 4 период, 4 группа, побочная подгруппа
7. Какой из элементов главной подгруппы IV группы является наиболее активным восстановителем? Выбрать правильный ответ.
А) Pb
Б) Sn
В) C
Г) Si
8. Из представленных ниже молекул: а) KCl; б) $\text{Ba}(\text{OH})_2$; в) FeCl_2 ; г) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; д) Al_2O_3 ; е) Na_2SO_4 ионные связи содержат:
А) а,б,е
Б) а,в,д
В) все молекулы
Г) а,б
Е) в,г,д
9. Выберите признаки, характерные для кристаллической решетки типичного металла:
А) хрупкость, низкая температура плавления, высокая температура плавления, ковкость, пластичность
Б) высокая электро- и теплопроводность, ковкость, пластичность
В) высокая электро- и теплопроводность, прозрачность
10. Выберите вещество, между молекулами которого существуют водородные связи
А) PH_3
Б) H_2S
В) NH_3
Г) NaH

11. В кристалле дигидрофосфата калия ионными являются связи:

- А) К-О
- Б) К-Р
- В) Р-О
- Г) Н-О

12. Рассмотрите образование молекулы O_2 . Тип связей между атомами кислорода:

- А) σ
- Б) π
- В) σ и π
- Г) σ и две π -связи

13. Установите соответствие между названием структуры и формулой молекулы

- А) тетраэдр
- Б) линейная
- В) плоский треугольник
- 1) BF_3
- 2) PH_3
- 3) CH_4
- 4) CO_2

ВАРИАНТ 2

1. Найти все возможные значения, которые могут принимать главное n и орбитальное l квантовые числа, если сумма $n+l = 5$. Выберите вариант ответа, в котором орбитали, характеризующиеся этим набором квантовых чисел, расположены в порядке увеличения энергии.

- А) $3d4p5s$
- Б) $2f3d4p5s$
- В) $4p3d5s$
- Г) $4p5s3d$

3. Написать электронную формулу элемента с порядковым номером 13. Распределить валентные электроны по атомным орбиталям (магнитно-квантовым ячейкам). Определить ковалентность атома в нормальном и возбужденном состоянии. Выбрать правильный ответ.

- А) 1 и 3
- Б) 3 и 1
- В) 0 и 1
- Г) 3 и 3

4. Определить, в каком периоде, группе и подгруппе находится элемент, если электронная оболочка его атома включает следующую конфигурацию: $4s^2 4p^4$.

- А) 5 период, 6 группа, главная подгруппа
- Б) 4 период, 6 группа, главная подгруппа
- В) 4 период, 4 группа, побочная подгруппа
- Г) 4 период, 4 группа, главная подгруппа

5. Исходя из положения в периодической системе, расположить приведённые ниже элементы в порядке возрастания электроотрицательности:

- А) Si
- Б) Mg
- В) Al
- Г) P
- Д) S
- Е) Cl

6. Какой из элементов главной подгруппы III группы имеет наибольший радиус атома? Почему?

- А) Tl, т.к. в главных подгруппах с возрастанием числа электронных уровней радиус увеличивается
- Б) B, т.к. в главных подгруппах с возрастанием числа электронных уровней радиус уменьшается
- В) Al, т.к. у элементов III периода впервые появляется d-подуровень на внешнем уровне;

7. Какой из элементов побочной подгруппы VII группы имеет наибольший радиус атома? Почему?

- А) Mn, т.к. в побочных подгруппах с заполнением d-подуровня предвнешнего уровня радиус уменьшается
- Б) Re, т.к. в побочных подгруппах с возрастанием числа электронных уровней радиус увеличивается

8. Ионная связь обусловлена взаимодействием:

- А) разноименно заряженных ионов;
- Б) положительных ионов и электронов;
- В) электронов и ядер;
- разноименно заряженных частей молекул.

9. Выберите признак, нехарактерный для веществ с ионной кристаллической решеткой:

- А) высокая температура плавления
- Б) электропроводность кристалла
- В) электропроводность раствора
- Г) хрупкость

10. Водородная связь – это взаимодействие между ... одной молекулы и ... другой молекулы.

- А) положительно заряженным атомом водорода; электроотрицательным атомом (например фтором, азотом или кислородом)
- Б) положительно заряженным атомом водорода; электроотрицательным атомом (например серой, хлором или фосфором)
- В) любым атомом; и атомом водорода

11. Сигма-связи способны образоваться при взаимодействии атомных орбиталей:

- А) s-d
- Б) s-s
- В) p-p
- Г) s-p

12. Рассмотрите образование молекулы SF₂. Связи между атомами образуются орбиталями:

- А) p-p
- Б) s-s
- В) s-p
- Г) гибридными орбиталями

13. Установите соответствие между типом гибридизации и формулой иона

- А) sp³
- Б) sp²
- 1) CO₃²⁻
- 2) SF₆²⁻
- 3) NH₄⁺

Раздел: Закономерности протекания реакций.

Задания для оценки знаний

1. Задача:

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск : Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 1.
<http://elib.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/1955>

ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ
стр.106 (По вариантам)

ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ
стр.110 (По вариантам)

РАСТВОРЫ ЭЛЕКТРОЛИТОВ
стр.118 (По вариантам)

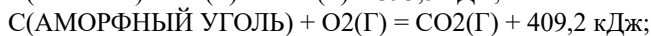
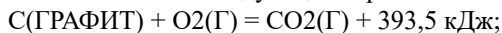
ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ
стр.122 (По вариантам)

2. Контрольная работа по разделу/теме:

ТЕРМОДИНАМИКА, КИНЕТИКА
ВАРИАНТ 1

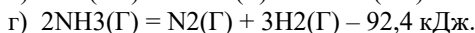
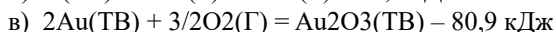
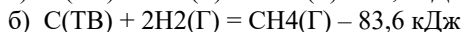
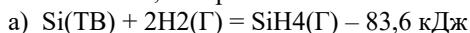
1. Вычислить стандартную энтропию образования фосфина PH_3 , если при сгорании 22,4 его (н.у.) выделяется 1175 кДж тепла. В результате реакции образуются оксид фосфора (V)(Г) и вода(Ж), для которых $\Delta H_{\text{of},298}$ равны соответственно -1506 и -286 кДж/моль.

2. На основании следующих термохимических уравнений:



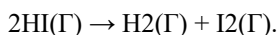
вычислить тепловой эффект для процесса перехода аморфного угля в графит.

3. Выбрать из ниже перечисленных реакций те, которые не могут протекать самопроизвольно ни при пониженных, ни при повышенных температурах:



Ответ обосновать.

4. Написать кинетическое уравнение для одностадийной реакции



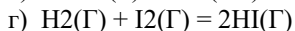
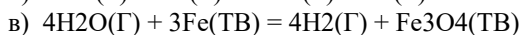
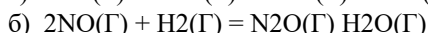
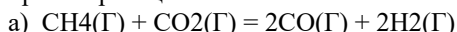
Определить, как и во сколько раз изменится скорость реакции, если:

а) уменьшить концентрацию HI в 3 раза;

б) уменьшить объём системы в 5 раз.

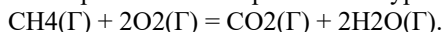
5. При увеличении температуры на 20оС константа скорости реакции возросла от $2 \cdot 10^{-4}$ до $3,5 \cdot 10^{-3}$. Вычислить температурный коэффициент скорости реакции.

6. Определить, в какой из приведенных ниже систем повышение давления сместит равновесие в сторону прямой реакции:



ВАРИАНТ 2

1. Горение метана протекает по уравнению:



При сгорании 44,8 л CH_4 (н.у.) выделилось 1606 кДж тепла. Вычислить $\Delta H_{\text{of},298}$ для CH_4 , если $\Delta H_{\text{of},298}$ для CO_2 и H_2O равны соответственно -394 и -242 кДж/моль.

2. Вычислить $\Delta H_{\text{оПРОЦЕССА}}$: $\text{Si(TB)} + 2\text{H}_2(\text{Г}) = \text{SiH}_4(\text{Г})$, если $\Delta H_{\text{о}}$ сублимации кремния равно 469 кДж/моль, а энергия связи H-H и Si-H равны соответственно 434 и 319 кДж/моль.

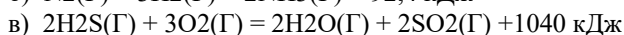
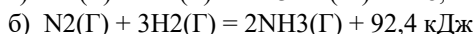
3. Написать кинетическое уравнение для одностадийной реакции: $\text{H}_2(\text{Г}) + \text{ICl}(\text{Г}) \rightleftharpoons \text{HI}(\text{Г}) + \text{HCl}(\text{Г})$.

Определить, во сколько раз изменится скорость реакции, если:

а) повысить $[\text{H}_2]$ в 3 раза;

б) повысить общее давление в системе в 2 раза.

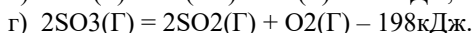
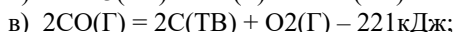
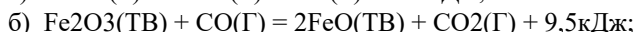
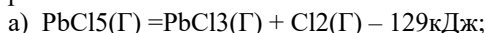
4. Выбрать из приведенных ниже процессов такие, при протекании которых энтропия системы уменьшается:



Указать, при каких условиях выбранные процессы могут протекать самопроизвольно.

5. Во сколько раз увеличится скорость некоторой реакции при повышении температуры от 40оС до 90оС, если температурный коэффициент скорости равен 3,1?

6. В каких из перечисленных ниже реакций повышение температуры вызовет смещение химического равновесия влево:



Ответ обосновать.

3. Опрос:

Основы химической термодинамики

Термодинамические системы, их классификация. Параметры систем. Внутренняя энергия и энтальпия. Тепловой эффект реакции. Первый закон термодинамики. Закон Гесса, его применение. Стандартные энтальпии образования веществ. Следствия из закона Гесса. Методы определения тепловых эффектов химических реакций. Понятие о химическом средстве.

Принцип Бертолле и его критика. Энтропия как мера вероятности состояния системы. Факторы, определяющие величину энтропии системы. Методы определения энтропии физико-химических процессов. Энергия Гиббса, ее физический смысл. Стандартные ΔG образования веществ. Методы определения ΔG процессов.

Химическая кинетика. Химическое равновесие

Скорость химической реакции. Средняя и мгновенная скорость. Факторы, влияющие на скорость. Зависимость скорости реакции от концентрации. Закон действия масс. Молекулярность и порядок реакции. Особенности кинетики гетерогенных реакций. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Определение энергии активации реакций. Энтропия активации.

Катализ гомогенный и гетерогенный. Понятие о цепных реакциях. Химическое равновесие. Константа равновесия. Ее связь с ΔG процесса. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.

Дисперсные системы

Классификация дисперсных систем. Особенности коллоидных и истинных растворов. Растворимость. Физико-химические процессы при растворении газов жидкостей и твердых веществ. Способы выражения состава растворов.

Электролиты и неэлектролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации Аррениуса. Понятие о гидратации ионов. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.

Константы ионизации слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда. Влияние одноэлектронного иона на степень диссоциации. Ступенчатая диссоциация кислот и оснований.

Диссоциация малорастворимых веществ. Произведение растворимости. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН). Методы определения рН. Понятие об индикаторах.

Реакции обмена в растворах электролитов. Направленность реакций обмена. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Механизм гидролиза. Ступенчатый гидролиз.

Окислительно-восстановительные реакции.

Классификация окислительно-восстановительных реакций. Окислители и восстановители. Методы подбора коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях. Роль среды.

Электрохимические процессы.

Типы электрохимических процессов. Гальванический элемент – принцип действия и устройство. Связь э.д.с. и ΔG реакции.

Возможность протекания окислительно-восстановительных реакций в растворах.

Ряд напряжений металлов. Электродные потенциалы. Механизм возникновения. Факторы, влияющие на величину потенциала. Типы электродов. Методы измерения электродных потенциалов. Стандартный водородный электрод. Уравнение Нернста.

Электролиз как процесс, обратный работе гальванического элемента. Электролиз расплавов и растворов. Последовательность разряда ионов. Электролиз с растворимым и нерастворимым анодом. Применения электролиза. Аккумуляторы.

4. Отчет по лабораторной работе:

СКОРОСТЬ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ. ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ. КАТАЛИЗ
стр.13, 29 (По вариантам)

ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКАЯ ДИССОЦИАЦИЯ
стр.36 (По вариантам)

РЕАКЦИИ В РАСТВОРАХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ. ПРОИЗВЕДЕНИЕ РАСТВОРИМОСТИ
стр.39 (По вариантам)

ГИДРОЛИЗ СОЛЕЙ
стр.43 (По вариантам)

ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ
стр.48 (По вариантам)

5. Тест:

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОТЕКАНИЯ РЕАКЦИЙ

ВАРИАНТ 1

1. Как следует одновременно изменить температуру и давление в равновесной системе $2\text{NO}(\text{Г})$ (бесцветный) + $\text{O}_2(\text{Г})$ (бесцветный) = $2\text{NO}_2(\text{Г})$ (БУРЫЙ); $\Delta H = -11,6$ кДж, чтобы газовая смесь окрасилась более интенсивно
А) увеличить температуру и давление Б) уменьшить температуру, увеличить давление
В) уменьшить температуру и давление Г) увеличить температуру, уменьшить давление
2. В каком из нижеприведенных примеров изменение энтропии имеет положительное значение?
А) кристаллизация воды Б) конденсация водяного пара В) плавление серы
Г) образование кристаллов сульфата меди из пересыщенного раствора
3. Стандартные теплоты образования водородных соединений элементов VI группы (ΔH_f° , кДж/моль) имеют приведенные ниже значения. Расположите водородные соединения в порядке увеличения их устойчивости
А) H_2Se (+30) Б) H_2Te (+99) В) H_2O (–242) Г) H_2S (–21)
4. В каком случае реакция возможна при любых температурах?
А) $\Delta H < 0$; $\Delta S > 0$
Б) $\Delta H > 0$; $\Delta S > 0$
В) $\Delta H > 0$; $\Delta S < 0$
Г) $\Delta H < 0$; $\Delta S < 0$
5. Для какой системы скорость прямой реакции выражается уравнением $V = k[A]^2$
А) $2\text{A}(\text{Г}) \rightarrow \text{B}$ Б) $\text{A}(\text{Г}) + \text{B}(\text{ТВ}) \rightarrow \text{AB}$ В) $2\text{A}(\text{Г}) + \text{B}(\text{Г}) \rightarrow 2\text{A}_2\text{B}$
6. Выберите реагент для окисления бромидов, если $E^\circ(\text{Br}_2 / 2\text{Br}^-) = 1,08$ В:
А) FeCl_3 ($E^\circ \text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+} = 0,77$ В)
Б) KMnO_4 ($E^\circ \text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ / \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O} = 1,52$ В)
В) I_2 ($E^\circ \text{I}_2 / 2\text{I}^- = 0,54$ В)
Г) NaNO_2 ($E^\circ \text{NO}_2^- + 2\text{H}^+ / \text{NO} + \text{H}_2\text{O} = 0,99$ В)
7. Известно, что перекись водорода обладает окислительно-восстановительной двойственностью. В какой реакции проявляются восстановительные свойства этого соединения?
А) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KI}$ Б) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$
В) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{S}$ Г) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{BaCl}_2$
8. В процессе реакции, протекающей по уравнению $2\text{A} + 3\text{B} = \text{C}$, за определенный период времени концентрация вещества А уменьшилась на 0,3 моль/л. Как изменилась при этом концентрация вещества В?
А) уменьшилась на 0,15 моль/л
Б) увеличилась на 0,45 моль/л
В) уменьшилась на 0,45 моль/л;
Г) уменьшилась на 0,9 моль/л
9. Определите, во сколько раз возрастет скорость реакции при увеличении давления в системе в 3 раза:
А) не изменится
Б) возрастет в 9 раз
В) возрастет в 3 раза;
Г) возрастет в 6 раз.
10. Как повлияет понижение давления на состояние равновесия следующей системы $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$
А) равновесие сместится влево
Б) равновесие сместится вправо
В) равновесие не нарушится
11. В какой системе при изменении давления равновесие сместится
А) $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$
Б) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$
В) $2\text{CO} \leftrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$

ВАРИАНТ 2

1. Вам нужно уравнивать ОВР, в которой дихромат калия восстановился в кислой среде до сульфата хрома (III). Какая ионная полуреакция верно описывает этот переход?
 А) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 3\text{e} \rightarrow \text{Cr}^{3+} + \dots$
 Б) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{e} \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + \dots$
 В) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e} \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$
 Г) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 9\text{e} \rightarrow \text{Cr}_2\text{S}_3 + 7\text{H}_2\text{O}$
2. Энтальпия образования NH_3 равна -46 кДж/моль. Сколько выделится или поглотится теплоты при взаимодействии 1 моль N_2 и 3 моль H_2 ?
 А) выделится 92 кДж
 Б) выделится 138 кДж
 В) поглотится 138 кДж
 Г) поглотится 92 кДж
3. В каком случае реакция возможна только при высоких температурах?
 А) $\Delta H > 0; \Delta S < 0$
 Б) $\Delta H < 0; \Delta S < 0$
 В) $\Delta H > 0; \Delta S > 0$
 Г) $\Delta H < 0; \Delta S > 0$
4. Не используя табличных данных, определите знак ΔS для нижеприведенных реакций и выберите реакцию, в которой $\Delta S > 0$
 А) $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{р-р}) = \text{CaCO}_3(\text{кр}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$
 Б) $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}_2(\text{г})$
 В) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3(\text{кр}) = 2\text{NH}_3(\text{г}) + \text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$
5. Чему равна средняя скорость химической реакции (моль / л • мин.), если концентрация одного из реагирующих веществ в начальный момент была равна 1,2 моль/л, а через 50 мин. стала равной 0,3 моль/л?
 А) $-0,018$ моль / л • мин.
 Б) $0,018$ моль / л • мин.
 В) $-1,8$ моль / л • мин.
 Г) $1,8$ моль / л • мин.
6. Составьте уравнение реакции окисления оксида азота (II) кислородом и определите, как изменится скорость реакции, если концентрацию оксида азота (II) увеличить в 2 раза, а концентрацию кислорода уменьшить в 4 раза?
 А) не изменится
 Б) уменьшится в 2 раза
 В) уменьшится в 4 раза
 Г) увеличится в 2 раза
7. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от 40 до 100°C , если температурный коэффициент равен 2?
 А) в 64 раза
 Б) в 2,5 раза
 В) в 5 раз
 Г) в 16 раз
8. Для какой системы скорость прямой реакции выражается кинетическим уравнением $v = k[\text{CO}]^2$
 А) $2\text{CO} \leftrightarrow 2\text{CO}_2 + \text{C}$
 Б) $2\text{CO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{CO}_2$
 В) $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CO} + \text{H}_2$
 Г) $\text{CO}_2 + \text{C} \leftrightarrow 2\text{CO}$
9. От концентрации какого вещества зависит скорость прямой реакции системы $\text{CaO} + \text{CO}_2 \leftrightarrow \text{CaCO}_3$
 А) $[\text{CO}_2]$
 Б) $[\text{CaO}]$
 В) $[\text{CaCO}_3]$
10. В какую сторону сместится равновесие реакции $\text{N}_2\text{O}_4 \leftrightarrow 2\text{NO}_2 - Q$ при повышении температуры
 А) равновесие сместится вправо
 Б) равновесие сместится влево
 В) равновесие не нарушится

11. Для гомогенной системы $A + 2B \rightarrow C$ укажите кинетическое уравнение, отражающее закон действия масс
- А) $v = k[A][B]$
Б) $v = [A][B]^2$
В) $v = k[A][B]^2$

Задания для оценки умений

1. Задача:

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск : Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 1.
<http://elib.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/1955>

ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ

стр.106 (По вариантам)

ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

стр.110 (По вариантам)

РАСТВОРЫ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

стр.118 (По вариантам)

ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ

стр.122 (По вариантам)

2. Контрольная работа по разделу/теме:

ТЕРМОДИНАМИКА, КИНЕТИКА

ВАРИАНТ 1

1. Вычислить стандартную энтропию образования фосфина PH_3 , если при сгорании 22,4 его (н.у.) выделяется 1175 кДж тепла. В результате реакции образуются оксид фосфора (V)(Г) и вода(Ж), для которых $\Delta H_{of,298}$ равны соответственно –1506 и –286 кДж/моль.

2. На основании следующих термохимических уравнений:

$C(\text{ГРАФИТ}) + O_2(\text{Г}) = CO_2(\text{Г}) + 393,5 \text{ кДж};$

$C(\text{АМОΡФНЫЙ УГОЛЬ}) + O_2(\text{Г}) = CO_2(\text{Г}) + 409,2 \text{ кДж};$

вычислить тепловой эффект для процесса перехода аморфного угля в графит.

3. Выбрать из ниже перечисленных реакций те, которые не могут протекать самопроизвольно ни при пониженных, ни при повышенных температурах:

а) $Si(\text{ТВ}) + 2H_2(\text{Г}) = SiH_4(\text{Г}) - 83,6 \text{ кДж}$

б) $C(\text{ТВ}) + 2H_2(\text{Г}) = CH_4(\text{Г}) - 83,6 \text{ кДж}$

в) $2Au(\text{ТВ}) + 3/2O_2(\text{Г}) = Au_2O_3(\text{ТВ}) - 80,9 \text{ кДж}$

г) $2NH_3(\text{Г}) = N_2(\text{Г}) + 3H_2(\text{Г}) - 92,4 \text{ кДж}$

Ответ обосновать.

4. Написать кинетическое уравнение для одностадийной реакции

$2HI(\text{Г}) \rightarrow H_2(\text{Г}) + I_2(\text{Г})$.

Определить, как и во сколько раз изменится скорость реакции, если:

а) уменьшить концентрацию HI в 3 раза;

б) уменьшить объём системы в 5 раз.

5. При увеличении температуры на 20оС константа скорости реакции возросла от $2 \cdot 10^{-4}$ до $3,5 \cdot 10^{-3}$. Вычислить температурный коэффициент скорости реакции.

6. Определить, в какой из приведенных ниже систем повышение давления сместит равновесие в сторону прямой реакции:

а) $CH_4(\text{Г}) + CO_2(\text{Г}) = 2CO(\text{Г}) + 2H_2(\text{Г})$

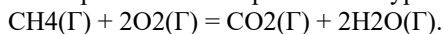
б) $2NO(\text{Г}) + H_2(\text{Г}) = N_2O(\text{Г}) + H_2O(\text{Г})$

в) $4H_2O(\text{Г}) + 3Fe(\text{ТВ}) = 4H_2(\text{Г}) + Fe_3O_4(\text{ТВ})$

г) $H_2(\text{Г}) + I_2(\text{Г}) = 2HI(\text{Г})$

ВАРИАНТ 2

1. Горение метана протекает по уравнению:



При сгорании 44,8 л CH_4 (н.у.) выделилось 1606 кДж тепла. Вычислить $\Delta H_{\text{of},298}$ для CH_4 , если $\Delta H_{\text{of},298}$ для CO_2 и H_2O равны соответственно –394 и –242 кДж/моль.

2. Вычислить $\Delta H_{\text{ПРОЦЕССА}}$: $\text{Si}(\text{ТВ}) + 2\text{H}_2(\text{г}) = \text{SiH}_4(\text{г})$, если $\Delta H_{\text{сублимации}}$ кремния равно 469 кДж/моль, а энергия связи Н-Н и Si-H равны соответственно 434 и 319 кДж/моль.

3. Написать кинетическое уравнение для одностадийной реакции: $\text{H}_2(\text{г}) + \text{ICl}(\text{г}) \rightarrow \text{HI}(\text{г}) + \text{HCl}(\text{г})$. Определить, во сколько раз изменится скорость реакции, если:

а) повысить $[\text{H}_2]$ в 3 раза;

б) повысить общее давление в системе в 2 раза.

4. Выбрать из приведенных ниже процессов такие, при протекании которых энтропия системы уменьшается:

а) $\text{CO}(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г}) = \text{CH}_3\text{OH}(\text{ж}) + 128,1 \text{ кДж}$

б) $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{NH}_3(\text{г}) + 92,4 \text{ кДж}$

в) $2\text{H}_2\text{S}(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + 2\text{SO}_2(\text{г}) + 1040 \text{ кДж}$

г) $\text{LiH}(\text{ТВ}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) = \text{LiOH}(\text{Р-Р}) + \text{H}_2(\text{г}) + 145,7 \text{ кДж}$

Указать, при каких условиях выбранные процессы могут протекать самопроизвольно.

5. Во сколько раз увеличится скорость некоторой реакции при повышении температуры от 40°C до 90°C, если температурный коэффициент скорости равен 3,1?

6. В каких из перечисленных ниже реакций повышение температуры вызовет смещение химического равновесия влево:

а) $\text{PbCl}_5(\text{г}) = \text{PbCl}_3(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) - 129 \text{ кДж}$;

б) $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{ТВ}) + \text{CO}(\text{г}) = 2\text{FeO}(\text{ТВ}) + \text{CO}_2(\text{г}) + 9,5 \text{ кДж}$;

в) $2\text{CO}(\text{г}) = 2\text{C}(\text{ТВ}) + \text{O}_2(\text{г}) - 221 \text{ кДж}$;

г) $2\text{SO}_3(\text{г}) = 2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) - 198 \text{ кДж}$.

Ответ обосновать.

РАСТВОРЫ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

ВАРИАНТ 1

1. Написать выражение для константы диссоциации NH_4OH . Вычислите степень диссоциации и $[\text{OH}^-]$ для 0,025М раствора NH_4OH .

2. Как изменится степень диссоциации NH_4OH , если к 1 л 0,025М раствора NH_4OH добавить 0,1 моль NH_4Cl ?

3. Произведение растворимости Ag_3PO_4 равно $1,3 \cdot 10^{-20}$. Вычислить растворимость этой соли в моль/л и в г/л.

4. Закончить уравнения реакций, написать ионные уравнения. Будут ли эти реакции обратимыми? Если да, то в какую сторону смещено равновесие. Ответ обосновать.

а) $\text{Ag}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$

б) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow \dots$

в) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{KOH} \rightarrow \dots$

г) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \dots$

5. Будут ли подвергаться гидролизу следующие соли: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$, KNO_3 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$? Для этих солей написать ионные и молекулярные уравнения гидролиза, качественно определить среду и pH.

6. Написать уравнения гидролиза для NH_4Br . Рассчитать константу гидролиза $K_{\text{Г}}$, степень гидролиза $h_{\text{Г}}$, $[\text{H}^+]$ и pH в 0,01М растворе данной соли.

ВАРИАНТ 2

1. Написать выражение для константы диссоциации NH_4OH . Рассчитать α и $[\text{OH}^-]$ в растворе данного основания для 0,1М раствора.

2. Рассчитать $[H^+]$ и pH в 0,1M растворе NH_4OH (см. задание №1).
3. Произведение растворимости $BaSO_4$ равно $1,1 \cdot 10^{-10}$. Вычислить растворимость данной соли в моль/л и г/л.
4. Закончить уравнения реакций, написать ионные уравнения. Будут ли эти реакции обратимыми? Если да, то в какую сторону смещено равновесие?
 - a) $Cr_2(SO_4)_3 + KOH \rightarrow \dots$
 - б) $NaHCO_3 + HCl \rightarrow \dots$
 - в) $CaCO_3 + KF \rightarrow CaF_2 \downarrow + \dots$
 - г) $KOH + H_2S \rightarrow \dots$
5. Будут ли подвергаться гидролизу следующие соли: K_2SiO_3 , $NaBrO$, $NiSO_4$, $CsBr$? Для этих солей написать ионные и молекулярные уравнения гидролиза, качественно определить среду и pH.
6. Написать уравнения гидролиза соли $Zn(NO_3)_2$ по 1 ступени. Рассчитать КГ и pH в 0,1M растворе этой соли, если $K_{ДИС}(Zn(OH)_2) = 4 \cdot 10^{-5}$.

ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ ВАРИАНТ 1

1. Определить окислительные или восстановительные свойства проявляют следующие частицы: P^4 , H_3PO_4 , PO_3^{3-} , Mg_3P_2 .
2. Расставить коэффициенты методом электронного баланса:
 $MnO_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$
3. Расставить коэффициенты электронно-ионным методом, обосновать возможность протекания реакции:
 $Mg + HNO_3 \rightarrow NH_4NO_3 + Mg(NO_3)_2 + \dots$
4. Составить схему электролиза раствора Na_2SO_4 на инертных электродах, указать характер среды и окраску индикатора лакмус в приэлектродном пространстве.
5. При взаимодействии серы с концентрированной азотной кислотой образовалось 3,36 л смеси оксида азота (IV) и оксида серы (IV) при н.у. Определить массу прореагировавшей серы.

ВАРИАНТ 2

1. Определить окислительные или восстановительные свойства проявляют следующие частицы: Cl^- , Cl_2 , ClO_2^- , ClO_4^- .
2. Уравнять методом электронного баланса:
 $NaClO \rightarrow NaClO_3 + NaCl$
3. Уравнять электронно-ионным методом:
 $Mg + H_2SO_4 \rightarrow H_2S + MgSO_4 + \dots$
4. Составить схему электролиза раствора $Hg(NO_3)_2$ на инертных электродах, указать характер среды и окраску индикатора метиловый оранжевый в приэлектродном пространстве.
5. При электролизе расплава гидроксида калия на аноде выделилось 224 мл кислорода. Определить массу щелочи, подвергшейся электролизу.

3. Опрос:

Основы химической термодинамики

Термодинамические системы, их классификация. Параметры систем. Внутренняя энергия и энтальпия. Тепловой эффект реакции. Первый закон термодинамики. Закон Гесса, его применение. Стандартные энтальпии образования веществ. Следствия из закона Гесса. Методы определения тепловых эффектов химических реакций. Понятие о химическом средстве.

Принцип Бергго и его критика. Энтропия как мера вероятности состояния системы. Факторы, определяющие величину энтропии системы. Методы определения энтропии физико-химических процессов. Энергия Гиббса, ее физический смысл. Стандартные ΔG образования веществ. Методы определения ΔG процессов.

Химическая кинетика. Химическое равновесие

Скорость химической реакции. Средняя и мгновенная скорость. Факторы, влияющие на скорость. Зависимость скорости реакции от концентрации. Закон действия масс. Молекулярность и порядок реакции. Особенности кинетики гетерогенных реакций. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Определение энергии активации реакций. Энтропия активации.

Катализ гомогенный и гетерогенный. Понятие о цепных реакциях. Химическое равновесие. Константа равновесия. Ее связь с ΔG процесса. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.

Дисперсные системы

Классификация дисперсных систем. Особенности коллоидных и истинных растворов. Растворимость. Физико-химические процессы при растворении газов жидкостей и твердых веществ. Способы выражения состава растворов.

Электролиты и неэлектролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации Аррениуса. Понятие о гидратации ионов. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.

Константы ионизации слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда. Влияние одноэлектронного иона на степень диссоциации. Ступенчатая диссоциация кислот и оснований.

Диссоциация малорастворимых веществ. Произведение растворимости. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH). Методы определения pH. Понятие об индикаторах.

Реакции обмена в растворах электролитов. Направленность реакций обмена. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Механизм гидролиза. Ступенчатый гидролиз.

Окислительно-восстановительные реакции.

Классификация окислительно-восстановительных реакций. Окислители и восстановители. Методы подбора коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях. Роль среды.

Электрохимические процессы.

Типы электрохимических процессов. Гальванический элемент – принцип действия и устройство. Связь э.д.с. и ΔG реакции.

Возможность протекания окислительно-восстановительных реакций в растворах.

Ряд напряжений металлов. Электродные потенциалы. Механизм возникновения. Факторы, влияющие на величину потенциала. Типы электродов. Методы измерения электродных потенциалов. Стандартный водородный электрод. Уравнение Нернста.

Электролиз как процесс, обратный работе гальванического элемента. Электролиз расплавов и растворов. Последовательность разряда ионов. Электролиз с растворимым и нерастворимым анодом. Применения электролиза. Аккумуляторы.

4. Отчет по лабораторной работе:

СКОРОСТЬ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ. ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ. КАТАЛИЗ

стр.13, 29 (По вариантам)

ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКАЯ ДИССОЦИАЦИЯ

стр.36 (По вариантам)

РЕАКЦИИ В РАСТВОРАХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ. ПРОИЗВЕДЕНИЕ РАСТВОРИМОСТИ

стр.39 (По вариантам)

ГИДРОЛИЗ СОЛЕЙ

стр.43 (По вариантам)

ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ

стр.48 (По вариантам)

5. Тест:

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОТЕКАНИЯ РЕАКЦИЙ

ВАРИАНТ 1

1. Как следует одновременно изменить температуру и давление в равновесной системе

$2\text{NO}(\text{г})$ (бесцветный) + $\text{O}_2(\text{г})$ (бесцветный) = $2\text{NO}_2(\text{г})$ (БУРЫЙ); $\Delta H = -11,6$ кДж, чтобы газовая смесь окрасилась более интенсивно

А) увеличить температуру и давление Б) уменьшить температуру, увеличить давление

В) уменьшить температуру и давление Г) увеличить температуру, уменьшить давление

2. В каком из нижеприведенных примеров изменение энтропии имеет положительное значение?

- А) кристаллизация воды Б) конденсация водяного пара В) плавление серы
Г) образование кристаллов сульфата меди из пересыщенного раствора

3. Стандартные теплоты образования водородных соединений элементов VI группы (ΔH_f° , кДж/моль) имеют приведенные ниже значения. Расположите водородные соединения в порядке увеличения их устойчивости

- А) H_2Se (+30) Б) H_2Te (+99) В) H_2O (–242) Г) H_2S (–21)

4. В каком случае реакция возможна при любых температурах?

- А) $\Delta H < 0$; $\Delta S > 0$
Б) $\Delta H > 0$; $\Delta S > 0$
В) $\Delta H > 0$; $\Delta S < 0$
Г) $\Delta H < 0$; $\Delta S < 0$

5. Для какой системы скорость прямой реакции выражается уравнением $V = K[A]^2$

- А) $2\text{A}(\text{Г}) \rightarrow \text{B}$ Б) $\text{A}(\text{Г}) + \text{B}(\text{ТВ}) \rightarrow \text{AB}$ В) $2\text{A}(\text{Г}) + \text{B}(\text{Г}) \rightarrow 2\text{A}_2\text{B}$

6. Выберите реагент для окисления бромидов, если $E^\circ(\text{Br}_2 / 2\text{Br}^-) = 1,08 \text{ В}$:

- А) FeCl_3 ($E^\circ \text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+} = 0,77 \text{ В}$)
Б) KMnO_4 ($E^\circ \text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ / \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O} = 1,52 \text{ В}$)
В) I_2 ($E^\circ \text{I}_2 / 2\text{I}^- = 0,54 \text{ В}$)
Г) NaNO_2 ($E^\circ \text{NO}_2^- + 2\text{H}^+ / \text{NO} + \text{H}_2\text{O} = 0,99 \text{ В}$)

7. Известно, что перекись водорода обладает окислительно-восстановительной двойственностью. В какой реакции проявляются восстановительные свойства этого соединения?

- А) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KI}$ Б) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$
В) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{S}$ Г) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{BaCl}_2$

8. В процессе реакции, протекающей по уравнению $2\text{A} + 3\text{B} = \text{C}$, за определенный период времени концентрация вещества А уменьшилась на 0,3 моль/л. Как изменилась при этом концентрация вещества В?

- А) уменьшилась на 0,15 моль/л
Б) увеличилась на 0,45 моль/л
В) уменьшилась на 0,45 моль/л;
Г) уменьшилась на 0,9 моль/л

9. Определите, во сколько раз возрастет скорость реакции при увеличении давления в системе в 3 раза:

- А) не изменится
Б) возрастет в 9 раз
В) возрастет в 3 раза;
Г) возрастет в 6 раз.

10. Как повлияет понижение давления на состояние равновесия следующей системы $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$

- А) равновесие сместится влево
Б) равновесие сместится вправо
В) равновесие не нарушится

11. В какой системе при изменении давления равновесие сместится

- А) $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$
Б) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$
В) $2\text{CO} \leftrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$

ВАРИАНТ 2

1. . Вам нужно уравнивать ОВР, в которой дихромат калия восстановился в кислой среде до сульфата хрома (III). Какая ионная полуреакция верно описывает этот переход?

- А) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 3\text{e} \rightarrow \text{Cr}^{3+} + \dots$
Б) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{e} \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + \dots$
В) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e} \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$
Г) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 9\text{e} \rightarrow \text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$

2. Энтальпия образования NH_3 равна –46 кДж/моль. Сколько выделится или поглотится теплоты при взаимодействии 1 моль N_2 и 3 моль H_2 ?

- А) выделится 92 кДж
- Б) выделится 138 кДж
- В) поглотится 138 кДж
- Г) поглотится 92 кДж

3. В каком случае реакция возможна только при высоких температурах?

- А) $\Delta H > 0$; $\Delta S < 0$
- Б) $\Delta H < 0$; $\Delta S < 0$
- В) $\Delta H > 0$; $\Delta S > 0$
- Г) $\Delta H < 0$; $\Delta S > 0$

4. Не используя табличных данных, определите знак ΔS для нижеприведенных реакций и выберите реакцию, в которой $\Delta S > 0$

- А) $\text{CO}_2(\text{Г}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{Р-Р}) = \text{CaCO}_3(\text{КР}) + \text{H}_2\text{O}(\text{Ж})$
- Б) $2\text{NO}(\text{Г}) + \text{O}_2(\text{Г}) = 2\text{NO}_2(\text{Г})$
- В) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3(\text{КР}) = 2\text{NH}_3(\text{Г}) + \text{CO}_2(\text{Г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{Ж})$

5. Чему равна средняя скорость химической реакции (моль / л • мин.), если концентрация одного из реагирующих веществ в начальный момент была равна 1,2 моль/л, а через 50 мин. стала равной 0,3 моль/л?

- А) – 0,018 моль / л • мин.
- Б) 0,018 моль / л • мин.
- В) – 1,8 моль / л • мин.
- Г) 1,8 моль / л • мин.

6. Составьте уравнение реакции окисления оксида азота (II) кислородом и определите, как изменится скорость реакции, если концентрацию оксида азота (II) увеличить в 2 раза, а концентрацию кислорода уменьшить в 4 раза?

- А) не изменится
- Б) уменьшится в 2 раза
- В) уменьшится в 4 раза
- Г) увеличится в 2 раза

7. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от 40 до 100°C, если температурный коэффициент равен 2?

- А) в 64 раза
- Б) в 2,5 раза
- В) в 5 раз
- Г) в 16 раз

8. Для какой системы скорость прямой реакции выражается кинетическим уравнением $v = k_1[\text{CO}]^2$

- А) $2\text{CO} \leftrightarrow 2\text{CO}_2 + \text{C}$
- Б) $2\text{CO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{CO}$
- В) $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CO} + \text{H}_2$
- Г) $\text{CO}_2 + \text{C} \leftrightarrow 2\text{CO}$

9. От концентрации какого вещества зависит скорость прямой реакции системы $\text{CaO} + \text{CO}_2 \leftrightarrow \text{CaCO}_3$

- А) $[\text{CO}_2]$
- Б) $[\text{CaO}]$
- В) $[\text{CaCO}_3]$

10. В какую сторону сместится равновесие реакции $\text{N}_2\text{O}_4 \leftrightarrow 2\text{NO}_2 - Q$ при повышении температуры

- А) равновесие сместится вправо
- Б) равновесие сместится влево
- В) равновесие не нарушится

11. Для гомогенной системы $\text{A} + 2\text{B} \rightarrow \text{C}$ укажите кинетическое уравнение, отражающее закон действия масс

- А) $v = k[\text{A}][\text{B}]$
- Б) $v = [\text{A}][\text{B}]^2$
- В) $v = k[\text{A}][\text{B}]^2$

1. Задача:

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск : Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 1.
<http://elibrary.ru/xmlui/handle/123456789/1955>

ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ

стр.106 (По вариантам)

ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

стр.110 (По вариантам)

РАСТВОРЫ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

стр.118 (По вариантам)

ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ

стр.122 (По вариантам)

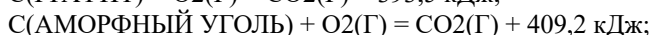
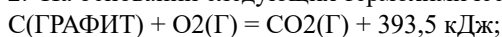
2. Контрольная работа по разделу/теме:

ТЕРМОДИНАМИКА, КИНЕТИКА

ВАРИАНТ 1

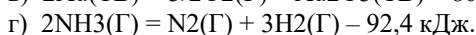
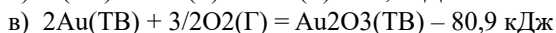
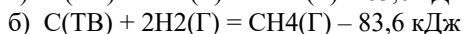
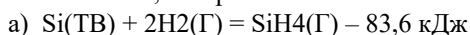
1. Вычислить стандартную энтропию образования фосфина PH_3 , если при сгорании 22,4 его (н.у.) выделяется 1175 кДж тепла. В результате реакции образуются оксид фосфора (V)(Г) и вода(Ж), для которых $\Delta H_{\text{of},298}$ равны соответственно –1506 и –286 кДж/моль.

2. На основании следующих термохимических уравнений:



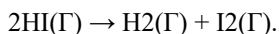
вычислить тепловой эффект для процесса перехода аморфного угля в графит.

3. Выбрать из ниже перечисленных реакций те, которые не могут протекать самопроизвольно ни при пониженных, ни при повышенных температурах:



Ответ обосновать.

4. Написать кинетическое уравнение для одностадийной реакции



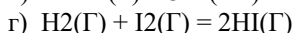
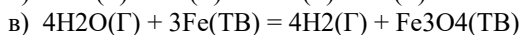
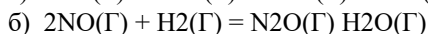
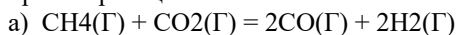
Определить, как и во сколько раз изменится скорость реакции, если:

а) уменьшить концентрацию HI в 3 раза;

б) уменьшить объём системы в 5 раз.

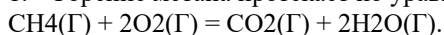
5. При увеличении температуры на 20оС константа скорости реакции возросла от $2 \cdot 10^{-4}$ до $3,5 \cdot 10^{-3}$. Вычислить температурный коэффициент скорости реакции.

6. Определить, в какой из приведенных ниже систем повышение давления сместит равновесие в сторону прямой реакции:



ВАРИАНТ 2

1. Горение метана протекает по уравнению:



При сгорании 44,8 л CH_4 (н.у.) выделилось 1606 кДж тепла. Вычислить $\Delta H_{\text{of},298}$ для CH_4 , если $\Delta H_{\text{of},298}$ для CO_2 и H_2O равны соответственно –394 и –242 кДж/моль.

2. Вычислить $\Delta H_{\text{ПРОЦЕССА}}$: $\text{Si(TB)} + 2\text{H}_2(\text{Г}) = \text{SiH}_4(\text{Г})$, если $\Delta H_{\text{сублимации кремния}}$ равно 469 кДж/моль, а энергии связи Н-Н и Si-H равны соответственно 434 и 319 кДж/моль.

3. Написать кинетическое уравнение для одностадийной реакции: $\text{H}_2(\text{Г}) + \text{ICl}(\text{Г}) \rightarrow \text{HI}(\text{Г}) + \text{HCl}(\text{Г})$.
Определить, во сколько раз изменится скорость реакции, если:

а) повысить $[\text{H}_2]$ в 3 раза;

б) повысить общее давление в системе в 2 раза.

4. Выбрать из приведенных ниже процессов такие, при протекании которых энтропия системы уменьшается:

а) $\text{CO}(\text{Г}) + 2\text{H}_2(\text{Г}) = \text{CH}_3\text{OH}(\text{Ж}) + 128,1 \text{ кДж}$

б) $\text{N}_2(\text{Г}) + 3\text{H}_2(\text{Г}) = 2\text{NH}_3(\text{Г}) + 92,4 \text{ кДж}$

в) $2\text{H}_2\text{S}(\text{Г}) + 3\text{O}_2(\text{Г}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{Г}) + 2\text{SO}_2(\text{Г}) + 1040 \text{ кДж}$

г) $\text{LiH(TB)} + \text{H}_2\text{O(Ж)} = \text{LiOH(P-P)} + \text{H}_2(\text{Г}) + 145,7 \text{ кДж}$

Указать, при каких условиях выбранные процессы могут протекать самопроизвольно.

5. Во сколько раз увеличится скорость некоторой реакции при повышении температуры от 40°C до 90°C, если температурный коэффициент скорости равен 3,1?

6. В каких из перечисленных ниже реакций повышение температуры вызовет смещение химического равновесия влево:

а) $\text{PbCl}_5(\text{Г}) = \text{PbCl}_3(\text{Г}) + \text{Cl}_2(\text{Г}) - 129 \text{ кДж}$;

б) $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{TB}) + \text{CO}(\text{Г}) = 2\text{FeO(TB)} + \text{CO}_2(\text{Г}) + 9,5 \text{ кДж}$;

в) $2\text{CO}(\text{Г}) = 2\text{C(TB)} + \text{O}_2(\text{Г}) - 221 \text{ кДж}$;

г) $2\text{SO}_3(\text{Г}) = 2\text{SO}_2(\text{Г}) + \text{O}_2(\text{Г}) - 198 \text{ кДж}$.

Ответ обосновать.

РАСТВОРЫ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

ВАРИАНТ 1

1. Написать выражение для константы диссоциации NH_4OH . Вычислите степень диссоциации и $[\text{OH}^-]$ для 0,025M раствора NH_4OH .

2. Как изменится степень диссоциации NH_4OH , если к 1 л 0,025M раствора NH_4OH добавить 0,1 моль NH_4Cl ?

3. Произведение растворимости Ag_3PO_4 равно $1,3 \cdot 10^{-20}$. Вычислить растворимость этой соли в моль/л и в г/л.

4. Закончить уравнения реакций, написать ионные уравнения. Будут ли эти реакции обратимыми? Если да, то в какую сторону смещено равновесие. Ответ обосновать.

а) $\text{Ag}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$

б) $\text{Cu(OH)}_2 + \text{HCl} \rightarrow \dots$

в) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{KOH} \rightarrow \dots$

г) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \dots$

5. Будут ли подвергаться гидролизу следующие соли: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$, KNO_3 , $\text{Fe(NO}_3)_2$, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$? Для этих солей написать ионные и молекулярные уравнения гидролиза, качественно определить среду и pH.

6. Написать уравнения гидролиза для NH_4Br . Рассчитать константу гидролиза $K_{\text{Г}}$, степень гидролиза $h_{\text{Г}}$, $[\text{H}^+]$ и pH в 0,01M растворе данной соли.

ВАРИАНТ 2

1. Написать выражение для константы диссоциации NH_4OH . Рассчитать α и $[\text{OH}^-]$ в растворе данного основания для 0,1M раствора.

2. Рассчитать $[\text{H}^+]$ и pH в 0,1M растворе NH_4OH (см. задание №1).

3. Произведение растворимости BaSO_4 равно $1,1 \cdot 10^{-10}$. Вычислить растворимость данной соли в моль/л и г/л.

4. Закончить уравнения реакций, написать ионные уравнения. Будут ли эти реакции обратимыми? Если да, то в какую сторону смещено равновесие?

а) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{KOH} \rightarrow \dots$

- б) $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \dots$
- в) $\text{CaCO}_3 + \text{KF} \rightarrow \text{CaF}_2\downarrow + \dots$
- г) $\text{KOH} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \dots$

5. Будут ли подвергаться гидролизу следующие соли: K_2SiO_3 , NaBrO , NiSO_4 , CsBr ? Для этих солей написать ионные и молекулярные уравнения гидролиза, качественно определить среду и pH.

6. Написать уравнения гидролиза соли $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ по 1 ступени. Рассчитать КГ и pH в 0,1М растворе этой соли, если $K_{\text{ДИС}}(\text{Zn}(\text{OH})_2) = 4 \cdot 10^{-5}$.

ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ

ВАРИАНТ 1

1. Определить окислительные или восстановительные свойства проявляют следующие частицы: P_4 , H_3PO_4 , PO_3^{3-} , Mg_3P_2 .
2. Расставить коэффициенты методом электронного баланса:
 $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
3. Расставить коэффициенты электронно-ионным методом, обосновать возможность протекания реакции:
 $\text{Mg} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \dots$
4. Составить схему электролиза раствора Na_2SO_4 на инертных электродах, указать характер среды и окраску индикатора лакмус в приэлектродном пространстве.
5. При взаимодействии серы с концентрированной азотной кислотой образовалось 3,36 л смеси оксида азота (IV) и оксида серы (IV) при н.у. Определить массу прореагировавшей серы.

ВАРИАНТ 2

1. Определить окислительные или восстановительные свойства проявляют следующие частицы: Cl^- , Cl_2 , ClO_2^- , ClO_4^- .
2. Уравнять методом электронного баланса:
 $\text{NaClO} \rightarrow \text{NaClO}_3 + \text{NaCl}$
3. Уравнять электронно-ионным методом:
 $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{S} + \text{MgSO}_4 + \dots$
4. Составить схему электролиза раствора $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ на инертных электродах, указать характер среды и окраску индикатора метиловый оранжевый в приэлектродном пространстве.
5. При электролизе расплава гидроксида калия на аноде выделилось 224 мл кислорода. Определить массу щелочи, подвергшейся электролизу.

3. Опрос:

Основы химической термодинамики

Термодинамические системы, их классификация. Параметры систем. Внутренняя энергия и энтальпия. Тепловой эффект реакции. Первый закон термодинамики. Закон Гесса, его применение. Стандартные энтальпии образования веществ. Следствия из закона Гесса. Методы определения тепловых эффектов химических реакций. Понятие о химическом средстве.

Принцип Бертелло и его критика. Энтропия как мера вероятности состояния системы. Факторы, определяющие величину энтропии системы. Методы определения энтропии физико-химических процессов. Энергия Гиббса, ее физический смысл. Стандартные ΔG образования веществ. Методы определения ΔG процессов.

Химическая кинетика. Химическое равновесие

Скорость химической реакции. Средняя и мгновенная скорость. Факторы, влияющие на скорость. Зависимость скорости реакции от концентрации. Закон действия масс. Молекулярность и порядок реакции. Особенности кинетики гетерогенных реакций. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Определение энергии активации реакций. Энтропия активации.

Катализ гомогенный и гетерогенный. Понятие о цепных реакциях. Химическое равновесие. Константа равновесия. Ее связь с ΔG процесса. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.

Дисперсные системы

Классификация дисперсных систем. Особенности коллоидных и истинных растворов. Растворимость. Физико-химические процессы при растворении газов жидкостей и твердых веществ. Способы выражения состава растворов.

Электролиты и неэлектролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации Аррениуса. Понятие о гидратации ионов. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.

Константы ионизации слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда. Влияние одноэлектронного иона на степень диссоциации. Ступенчатая диссоциация кислот и оснований.

Диссоциация малорастворимых веществ. Произведение растворимости. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН). Методы определения рН. Понятие об индикаторах.

Реакции обмена в растворах электролитов. Направленность реакций обмена. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Механизм гидролиза. Ступенчатый гидролиз.

Окислительно-восстановительные реакции.

Классификация окислительно-восстановительных реакций. Окислители и восстановители. Методы подбора коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях. Роль среды.

Электрохимические процессы.

Типы электрохимических процессов. Гальванический элемент – принцип действия и устройство. Связь э.д.с. и ΔG реакции.

Возможность протекания окислительно-восстановительных реакций в растворах.

Ряд напряжений металлов. Электродные потенциалы. Механизм возникновения. Факторы, влияющие на величину потенциала. Типы электродов. Методы измерения электродных потенциалов. Стандартный водородный электрод. Уравнение Нернста.

Электролиз как процесс, обратный работе гальванического элемента. Электролиз расплавов и растворов. Последовательность разряда ионов. Электролиз с растворимым и нерастворимым анодом. Применения электролиза. Аккумуляторы.

4. Отчет по лабораторной работе:

СКОРОСТЬ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ. ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ. КАТАЛИЗ
стр.13, 29 (По вариантам)

ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКАЯ ДИССОЦИАЦИЯ
стр.36 (По вариантам)

РЕАКЦИИ В РАСТВОРАХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ. ПРОИЗВЕДЕНИЕ РАСТВОРИМОСТИ
стр.39 (По вариантам)

ГИДРОЛИЗ СОЛЕЙ
стр.43 (По вариантам)

ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ
стр.48 (По вариантам)

5. Тест:

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОТЕКАНИЯ РЕАКЦИЙ
ВАРИАНТ 1

1. Как следует одновременно изменить температуру и давление в равновесной системе $2\text{NO}(\text{Г})$ (бесцветный) + $\text{O}_2(\text{Г})$ (бесцветный) = $2\text{NO}_2(\text{Г})$ (БУРЫЙ); $\Delta H = -11,6$ кДж, чтобы газовая смесь окрасилась более интенсивно

- А) увеличить температуру и давление Б) уменьшить температуру, увеличить давление
В) уменьшить температуру и давление Г) увеличить температуру, уменьшить давление

2. В каком из нижеприведенных примеров изменение энтропии имеет положительное значение?

- А) кристаллизация воды Б) конденсация водяного пара В) плавление серы
Г) образование кристаллов сульфата меди из пересыщенного раствора

3. Стандартные теплоты образования водородных соединений элементов VI группы (ΔH_f° , кДж/моль) имеют приведенные ниже значения. Расположите водородные соединения в порядке увеличения их устойчивости

- А) H_2Se (+30) Б) H_2Te (+99) В) H_2O (-242) Г) H_2S (-21)

4. В каком случае реакция возможна при любых температурах?

- А) $\Delta H < 0$; $\Delta S > 0$
- Б) $\Delta H > 0$; $\Delta S > 0$
- В) $\Delta H > 0$; $\Delta S < 0$
- Г) $\Delta H < 0$; $\Delta S < 0$

5. Для какой системы скорость прямой реакции выражается уравнением $V = K[A]^2$

- А) $2A(г) \rightarrow B$
- Б) $A(г) + B(тв) \rightarrow AB$
- В) $2A(г) + B(г) \rightarrow 2A_2B$

6. Выберите реагент для окисления бромидов, если $E^\circ(Br_2 / 2Br^-) = 1,08$ В:

- А) $FeCl_3$ ($E^\circ Fe^{3+} / Fe^{2+} = 0,77$ В)
- Б) $KMnO_4$ ($E^\circ MnO_4^- + 8H^+ / Mn^{2+} + 4H_2O = 1,52$ В)
- В) I_2 ($E^\circ I_2 / 2I^- = 0,54$ В)
- Г) $NaNO_2$ ($E^\circ NO_2^- + 2H^+ / NO + H_2O = 0,99$ В)

7. Известно, что перекись водорода обладает окислительно-восстановительной двойственностью. В какой реакции проявляются восстановительные свойства этого соединения?

- А) $H_2O_2 + KI$
- Б) $H_2O_2 + KMnO_4 + H_2SO_4$
- В) $H_2O_2 + H_2S$
- Г) $H_2O_2 + BaCl_2$

8. В процессе реакции, протекающей по уравнению $2A + 3B = C$, за определенный период времени концентрация вещества А уменьшилась на 0,3 моль/л. Как изменилась при этом концентрация вещества В?

- А) уменьшилась на 0,15 моль/л
- Б) увеличилась на 0,45 моль/л
- В) уменьшилась на 0,45 моль/л;
- Г) уменьшилась на 0,9 моль/л

9. Определите, во сколько раз возрастет скорость реакции при увеличении давления в системе в 3 раза:

- А) не изменится
- Б) возрастет в 9 раз
- В) возрастет в 3 раза;
- Г) возрастет в 6 раз.

10. Как повлияет понижение давления на состояние равновесия следующей системы $2SO_2 + O_2 \leftrightarrow 2SO_3$

- А) равновесие сместится влево
- Б) равновесие сместится вправо
- В) равновесие не нарушится

11. В какой системе при изменении давления равновесие сместится

- А) $CO + H_2O \leftrightarrow CO_2 + H_2$
- Б) $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$
- В) $2CO \leftrightarrow CO_2 + H_2$

ВАРИАНТ 2

1. . Вам нужно уравнивать ОВР, в которой дихромат калия восстановился в кислой среде до сульфата хрома (III). Какая ионная полуреакция верно описывает этот переход?

- А) $Cr_2O_7^{2-} + 3e \rightarrow Cr^{2+} + \dots$
- Б) $Cr_2O_7^{2-} + 6e \rightarrow 2Cr^{3+} + \dots$
- В) $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$
- Г) $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 9e \rightarrow Cr^{2+} + 7H_2O$

2. Энтальпия образования NH_3 равна -46 кДж/моль. Сколько выделится или поглотится теплоты при взаимодействии 1 моль N_2 и 3 моль H_2 ?

- А) выделится 92 кДж
- Б) выделится 138 кДж
- В) поглотится 138 кДж
- Г) поглотится 92 кДж

3. В каком случае реакция возможна только при высоких температурах?

- А) $\Delta H > 0$; $\Delta S < 0$
- Б) $\Delta H < 0$; $\Delta S < 0$
- В) $\Delta H > 0$; $\Delta S > 0$
- Г) $\Delta H < 0$; $\Delta S > 0$

4. Не используя табличных данных, определите знак ΔS для нижеприведенных реакций и выберите реакцию, в которой $\Delta S > 0$
- А) $\text{CO}_2(\text{Г}) + \text{Ca}(\text{ОН})_2(\text{Р-Р}) = \text{CaCO}_3(\text{КР}) + \text{H}_2\text{O}(\text{Ж})$
 Б) $2\text{NO}(\text{Г}) + \text{O}_2(\text{Г}) = 2\text{NO}_2(\text{Г})$
 В) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3(\text{КР}) = 2\text{NH}_3(\text{Г}) + \text{CO}_2(\text{Г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{Ж})$
5. Чему равна средняя скорость химической реакции (моль / л • мин.), если концентрация одного из реагирующих веществ в начальный момент была равна 1,2 моль/л, а через 50 мин. стала равной 0,3 моль/л?
- А) – 0,018 моль / л • мин.
 Б) 0,018 моль / л • мин.
 В) – 1,8 моль / л • мин.
 Г) 1,8 моль / л • мин.
6. Составьте уравнение реакции окисления оксида азота (II) кислородом и определите, как изменится скорость реакции, если концентрацию оксида азота (II) увеличить в 2 раза, а концентрацию кислорода уменьшить в 4 раза?
- А) не изменится
 Б) уменьшится в 2 раза
 В) уменьшится в 4 раза
 Г) увеличится в 2 раза
7. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от 40 до 100°C, если температурный коэффициент равен 2?
- А) в 64 раза
 Б) в 2,5 раза
 В) в 5 раз
 Г) в 16 раз
8. Для какой системы скорость прямой реакции выражается кинетическим уравнением $v = k[\text{CO}]^2$
- А) $2\text{CO} \leftrightarrow 2\text{CO}_2 + \text{C}$
 Б) $2\text{CO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{CO}$
 В) $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$
 Г) $\text{CO}_2 + \text{C} \leftrightarrow 2\text{CO}$
9. От концентрации какого вещества зависит скорость прямой реакции системы $\text{CaO} + \text{CO}_2 \leftrightarrow \text{CaCO}_3$
- А) $[\text{CO}_2]$
 Б) $[\text{CaO}]$
 В) $[\text{CaCO}_3]$
10. В какую сторону сместится равновесие реакции $\text{N}_2\text{O}_4 \leftrightarrow 2\text{NO}_2 - Q$ при повышении температуры
- А) равновесие сместится вправо
 Б) равновесие сместится влево
 В) равновесие не нарушится
11. Для гомогенной системы $\text{A} + 2\text{B} \rightarrow \text{C}$ укажите кинетическое уравнение, отражающее закон действия масс
- А) $v = k[\text{A}][\text{B}]$
 Б) $v = [\text{A}][\text{B}]^2$
 В) $v = k[\text{A}][\text{B}]^2$

Раздел: Водород и p-элементы V, VI, VII групп

Задания для оценки знаний

1. Задача:

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск : Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 1.
<http://elibrary.ru/xmlui/handle/123456789/1955>

ВОДОРОД, КИСЛОРОД И ИХ СОЕДИНЕНИЯ
 стр.129 (По вариантам)

ГАЛОГЕНЫ

стр.156 (По вариантам)

P-ЭЛЕМЕНТЫ VI ГРУППЫ

стр.159 (По вариантам)

АЗОТ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ

стр.163 (По вариантам)

2. Контрольная работа по разделу/теме:

ВОДОРОД. КИСЛОРОД

ВАРИАНТ 1

1. Объяснить образование молекул O_2 , O_2^+ по методу МО.ЛКАО. Сравнить свойства данных молекул.
2. Используя справочные данные, рассчитать эффективность использования смеси водорода и кислорода в качестве топлива в ракетных двигателях по реакции $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$ при стандартных условиях. Может ли реакция протекать самопроизвольно? Каков тепловой эффект данной реакции, если используется 1 кг смеси ?
3. Подобрать коэффициенты
 - а) электронно-ионным методом: $HIO_3 + H_2O_2 \rightarrow I_2 + \dots$
 - б) методом электронного баланса: $O_3 + MnCl_2 + H_2O \rightarrow MnO_2 + \dots$
4. Какие массы цинка и раствора серной кислоты (массовая доля кислоты 45%) понадобятся для заполнения шара объемом 8 л ?

ВАРИАНТ 2

1. Объяснить образование молекулы и молекулярных ионов O_2 , O_2^+ , O_2^- по МО ЛКАО. Сравнить свойства данных частиц.
2. Используя справочные данные, рассчитать ΔH , ΔS , ΔG реакции разложения жидкой воды при стандартных условиях. Каков тепловой эффект данной реакции при разложении 1 кг воды?
3. Подобрать коэффициенты
 - а) электронно-ионным методом: $H_2O_2 + KCrO_2 + KOH \rightarrow K_2CrO_4 + \dots$
 - б) методом электронного баланса: $O_3 + NO_2 \rightarrow \dots$
4. Определите объем озонированного кислорода (объемная доля озона 5%), в котором при комнатной температуре можно «сжечь» 6 л водорода

ГАЛОГЕНЫ

ВАРИАНТ 1

1. Определите суточный расход хлора на хлорирование воды в городе с миллионом жителей, если принять, что расход воды на человека 350 л, а норма расхода хлора 0,0002 г/л.
2. При прибавлении избытка хлорной воды к раствору иодида появившаяся вначале окраска иода затем исчезает. Напишите уравнения происходящих реакций и рассчитайте, какая масса раствора иодида калия с массовой долей 20% была взята, если в ходе реакции образовался 0,2М раствор соли.
3. Написать формулы: бромата калия, иодида фосфора (III), иодита натрия, перхлората калия, бромной кислоты. Какие из этих веществ подвергаются гидролизу? Написать молекулярные и ионные уравнения, определить среду и pH.
4. Закончить уравнения реакций, подобрать коэффициенты:

- а) методом электронного баланса: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HBr} \rightarrow \text{SO}_2 + \dots$
б) электронно-ионным методом: $\text{Cl}_2 + \text{KIO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_5\text{IO}_6 + \dots$

ВАРИАНТ 2

1. Хлороводород, получившийся при действии серной кислоты на 19 г безводного хлорида магния, пропустили в раствор, содержащий 10 г гидроксида калия. Раствор выпарили досуха. Какое вещество и в каком количестве при этом получилось?

3. Какой объем хлора (н.у.) потребуется для взаимодействия с 10 л 3,75%-ного раствора $\text{Ba}(\text{OH})_2$ плотностью 1,04 г/мл?

3. Написать формулы:
а) иодида кальция;
б) гипоиодита калия; в) перхлората аммония;
г) фторида хлора(III); д) бромноватой кислоты.

Какие из этих веществ подвергаются гидролизу? Написать молекулярные и ионные уравнения, определить среду и pH.

4. Закончить уравнения реакций, подобрать коэффициенты:

- а) методом электронного баланса: $\text{I}_2 + \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \dots$
б) электронно-ионным методом: $\text{KBr} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$

5. Определить возможность и условие самопроизвольного протекания следующих процессов:

- а) $\text{P}(\text{TB}) + \text{Cl}_2(\text{Г}) \rightarrow \text{PCl}_5(\text{TB}) + \text{Q}$
б) $\text{ClF}_3(\text{Г}) + \text{F}_2(\text{Г}) \rightarrow \text{ClF}_5(\text{Г}) + 3\text{кДж}$

6. Определить пространственную структуру молекулы PCl_3 .

Р-ЭЛЕМЕНТЫ VI ГРУППЫ

ВАРИАНТ 1

1. Закончить уравнения реакций, подобрать коэффициенты:

методом электронного баланса а) $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \dots$

электронно-ионным методом

- б) $\text{KBr} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{p-p}) \rightarrow \dots$
в) $\text{KBr} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц}) \rightarrow \dots$
г) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{NaClO} + \text{NaOH} \rightarrow \dots$

Обосновать возможность протекания реакции в).

2. Написать формулы: сульфида калия, гидросульфида калия, сульфата калия, селенида калия, ортотеллуровой кислоты. Какие из данных солей подвергаются гидролизу? Написать ионные и молекулярные уравнения, определить среду и pH. Какая из солей гидролизует в большей степени? Почему? Подтвердить расчетом.

3. Масса концентрированной 96%-ной серной кислоты, находящейся в открытой склянке, за сутки увеличилась на 180 г. Определите массовую долю (%) серной кислоты в этом растворе. Первоначальный объем раствора равен 500 мл, а его плотность равна 1,840 г/мл.

4. Нужно ли работать под тягой, проводя реакции:

- а) металлов (Cu, Ag) с разбавленной серной кислотой,
б) этих же металлов с концентрированной серной кислотой.

ВАРИАНТ 2

1. Закончить уравнения реакций, подобрать коэффициенты:

методом электронного баланса а) $\text{SO}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \dots$

электронно-ионным методом

- б) $\text{Co} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{p-p}) \rightarrow \dots$
в) $\text{Co} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц}) \rightarrow \dots$
г) $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$

Обосновать возможность протекания реакции б).

2. Написать формулы: селенита натрия, сульфита натрия, гидросульфита натрия, теллурита натрия, селеноводородной кислоты. Какие из солей подвергаются гидролизу? Написать молекулярные и ионные уравнения, определить среду и pH. Какая из солей гидролизует в большей степени?
3. 20,16 л воздуха, содержащего H₂S и не содержащего других восстановителей, оказалось достаточно, чтобы восстановить 7,5 мл 0,12 М раствора иода. Вычислить объемную долю H₂S в воздухе (в %).
4. Почему при получении SO₂ из сульфитов используют концентрированную H₂SO₄ и твердую соль?

АЗОТ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ

ВАРИАНТ 1

1. Закончить уравнения реакций, подобрать коэффициенты:
 - а) методом электронного баланса: $\text{NaNO}_3 + \text{MnO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{MnO}_4 + \dots$
 - б) электронно-ионным методом:
 $\text{Zn} + \text{HNO}_3(\text{p-p}) \rightarrow \dots$
 $\text{NaNO}_2 + \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$
2. Сколько литров 2 Н раствора можно приготовить из 500 мл 68%-го раствора HNO₃ плотностью 1,4 г/мл?
3. Написать формулы: нитрата аммония, нитрата меди(II), нитрата кобальта (III). Написать уравнения реакций, протекающих при термическом разложении. Какая реакция среды будет в растворах, приведенных здесь солей? Написать молекулярные и ионные уравнения соответствующих реакций.
4. Можно ли освободить оксид азота (II) от примеси оксида азота (IV), промывая его водой? Почему? Изменяется ли при этом количество оксида азота (II), которым мы располагали?

ВАРИАНТ 2

1. Закончить уравнения реакций, подобрать коэффициенты:
 - а) методом электронного баланса: $\text{P} + \text{HNO}_3 (\text{конц}) \rightarrow \dots$
 - б) электронно-ионным методом:
 $\text{Al} + \text{HNO}_3(\text{p-p}) \rightarrow \dots$
 $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{HNO}_2 \rightarrow \text{HN}_3 + \dots$
2. Какова масса нитрата цинка, полученного при взаимодействии цинка с 70 мл 94%-го раствора HNO₃ плотностью 1,49 г/мл?
3. Написать формулы: нитрата стронция, нитрата кальция, сульфата аммония. Написать уравнения реакций, протекающих при термическом разложении данных солей. Какая реакция среды будет в растворах этих солей? Написать молекулярные и ионные уравнения.
4. Как можно обнаружить в растворе ион аммония? Какова качественная реакция на этот ион?

3. Опрос:

Водород

Положение в периодической системе Д.И. Менделеева. Электронная структура атомов водорода. Строение молекул. Физические и химические свойства. Методы получения водорода в промышленности и лаборатории. Важнейшие соединения водорода. Типы гидридов. Применение водорода и его соединений.

Кислород и его соединения

Строение атома. Кислород в природе. Важнейшие физические и химические свойства. Пероксид водорода. Строение молекул. Физические и химические свойства. Пероксиды и надпероксиды металлов. Пероксокислоты. Применение пероксида водорода и его производных. Озон. Строение молекул, важнейшие свойства. Озон в тропосфере и стратосфере. Озоновый "щит" Земли.

p-элементы VII группы

Общая характеристика галогенов. Строение молекул, важнейшие свойства. Особенности строения и свойств фтора. История получения свободного фтора. Важнейшие соединения фтора. Фтороводород и плавиковая кислота. Фториды. Применение фтора и его соединений. Биологическая роль фтора. Хлор. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства. Хлороводород и соляная кислота, хлориды. Кислородосодержащие кислоты, их соли – сравнительная характеристика.

Бром и йод. Нахождение в природе и получение. История открытия. Физические и химические свойства простых веществ. Сравнительная характеристика галогеноводородов. Применение брома, йода и их соединений. Биологическая роль брома и йода.

р-элементы VI группы

Сера. Нахождение в природе. Получение. Строение. Физические и химические свойства простого вещества.

Сероводород. Сульфиды. Полисульфиды.

Оксид серы (IV). Сернистая кислота, сульфиты. Тиосерная кислота, тиосульфаты. Гексафторид серы. Оксид серы (VI). Серная кислота и ее свойства. Химизм получения серной кислоты в промышленности. Полисерные кислоты.

Круговорот серы в природе. Биологическая роль серы.

Селен и теллур. Строение. Физические и химические свойства, применение.

Азот и его соединения

Азот. Строение молекул. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства.

Нитриды. Аммиак. Строение. Физические и химические свойства. Амиды и имиды. Соли аммония. Гидразин.

Гидроксиламин. Азид водорода – физические и химические свойства.

Оксиды азота, их строение и свойства. Азотистая кислота. Нитриты. Азотная кислота. Строение молекул. Физические и химические свойства. Нитраты.

Химизм получения связанного азота в промышленности. Круговорот азота в природе. Биологическая роль азота.

Фосфор и его соединения

Фосфор. Нахождение в природе, получение. Аллотропные модификации фосфора.

Фосфиды. Фосфин, его свойства в сравнении с аммиаком.

Кислоты фосфора – строение молекул, свойства. Фосфаты. Биологическая роль фосфора.

Мышьяк, сурьма, висмут и их соединения

Вторичная периодичность.

Мышьяк, сурьма, висмут. Нахождение в природе, получение. Строение, физические и химические свойства простых веществ.

Соединения с водородом.

Сравнительная характеристика свойств оксидов и гидроксидов Э(III) и Э(V).

Физическое действие мышьяка, сурьмы, висмута.

4. Отчет по лабораторной работе:

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск : Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 1.

<http://elibr.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/1955>

ВОДОРОД, КИСЛОРОД И ИХ СОЕДИНЕНИЯ

стр.59 (По вариантам)

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск: Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 2.

<http://elibr.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/1956>

ГАЛОГЕНЫ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ

стр.5 (По вариантам)

СЕРА И ЕЕ СОЕДИНЕНИЯ

стр.21 (По вариантам)

АЗОТ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ

стр.37 (По вариантам)

ФОСФОР И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ

стр.52 (По вариантам)

МЫШЬЯК, СУРЬМА, ВИСМУТ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ

стр.59 (По вариантам)

1. Задача:

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск : Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 1.
<http://elibr.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/1955>

ВОДОРОД, КИСЛОРОД И ИХ СОЕДИНЕНИЯ стр.129 (По вариантам)

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск : Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 2.
<http://elibr.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/1956>

ГАЛОГЕНЫ стр.156 (По вариантам)

P-ЭЛЕМЕНТЫ VI ГРУППЫ стр.159 (По вариантам)

АЗОТ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ стр.163 (По вариантам)

2. Контрольная работа по разделу/теме:

ВОДОРОД, КИСЛОРОД ВАРИАНТ 1

1. Объяснить образование молекул O_2 , O_2^+ по методу МО.ЛКАО. Сравнить свойства данных молекул.
2. Используя справочные данные, рассчитать эффективность использования смеси водорода и кислорода в качестве топлива в ракетных двигателях по реакции $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$ при стандартных условиях. Может ли реакция протекать самопроизвольно?
Каков тепловой эффект данной реакции, если используется 1 кг смеси ?
3. Подобрать коэффициенты
а) электронно-ионным методом: $HIO_3 + H_2O_2 \rightarrow I_2 + \dots$
б) методом электронного баланса: $O_3 + MnCl_2 + H_2O \rightarrow MnO_2 + \dots$
4. Какие массы цинка и раствора серной кислоты (массовая доля кислоты 45%) понадобятся для заполнения шара объемом 8 л ?

ВАРИАНТ 2

1. Объяснить образование молекулы и молекулярных ионов O_2 , O_2^+ , O_2^- по МО ЛКАО. Сравнить свойства данных частиц.
2. Используя справочные данные, рассчитать ΔH , ΔS , ΔG реакции разложения жидкой воды при стандартных условиях. Каков тепловой эффект данной реакции при разложении 1 кг воды?
3. Подобрать коэффициенты
а) электронно-ионным методом: $H_2O_2 + KCrO_2 + KOH \rightarrow K_2CrO_4 + \dots$
б) методом электронного баланса: $O_3 + NO_2 \rightarrow \dots$
4. Определите объем озонированного кислорода (объемная доля озона 5%), в котором при комнатной температуре можно «сжечь» 6 л водорода

ГАЛОГЕНЫ ВАРИАНТ 1

1. Определите суточный расход хлора на хлорирование воды в городе с миллионом жителей, если принять, что расход воды на человека 350 л, а норма расхода хлора 0,0002 г/л.

- При прибавлении избытка хлорной воды к раствору иодида появившаяся вначале окраска иода затем исчезает. Напишите уравнения происходящих реакций и рассчитайте, какая масса раствора иодида калия с массовой долей 20% была взята, если в ходе реакции образовался 0,2М раствор соли.
- Написать формулы: бромата калия, иодида фосфора (III), иодита натрия, перхлората калия, бромной кислоты. Какие из этих веществ подвергаются гидролизу? Написать молекулярные и ионные уравнения, определить среду и pH.
- Закончить уравнения реакций, подобрать коэффициенты:
 - методом электронного баланса: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HBr} \rightarrow \text{SO}_2 + \dots$
 - электронно-ионным методом: $\text{Cl}_2 + \text{KIO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_5\text{IO}_6 + \dots$

ВАРИАНТ 2

- Хлороводород, получившийся при действии серной кислоты на 19 г безводного хлорида магния, пропустили в раствор, содержащий 10 г гидроксида калия. Раствор выпарили досуха. Какое вещество и в каком количестве при этом получилось?
- Какой объем хлора (н.у.) потребуется для взаимодействия с 10 л 3,75%-ного раствора $\text{Ba}(\text{OH})_2$ плотностью 1,04 г/мл?
- Написать формулы:
 - иодида кальция;
 - гипоиодита калия;
 - фторида хлора(III);
 - перхлората аммония;
 - бромноватой кислоты.
 Какие из этих веществ подвергаются гидролизу? Написать молекулярные и ионные уравнения, определить среду и pH.
- Закончить уравнения реакций, подобрать коэффициенты:
 - методом электронного баланса: $\text{I}_2 + \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \dots$
 - электронно-ионным методом: $\text{KBr} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$
- Определить возможность и условие самопроизвольного протекания следующих процессов:
 - $\text{P}(\text{TB}) + \text{Cl}_2(\text{Г}) \rightarrow \text{PCl}_5(\text{TB}) + \text{Q}$
 - $\text{ClF}_3(\text{Г}) + \text{F}_2(\text{Г}) \rightarrow \text{ClF}_5(\text{Г}) + 33\text{кДж}$
- Определить пространственную структуру молекулы PCl_3 .

P-ЭЛЕМЕНТЫ VI ГРУППЫ

ВАРИАНТ 1

- Закончить уравнения реакций, подобрать коэффициенты:

методом электронного баланса а) $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \dots$

электронно-ионным методом

 - $\text{KBr} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{p-p}) \rightarrow \dots$
 - $\text{KBr} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц}) \rightarrow \dots$
 - $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{NaClO} + \text{NaOH} \rightarrow \dots$

Обосновать возможность протекания реакции в).
- Написать формулы: сульфида калия, гидросульфида калия, сульфата калия, селенида калия, ортотеллуровой кислоты. Какие из данных солей подвергаются гидролизу? Написать ионные и молекулярные уравнения, определить среду и pH. Какая из солей гидролизует в большей степени? Почему? Подтвердить расчетом.
- Масса концентрированной 96%-ной серной кислоты, находящейся в открытой склянке, за сутки увеличилась на 180 г. Определите массовую долю (%) серной кислоты в этом растворе. Первоначальный объем раствора равен 500 мл, а его плотность равна 1,840 г/мл.
- Нужно ли работать под тягой, проводя реакции:
 - металлов (Cu, Ag) с разбавленной серной кислотой,
 - этих же металлов с концентрированной серной кислотой.

ВАРИАНТ 2

1. Закончить уравнения реакций, подобрать коэффициенты:
методом электронного баланса а) $\text{SO}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \dots$
электронно-ионным методом
б) $\text{Co} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{p-p}) \rightarrow \dots$
в) $\text{Co} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц}) \rightarrow \dots$
г) $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$
Обосновать возможность протекания реакции б).

2. Написать формулы: селенита натрия, сульфита натрия, гидросульфита натрия, теллурита натрия, селеноводородной кислоты. Какие из солей подвергаются гидролизу? Написать молекулярные и ионные уравнения, определить среду и pH. Какая из солей гидролизует в большей степени?

3. 20,16 л воздуха, содержащего H_2S и не содержащего других восстановителей, оказалось достаточно, чтобы восстановить 7,5 мл 0,12 М раствора иода. Вычислить объемную долю H_2S в воздухе (в %).

4. Почему при получении SO_2 из сульфитов используют концентрированную H_2SO_4 и твердую соль?

АЗОТ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ ВАРИАНТ 1

1. Закончить уравнения реакций, подобрать коэффициенты:
а) методом электронного баланса: $\text{NaNO}_3 + \text{MnO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{MnO}_4 + \dots$
б) электронно-ионным методом:
 $\text{Zn} + \text{HNO}_3(\text{p-p}) \rightarrow \dots$
 $\text{NaNO}_2 + \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$
2. Сколько литров 2 Н раствора можно приготовить из 500 мл 68%-го раствора HNO_3 плотностью 1,4 г/мл?
3. Написать формулы: нитрата аммония, нитрата меди(II), нитрата кобальта (III). Написать уравнения реакций, протекающих при термическом разложении. Какая реакция среды будет в растворах, приведенных здесь солей? Написать молекулярные и ионные уравнения соответствующих реакций.
4. Можно ли освободить оксид азота (II) от примеси оксида азота (IV), промывая его водой? Почему? Изменяется ли при этом количество оксида азота (II), которым мы располагали?

ВАРИАНТ 2

1. Закончить уравнения реакций, подобрать коэффициенты:
а) методом электронного баланса: $\text{P} + \text{HNO}_3(\text{конц}) \rightarrow \dots$
б) электронно-ионным методом:
 $\text{Al} + \text{HNO}_3(\text{p-p}) \rightarrow \dots$
 $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{HNO}_2 \rightarrow \text{HN}_3 + \dots$
2. Какова масса нитрата цинка, полученного при взаимодействии цинка с 70 мл 94%-го раствора HNO_3 плотностью 1,49 г/мл?
3. Написать формулы: нитрата стронция, нитрата кальция, сульфата аммония. Написать уравнения реакций, протекающих при термическом разложении данных солей. Какая реакция среды будет в растворах этих солей? Написать молекулярные и ионные уравнения.
4. Как можно обнаружить в растворе ион аммония? Какова качественная реакция на этот ион?

3. Опрос:

Водород

Положение в периодической системе Д.И. Менделеева. Электронная структура атомов водорода. Строение молекул. Физические и химические свойства. Методы получения водорода в промышленности и лаборатории. Важнейшие соединения водорода. Типы гидридов. Применение водорода и его соединений.

Кислород и его соединения

Строение атома. Кислород в природе. Важнейшие физические и химические свойства. Пероксид водорода. Строение молекул. Физические и химические свойства. Пероксиды и надпероксиды металлов. Пероксокислоты. Применение пероксида водорода и его производных.

Озон. Строение молекул, важнейшие свойства. Озон в тропосфере и стратосфере. Озоновый "щит" Земли.

p-элементы VII группы

Общая характеристика галогенов. Строение молекул, важнейшие свойства. Особенности строения и свойств фтора. История получения свободного фтора. Важнейшие соединения фтора. Фтороводород и плавиковая кислота. Фториды. Применение фтора и его соединений. Биологическая роль фтора.

Хлор. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства. Хлороводород и соляная кислота, хлориды. Кислородосодержащие кислоты, их соли – сравнительная характеристика.

Бром и йод. Нахождение в природе и получение. История открытия. Физические и химические свойства простых веществ. Сравнительная характеристика галогеноводородов. Применение брома, йода и их соединений. Биологическая роль брома и йода.

p-элементы VI группы

Сера. Нахождение в природе. Получение. Строение. Физические и химические свойства простого вещества.

Сероводород. Сульфиды. Полисульфиды.

Оксид серы (IV). Сернистая кислота, сульфиты. Тиосерная кислота, тиосульфаты. Гексафторид серы. Оксид серы (VI). Серная кислота и ее свойства. Химизм получения серной кислоты в промышленности. Полисерные кислоты.

Круговорот серы в природе. Биологическая роль серы.

Селен и теллур. Строение. Физические и химические свойства, применение.

Азот и его соединения

Азот. Строение молекул. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства.

Нитриды. Аммиак. Строение. Физические и химические свойства. Амиды и имиды. Соли аммония. Гидразин.

Гидроксиламин. Азид водорода – физические и химические свойства.

Оксиды азота, их строение и свойства. Азотистая кислота. Нитриты. Азотная кислота. Строение молекул. Физические и химические свойства. Нитраты.

Химизм получения связанного азота в промышленности. Круговорот азота в природе. Биологическая роль азота.

Фосфор и его соединения

Фосфор. Нахождение в природе, получение. Аллотропные модификации фосфора.

Фосфиды. Фосфин, его свойства в сравнении с аммиаком.

Кислоты фосфора – строение молекул, свойства. Фосфаты. Биологическая роль фосфора.

Мышьяк, сурьма, висмут и их соединения

Вторичная периодичность.

Мышьяк, сурьма, висмут. Нахождение в природе, получение. Строение, физические и химические свойства простых веществ.

Соединения с водородом.

Сравнительная характеристика свойств оксидов и гидроксидов Э(III) и Э(V).

Физическое действие мышьяка, сурьмы, висмута.

4. Отчет по лабораторной работе:

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск : Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 1.

<http://elib.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/1955>

ВОДОРОД, КИСЛОРОД И ИХ СОЕДИНЕНИЯ

стр.59 (По вариантам)

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск: Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 2.

<http://elib.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/1956>

ГАЛОГЕНЫ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ

стр.5 (По вариантам)

СЕРА И ЕЕ СОЕДИНЕНИЯ

стр.21 (По вариантам)

АЗОТ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ

стр.37 (По вариантам)

ФОСФОР И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ
стр.52 (По вариантам)

МЫШЬЯК, СУРЬМА, ВИСМУТ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ
стр.59 (По вариантам)

Задания для оценки владений

1. Задача:

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск : Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 1.
<http://elib.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/1955>

ВОДОРОД, КИСЛОРОД И ИХ СОЕДИНЕНИЯ
стр.129 (По вариантам)

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск: Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 2.
<http://elib.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/1956>

ГАЛОГЕНЫ
стр.156 (По вариантам)

P-ЭЛЕМЕНТЫ VI ГРУППЫ
стр.159 (По вариантам)

АЗОТ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ
стр.163 (По вариантам)

2. Контрольная работа по разделу/теме:

ВОДОРОД, КИСЛОРОД
ВАРИАНТ 1

1. Объяснить образование молекул O_2 , O_2^+ по методу МО.ЛКАО. Сравнить свойства данных молекул.
2. Используя справочные данные, рассчитать эффективность использования смеси водорода и кислорода в качестве топлива в ракетных двигателях по реакции $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$ при стандартных условиях. Может ли реакция протекать самопроизвольно?
Каков тепловой эффект данной реакции, если используется 1 кг смеси ?
3. Подобрать коэффициенты
 - а) электронно-ионным методом: $HIO_3 + H_2O_2 \rightarrow I_2 + \dots$
 - б) методом электронного баланса: $O_3 + MnCl_2 + H_2O \rightarrow MnO_2 + \dots$
4. Какие массы цинка и раствора серной кислоты (массовая доля кислоты 45%) понадобятся для заполнения шара объемом 8 л ?

ВАРИАНТ 2

1. Объяснить образование молекулы и молекулярных ионов O_2 , O_2^+ , O_2^- по МО ЛКАО. Сравнить свойства данных частиц.
2. Используя справочные данные, рассчитать ΔH , ΔS , ΔG реакции разложения жидкой воды при стандартных условиях. Каков тепловой эффект данной реакции при разложении 1 кг воды?
3. Подобрать коэффициенты
 - а) электронно-ионным методом: $H_2O_2 + KCrO_2 + KOH \rightarrow K_2CrO_4 + \dots$
 - б) методом электронного баланса: $O_3 + NO_2 \rightarrow \dots$
4. Определите объем озонированного кислорода (объемная доля озона 5%), в котором при комнатной температуре можно «сжечь» 6 л водорода

ГАЛОГЕНЫ

ВАРИАНТ 1

1. Определите суточный расход хлора на хлорирование воды в городе с миллионом жителей, если принять, что расход воды на человека 350 л, а норма расхода хлора 0,0002 г/л.
2. При прибавлении избытка хлорной воды к раствору иодида появившаяся вначале окраска иода затем исчезает. Напишите уравнения происходящих реакций и рассчитайте, какая масса раствора иодида калия с массовой долей 20% была взята, если в ходе реакции образовался 0,2М раствор соли.
3. Написать формулы: бромата калия, иодида фосфора (III), иодита натрия, перхлората калия, бромной кислоты. Какие из этих веществ подвергаются гидролизу? Написать молекулярные и ионные уравнения, определить среду и pH.
4. Закончить уравнения реакций, подобрать коэффициенты:
а) методом электронного баланса: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HBr} \rightarrow \text{SO}_2 + \dots$
б) электронно-ионным методом: $\text{Cl}_2 + \text{KIO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_5\text{IO}_6 + \dots$

ВАРИАНТ 2

1. Хлороводород, получившийся при действии серной кислоты на 19 г безводного хлорида магния, пропустили в раствор, содержащий 10 г гидроксида калия. Раствор выпарили досуха. Какое вещество и в каком количестве при этом получилось?
3. Какой объем хлора (н.у.) потребуется для взаимодействия с 10 л 3,75%-ного раствора $\text{Ba}(\text{OH})_2$ плотностью 1,04 г/мл?
3. Написать формулы:
а) иодида кальция;
б) гипоиодита калия; в) перхлората аммония;
г) фторида хлора(III); д) бромноватой кислоты.
Какие из этих веществ подвергаются гидролизу? Написать молекулярные и ионные уравнения, определить среду и pH.
4. Закончить уравнения реакций, подобрать коэффициенты:
а) методом электронного баланса: $\text{I}_2 + \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \dots$
б) электронно-ионным методом: $\text{KBr} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$
5. Определить возможность и условие самопроизвольного протекания следующих процессов:
а) $\text{P}(\text{TB}) + \text{Cl}_2(\text{Г}) \rightarrow \text{PCl}_5(\text{TB}) + \text{Q}$
б) $\text{ClF}_3(\text{Г}) + \text{F}_2(\text{Г}) \rightarrow \text{ClF}_5(\text{Г}) + 3\text{кДж}$
6. Определить пространственную структуру молекулы PCl_3 .

P-ЭЛЕМЕНТЫ VI ГРУППЫ

ВАРИАНТ 1

1. Закончить уравнения реакций, подобрать коэффициенты:
методом электронного баланса а) $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \dots$
электронно-ионным методом
б) $\text{KBr} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{p-p}) \rightarrow \dots$
в) $\text{KBr} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц}) \rightarrow \dots$
г) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{NaClO} + \text{NaOH} \rightarrow \dots$
Обосновать возможность протекания реакции в).
2. Написать формулы: сульфида калия, гидросульфида калия, сульфата калия, селенида калия, ортотеллуровой кислоты. Какие из данных солей подвергаются гидролизу? Написать ионные и молекулярные уравнения, определить среду и pH. Какая из солей гидролизуетея в большей степени? Почему? Подтвердить расчетом.
3. Масса концентрированной 96%-ной серной кислоты, находящейся в открытой склянке, за сутки увеличилась на 180 г. Определите массовую долю (%) серной кислоты в этом растворе. Первоначальный объем раствора равен 500 мл, а его плотность равна 1,840 г/мл.

4. Нужно ли работать под тягой, проводя реакции:
а) металлов (Cu, Ag) с разбавленной серной кислотой,
б) этих же металлов с концентрированной серной кислотой.

ВАРИАНТ 2

1. Закончить уравнения реакций, подобрать коэффициенты:
методом электронного баланса а) $\text{SO}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \dots$
электронно-ионным методом
б) $\text{Co} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{p-p}) \rightarrow \dots$
в) $\text{Co} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц}) \rightarrow \dots$
г) $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$
Обосновать возможность протекания реакции б).

2. Написать формулы: селенита натрия, сульфита натрия, гидросульфита натрия, теллурита натрия, селеноводородной кислоты. Какие из солей подвергаются гидролизу? Написать молекулярные и ионные уравнения, определить среду и pH. Какая из солей гидролизует в большей степени?

3. 20,16 л воздуха, содержащего H_2S и не содержащего других восстановителей, оказалось достаточно, чтобы восстановить 7,5 мл 0,12 М раствора иода. Вычислить объемную долю H_2S в воздухе (в %).

4. Почему при получении SO_2 из сульфитов используют концентрированную H_2SO_4 и твердую соль?

АЗОТ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ

ВАРИАНТ 1

1. Закончить уравнения реакций, подобрать коэффициенты:
а) методом электронного баланса: $\text{NaNO}_3 + \text{MnO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{MnO}_4 + \dots$
б) электронно-ионным методом:
 $\text{Zn} + \text{HNO}_3(\text{p-p}) \rightarrow \dots$
 $\text{NaNO}_2 + \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$

2. Сколько литров 2 Н раствора можно приготовить из 500 мл 68%-го раствора HNO_3 плотностью 1,4 г/мл?

3. Написать формулы: нитрата аммония, нитрата меди(II), нитрата кобальта (III). Написать уравнения реакций, протекающих при термическом разложении. Какая реакция среды будет в растворах, приведенных здесь солей? Написать молекулярные и ионные уравнения соответствующих реакций.

4. Можно ли освободить оксид азота (II) от примеси оксида азота (IV), промывая его водой? Почему? Изменяется ли при этом количество оксида азота (II), которым мы располагали?

ВАРИАНТ 2

1. Закончить уравнения реакций, подобрать коэффициенты:
а) методом электронного баланса: $\text{P} + \text{HNO}_3 (\text{конц}) \rightarrow \dots$
б) электронно-ионным методом:
 $\text{Al} + \text{HNO}_3(\text{p-p}) \rightarrow \dots$
 $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{HNO}_2 \rightarrow \text{HN}_3 + \dots$

2. Какова масса нитрата цинка, полученного при взаимодействии цинка с 70 мл 94%-го раствора HNO_3 плотностью 1,49 г/мл?

3. Написать формулы: нитрата стронция, нитрата кальция, сульфата аммония. Написать уравнения реакций, протекающих при термическом разложении данных солей. Какая реакция среды будет в растворах этих солей? Написать молекулярные и ионные уравнения.

4. Как можно обнаружить в растворе ион аммония? Какова качественная реакция на этот ион?

3. Опрос:

Водород

Положение в периодической системе Д.И. Менделеева. Электронная структура атомов водорода. Строение молекул. Физические и химические свойства. Методы получения водорода в промышленности и лаборатории. Важнейшие соединения водорода. Типы гидридов. Применение водорода и его соединений.

Кислород и его соединения

Строение атома. Кислород в природе. Важнейшие физические и химические свойства.

Пероксид водорода. Строение молекул. Физические и химические свойства. Пероксиды и надпероксиды металлов. Пероксокислоты. Применение пероксида водорода и его производных.

Озон. Строение молекул, важнейшие свойства. Озон в тропосфере и стратосфере. Озоновый "щит" Земли.

p-элементы VII группы

Общая характеристика галогенов. Строение молекул, важнейшие свойства. Особенности строения и свойств фтора. История получения свободного фтора. Важнейшие соединения фтора. Фтороводород и плавиковая кислота. Фториды. Применение фтора и его соединений. Биологическая роль фтора.

Хлор. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства. Хлороводород и соляная кислота, хлориды. Кислородосодержащие кислоты, их соли – сравнительная характеристика.

Бром и йод. Нахождение в природе и получение. История открытия. Физические и химические свойства простых веществ. Сравнительная характеристика галогеноводородов. Применение брома, йода и их соединений. Биологическая роль брома и йода.

p-элементы VI группы

Сера. Нахождение в природе. Получение. Строение. Физические и химические свойства простого вещества.

Сероводород. Сульфиды. Полисульфиды.

Оксид серы (IV). Сернистая кислота, сульфиты. Тиосерная кислота, тиосульфаты. Гексафторид серы. Оксид серы (VI). Серная кислота и ее свойства. Химизм получения серной кислоты в промышленности. Полисерные кислоты.

Круговорот серы в природе. Биологическая роль серы.

Селен и теллур. Строение. Физические и химические свойства, применение.

Азот и его соединения

Азот. Строение молекул. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства.

Нитриды. Аммиак. Строение. Физические и химические свойства. Амиды и имиды. Соли аммония. Гидразин.

Гидроксиламин. Азид водорода – физические и химические свойства.

Оксиды азота, их строение и свойства. Азотистая кислота. Нитриты. Азотная кислота. Строение молекул. Физические и химические свойства. Нитраты.

Химизм получения связанного азота в промышленности. Круговорот азота в природе. Биологическая роль азота.

Фосфор и его соединения

Фосфор. Нахождение в природе, получение. Аллотропные модификации фосфора.

Фосфиды. Фосфин, его свойства в сравнении с аммиаком.

Кислоты фосфора – строение молекул, свойства. Фосфаты. Биологическая роль фосфора.

Мышьяк, сурьма, висмут и их соединения

Вторичная периодичность.

Мышьяк, сурьма, висмут. Нахождение в природе, получение. Строение, физические и химические свойства простых веществ.

Соединения с водородом.

Сравнительная характеристика свойств оксидов и гидроксидов Э(III) и Э(V).

Физическое действие мышьяка, сурьмы, висмута.

4. Отчет по лабораторной работе:

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск : Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 1.

<http://elibr.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/1955>

ВОДОРОД, КИСЛОРОД И ИХ СОЕДИНЕНИЯ

стр.59 (По вариантам)

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск : Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 2.

<http://elibr.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/1956>

ГАЛОГЕНЫ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ
стр.5 (По вариантам)

СЕРА И ЕЕ СОЕДИНЕНИЯ
стр.21 (По вариантам)

АЗОТ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ
стр.37 (По вариантам)

ФОСФОР И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ
стр.52 (По вариантам)

МЫШЬЯК, СУРЬМА, ВИСМУТ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ
стр.59 (По вариантам)

Раздел: Комплексные соединения

Задания для оценки знаний

1. Задача:

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск: Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 2.
<http://elib.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/1956>

КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ
стр.172 (По вариантам)

2. Контрольная работа по разделу/теме:

КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ
ВАРИАНТ 1

1. Определить заряд и комплексное число комплексообразователей в комплексных соединениях $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_3\text{Br}]\text{Br}$; $\text{K}_2[\text{NbF}_7]$. Показать, как диссоциируют комплексные соединения и комплексные ионы. Написать выражения для констант нестойкости комплексных ионов. Назвать комплексные соединения.
2. Комплексное соединение имеет состав $\text{Co}(\text{NO}_2)_3 \cdot 4\text{NH}_3$. В растворе качественными реакциями не обнаруживаются ионы Co^{3+} и молекулы NH_3 . Измерение электропроводности показывает, что молекула соединения распадается на два иона. Написать формулу данного соединения, назвать его.
3. Определить тип гибридизации и геометрическую структуру комплексного иона $[\text{Cu}(\text{CN})_3]^{2-}$ (диамагнетик).
4. Объяснить с точки зрения ТКП строение октаэдрического комплексного иона $[\text{Ti}(\text{NO}_2)_6]^{3-}$. Предсказать магнитные свойства комплекса.
5. Закончить уравнения реакций:
а) $\text{K}_2[\text{HgBr}_4] + \text{KI} \rightarrow \text{K}_2[\text{HgI}_4] + \dots$ $K_{\text{н}} = 1,5 \cdot 10^{-31}$ $K_{\text{н}} = 1 \cdot 10^{-21}$
б) $\text{CuCl}_2 + \text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \rightarrow$ реакция обмена
в) $\text{AgCl} + 2\text{NH}_3 \rightarrow$ комплексное соединение.
Написать ионные уравнения. В каком направлении будет протекать реакция а) ?

ВАРИАНТ 2

1. Определить заряд и координационное число комплексообразователей в комплексных соединениях: $[\text{Pt}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{NH}_3)]\text{F}_4$; $\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Показать, как диссоциируют комплексные соединения и комплексные ионы. Написать выражения для констант нестойкости комплексных ионов. Назвать комплексные соединения.
2. Комплексное соединение имеет состав $\text{CoCl}_2(\text{NO}_3) \cdot 5\text{NH}_3$. Измерение электропроводности показывает, что в растворе оно распадается на три иона. Известно, что все Cl^- -ионы, содержащиеся в составе данного соединения, осаждаются при действии нитрата серебра.

Написать координационную формулу данного комплексного соединения, назвать его.

3. Определить тип гибридизации и пространственную структуру комплексного иона $[\text{FeF}_6]^{3-}$. (парамагнетик, пять неспаренных электронов).

4. Объяснить с точки зрения ТКП строение октаэдрического комплексного иона $[\text{Cr}(\text{CN})_6]^{3-}$ (сильное поле лигандов). Предсказать магнитные свойства комплекса.

5. Закончить уравнения реакций:

а) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{NO}_3)_2 + \text{KCN} \rightarrow$ новое комплексное соединение

б) $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2] + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow$ осадок

в) $\text{AgNO}_3 + \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] \rightarrow$ реакция обмена.

Написать ионные уравнения реакций.

В каком направлении будет протекать реакция а), если константы нестойкости исходного и полученного комплексного соединения равны соответственно $2,1 \cdot 10^{-13}$ и $1,4 \cdot 10^{-19}$? Дать подробное объяснение.

3. Опрос:

Комплексные соединения.

Методы получения. Строение молекул по Вернеру. Классификация комплексных соединений. Номенклатура.

Изомерия комплексных соединений, виды изомерии.

Химическая связь в комплексных соединениях – электростатическая теория, Теория валентных связей, теория кристаллического поля (ТКП). Определение геометрической конфигурации комплексных ионов. Магнитные и оптические свойства комплексных ионов. Спектрохимический ряд лигандов.

Диссоциация комплексных соединений и ионов. Константы нестойкости и устойчивости. Хелаты и двойные соли. Применение комплексных соединений. Их биологическая роль.

4. Отчет по лабораторной работе:

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск: Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 2.

<http://elib.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/1956>

КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

стр.67 (По вариантам)

5. Тест:

КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

ВАРИАНТ 1

1. При образовании координационной связи комплексообразователь выступает в роли:

- А) донора электронной пары;
- Б) акцептора электронной пары;
- В) носителя отрицательного заряда;
- Г) источника неспаренных электронов.

2. Во внешней сфере комплексного соединения могут присутствовать:

- А) нейтральные молекулы;
- Б) положительно заряженные ионы;
- В) отрицательно заряженные ионы;
- Г) только положительно заряженные ионы.

3. Заряд внешней координационной сферы:

- А) имеет тот же знак, что и заряд комплексного иона;
- Б) совпадает с зарядом внутренней сферы как по знаку, так и по абсолютной величине;
- В) совпадает с зарядом внутренней сферы по абсолютной величине, но противоположен по знаку;
- Г) всегда равен нулю.

4. Ионы внешней сферы:

- А) непосредственно связаны с комплексообразователем;
- Б) непосредственно не связаны с комплексообразователем;
- В) образуют с комплексообразователем координационные связи;
- Г) связаны с внутренней сферой за счет электростатического взаимодействия.

5. Анионными комплексами являются:

- А) $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$;
- Б) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$;
- В) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$;
- Г) $\text{Na}_2[\text{Cu}(\text{OH})_4]$.

6. Нейтральными комплексами являются:

- А) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$;
- Б) $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$;
- В) $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$;
- Г) $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$.

7. Укажите правильное название комплексного соединения $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$:

- А) тетракалийгексацианид железа (II);
- Б) гексацианоферрат (II) калия;
- В) гексацианоферрат (III) калия;
- Г) гексацианидожелеза (II) калий;
- Д) гексацианоферрат (II) калия.

8. Укажите формулу комплексного соединения под названием бария диаквадихлородицианоплатинат (+2):

- А) $\text{Ba}_2[\text{Pt}(\text{CN})_2\text{Cl}_2(\text{H}_2\text{O})_2]$;
- Б) $\text{Ba}[\text{Pt}(\text{CN})_2\text{Cl}_2(\text{H}_2\text{O})_2]$;
- В) $\text{Ba}[\text{Pt}(\text{CO})_3\text{Cl}_2(\text{H}_2\text{O})_2]$;
- Г) $\text{Ba}_3[\text{Pt}(\text{CN})_2\text{Cl}_3\text{H}_2\text{O}]$.

9. Какое из приведенных уравнений отражает ионизацию комплексного иона $[\text{CdI}_4]^{2-}$ по второй ступени:

- А) $[\text{CdI}_4]^{2-} \leftrightarrow \text{Cd}^{2+} + 4\text{I}^-$
- Б) $[\text{CdI}_4]^{2-} \leftrightarrow [\text{CdI}_3]^- + \text{I}^-$
- В) $[\text{CdI}_3]^- \leftrightarrow \text{Cd}^{2+} + 3\text{I}^-$
- Г) $[\text{CdI}_3]^- \leftrightarrow \text{CdI}_2 + \text{I}^-$

10. Укажите наиболее устойчивый комплексный ион из приведенных в задании:

- А) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$;
- Б) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$;
- В) $[\text{Co}(\text{CN})_4]^{2-}$;
- Г) $[\text{CdCl}_4]^{2-}$

11. Катионное комплексное соединение содержит в своем составе Zn^{2+} , Cl^- , H_2O ; к.ч. центрального атома равно 4. Какая из приведенных формул соответствует его составу:

- А) $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_3\text{Cl}]\text{Cl}$;
- Б) $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_2\text{Cl}_2]$;
- В) $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}]\text{Cl}$;
- Г) $\text{Na}[\text{ZnCl}_3(\text{H}_2\text{O})]$

ВАРИАНТ 2

1. При образовании координационной связи лиганда выступает в роли:

- А) донора электронной пары;
- Б) акцептора электронной пары;
- В) носителя отрицательного заряда;
- Г) источника неспаренных электронов.

2. Координационное число – это:

- А) количество вакантных орбиталей, расположенных на внешнем электронном слое комплексообразователя;
- Б) общее число двухэлектронных связей, которые лиганды образуют с комплексообразователем;
- В) число лигандов во внутренней сфере комплекса;
- Г) произведение числа лигандов, связанных с комплексообразователем, на их дентантность.

3. Заряд внутренней координационной сферы:

- А) всегда равен нулю;
- Б) может быть равен нулю;
- В) равен алгебраической сумме заряда комплексообразователя и лигандов;
- Г) по абсолютной величине всегда больше заряда внешней сферы.

4. Катионными комплексами являются:

- А) $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$;
Б) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$;
В) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$;
Г) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{NO}_2)_2]$.

5. В роли комплексообразователя могут выступать:

- А) атом H;
Б) ион H^- ;
В) атом Fe;
Г) ион Fe^{2+} .

6. Дентантность лиганда – это:

- А) число двухэлектронных σ -связей, образованных лигандом с комплексообразователем;
Б) численное значение величины заряда лиганда;
В) общее число атомов химических элементов, входящих в состав лиганда;
Г) число атомов, выделяемых лигандом для образования координационных связей с комплексообразователем.

7. Определите степень окисления иона-комплексообразователя в комплексном соединении $\text{K}[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NO}_2)_4]_6$

- А) +2;
Б) +6;
В) –1;
Г) +3

8. Определите координационное число центрального иона-комплексообразователя в комплексном соединении $\text{K}_2[\text{Pt}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_n]$:

- А) 2;
Б) 4;
В) 3;
Г) 1

9. Какое комплексное соединение можно получить при взаимодействии CrCl_3 с NH_3 при условии, что координационное число комплексообразователя равно 6:

- А) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_3$;
Б) $[\text{CrCl}_2(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$;
В) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$;
Г) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$

10. Концентрация ионов натрия в 0,2М растворе тетрацианомеркурата(II) натрия равна

- А) 0,2 моль /л;
Б) 0,4 моль /л;
В) 1 моль /л
Г) 0,1 моль /л.

11. Какова природа связи между ионом-комплексообразователем и лигандами в комплексном соединении $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$:

- А) ковалентная связь;
Б) ионная связь;
В) водородная связь;
Г) Ван-дер-Ваальсовое взаимодействие.

Задания для оценки умений

1. Задача:

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск: Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 2.

<http://elib.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/1956>

КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

стр.172 (По вариантам)

2. Контрольная работа по разделу/теме:

КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

ВАРИАНТ 1

1. Определить заряд и комплексное число комплексообразователей в комплексных соединениях $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_3\text{Br}]\text{Br}$; $\text{K}_2[\text{NbF}_7]$. Показать, как диссоциируют комплексные соединения и комплексные ионы. Написать выражения для констант нестойкости комплексных ионов. Назвать комплексные соединения.
2. Комплексное соединение имеет состав $\text{Co}(\text{NO}_2)_3 \cdot 4\text{NH}_3$. В растворе качественными реакциями не обнаруживаются ионы Co^{3+} и молекулы NH_3 . Измерение электропроводности показывает, что молекула соединения распадается на два иона. Написать формулу данного соединения, назвать его.
3. Определить тип гибридизации и геометрическую структуру комплексного иона $[\text{Cu}(\text{CN})_3]^{2-}$ (диамагнетик).
4. Объяснить с точки зрения ТКП строение октаэдрического комплексного иона $[\text{Ti}(\text{NO}_2)_6]^{3-}$. Предсказать магнитные свойства комплекса.
5. Закончить уравнения реакций:
а) $\text{K}_2[\text{HgBr}_4] + \text{KI} \rightarrow \text{K}_2[\text{HgI}_4] + \dots$ $K_{\text{н}} = 1,5 \cdot 10^{-31}$ $K_{\text{н}} = 1 \cdot 10^{-21}$
б) $\text{CuCl}_2 + \text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \rightarrow$ реакция обмена
в) $\text{AgCl} + 2\text{NH}_3 \rightarrow$ комплексное соединение.
Написать ионные уравнения. В каком направлении будет протекать реакция а) ?

ВАРИАНТ 2

1. Определить заряд и координационное число комплексообразователей в комплексных соединениях: $[\text{Pt}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{NH}_3)]\text{F}_4$; $\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Показать, как диссоциируют комплексные соединения и комплексные ионы. Написать выражения для констант нестойкости комплексных ионов. Назвать комплексные соединения.
2. Комплексное соединение имеет состав $\text{CoCl}_2(\text{NO}_3) \cdot 5\text{NH}_3$. Измерение электропроводности показывает, что в растворе оно распадается на три иона. Известно, что все Cl^- -ионы, содержащиеся в составе данного соединения, осаждаются при действии нитрата серебра. Написать координационную формулу данного комплексного соединения, назвать его.
3. Определить тип гибридизации и пространственную структуру комплексного иона $[\text{FeF}_6]^{3-}$. (парамагнетик, пять неспаренных электронов).
4. Объяснить с точки зрения ТКП строение октаэдрического комплексного иона $[\text{Cr}(\text{CN})_6]^{3-}$ (сильное поле лигандов). Предсказать магнитные свойства комплекса.
5. Закончить уравнения реакций:
а) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{NO}_3)_2 + \text{KCN} \rightarrow$ новое комплексное соединение
б) $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2] + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow$ осадок
в) $\text{AgNO}_3 + \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] \rightarrow$ реакция обмена.
Написать ионные уравнения реакций.
В каком направлении будет протекать реакция а), если константы нестойкости исходного и полученного комплексного соединения равны соответственно $2,1 \cdot 10^{-13}$ и $1,4 \cdot 10^{-19}$? Дать подробное объяснение.

3. Опрос:

Комплексные соединения.

Методы получения. Строение молекул по Вернеру. Классификация комплексных соединений. Номенклатура. Изомерия комплексных соединений, виды изомерии.

Химическая связь в комплексных соединениях – электростатическая теория, Теория валентных связей, теория кристаллического поля (ТКП). Определение геометрической конфигурации комплексных ионов. Магнитные и оптические свойства комплексных ионов. Спектрохимический ряд лигандов.

Диссоциация комплексных соединений и ионов. Константы нестойкости и устойчивости. Хелаты и двойные соли. Применение комплексных соединений. Их биологическая роль.

4. Отчет по лабораторной работе:

КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

стр.67 (По вариантам)

5. Тест:

КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

ВАРИАНТ 1

1. При образовании координационной связи комплексообразователь выступает в роли:

- А) донора электронной пары;
- Б) акцептора электронной пары;
- В) носителя отрицательного заряда;
- Г) источника неспаренных электронов.

2. Во внешней сфере комплексного соединения могут присутствовать:

- А) нейтральные молекулы;
- Б) положительно заряженные ионы;
- В) отрицательно заряженные ионы;
- Г) только положительно заряженные ионы.

3. Заряд внешней координационной сферы:

- А) имеет тот же знак, что и заряд комплексного иона;
- Б) совпадает с зарядом внутренней сферы как по знаку, так и по абсолютной величине;
- В) совпадает с зарядом внутренней сферы по абсолютной величине, но противоположен по знаку;
- Г) всегда равен нулю.

4. Ионы внешней сферы:

- А) непосредственно связаны с комплексообразователем;
- Б) непосредственно не связаны с комплексообразователем;
- В) образуют с комплексообразователем координационные связи;
- Г) связаны с внутренней сферой за счет электростатического взаимодействия.

5. Анионными комплексами являются:

- А) $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$;
- Б) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$;
- В) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$;
- Г) $\text{Na}_2[\text{Cu}(\text{OH})_4]$.

6. Нейтральными комплексами являются:

- А) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$;
- Б) $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$;
- В) $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$;
- Г) $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$.

7. Укажите правильное название комплексного соединения $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$:

- А) тетракалийгексацианид железа (II);
- Б) гексацианоферрат (II) калия;
- В) гексацианоферрат (III) калия;
- Г) гексацианидожелеза (II) калий;
- Д) гексацианоферрат (II) калия.

8. Укажите формулу комплексного соединения под названием бария диаквадихлородицианоплатинат (+2):

- А) $\text{Ba}_2[\text{Pt}(\text{CN})_2\text{Cl}_2(\text{H}_2\text{O})_2]$;
- Б) $\text{Ba}[\text{Pt}(\text{CN})_2\text{Cl}_2(\text{H}_2\text{O})_2]$;
- В) $\text{Ba}[\text{Pt}(\text{CO})_3\text{Cl}_2(\text{H}_2\text{O})_2]$;
- Г) $\text{Ba}_3[\text{Pt}(\text{CN})_2\text{Cl}_3\text{H}_2\text{O}]$.

9. Какое из приведенных уравнений отражает ионизацию комплексного иона $[\text{CdI}_4]^{2-}$ по второй ступени:

- А) $[\text{CdI}_4]^{2-} \leftrightarrow \text{Cd}^{2+} + 4\text{I}^-$
- Б) $[\text{CdI}_4]^{2-} \leftrightarrow [\text{CdI}_3]^- + \text{I}^-$
- В) $[\text{CdI}_3]^- \leftrightarrow \text{Cd}^{2+} + 3\text{I}^-$
- Г) $[\text{CdI}_3]^- \leftrightarrow \text{CdI}_2 + \text{I}^-$

10. Укажите наиболее устойчивый комплексный ион из приведенных в задании:

- А) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$;
- Б) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$;
- В) $[\text{Co}(\text{CN})_4]^{2-}$;
- Г) $[\text{CdCl}_4]^{2-}$

11. Катионное комплексное соединение содержит в своем составе Zn^{2+} , Cl^- , H_2O ; к.ч. центрального атома равно 4. Какая из приведенных формул соответствует его составу:

- А) $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_3\text{Cl}]\text{Cl}$;
- Б) $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_2\text{Cl}_2]$;
- В) $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}]\text{Cl}$;
- Г) $\text{Na} [\text{ZnCl}_3(\text{H}_2\text{O})]$

ВАРИАНТ 2

1. При образовании координационной связи лиганда выступает в роли:

- А) донора электронной пары;
- Б) акцептора электронной пары;
- В) носителя отрицательного заряда;
- Г) источника неспаренных электронов.

2. Координационное число – это:

- А) количество вакантных орбиталей, расположенных на внешнем электронном слое комплексообразователя;
- Б) общее число двухэлектронных связей, которые лиганды образуют с комплексообразователем;
- В) число лигандов во внутренней сфере комплекса;
- Г) произведение числа лигандов, связанных с комплексообразователем, на их дентантность.

3. Заряд внутренней координационной сферы:

- А) всегда равен нулю;
- Б) может быть равен нулю;
- В) равен алгебраической сумме заряда комплексообразователя и лигандов;
- Г) по абсолютной величине всегда больше заряда внешней сферы.

4. Катионными комплексами являются:

- А) $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$;
- Б) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$;
- В) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$;
- Г) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{NO}_2)_2]$.

5. В роли комплексообразователя могут выступать:

- А) атом H ;
- Б) ион H^- ;
- В) атом Fe ;
- Г) ион Fe^{2+} .

6. Дентантность лиганда – это:

- А) число двухэлектронных σ -связей, образованных лигандом с комплексообразователем;
- Б) численное значение величины заряда лиганда;
- В) общее число атомов химических элементов, входящих в состав лиганда;
- Г) число атомов, выделяемых лигандом для образования координационных связей с комплексообразователем.

7. Определите степень окисления иона-комплексообразователя в комплексном соединении $\text{K}[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NO}_2)_4]$

- А) +2;
- Б) +6;
- В) -1;
- Г) +3

8. Определите координационное число центрального иона-комплексообразователя в комплексном соединении $\text{K}_2[\text{Pt}^{2+}(\text{C}_2\text{O}_4)_n]$:

- А) 2;
- Б) 4;
- В) 3;
- Г) 1

9. Какое комплексное соединение можно получить при взаимодействии CrCl_3 с NH_3 при условии, что координационное число комплексообразователя равно 6:

- А) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_3$;
- Б) $[\text{CrCl}_2(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$;
- В) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$;
- Г) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$

10. Концентрация ионов натрия в 0,2М растворе тетрацианомеркурата(II) натрия равна

- А) 0,2 моль /л;
- Б) 0,4 моль /л;
- В) 1 моль /л
- Г) 0,1 моль /л.

11. Какова природа связи между ионом-комплексобразователем и лигандами в комплексном соединении $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$:

- А) ковалентная связь;
- Б) ионная связь;
- В) водородная связь;
- Г) Ван-дер-Ваальсовое взаимодействие.

Задания для оценки владений

1. Задача:

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск: Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 2.

<http://elibr.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/1956>

КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

стр.172 (По вариантам)

2. Контрольная работа по разделу/теме:

КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

ВАРИАНТ 1

1. Определить заряд и комплексное число комплексообразователей в комплексных соединениях $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_3\text{Br}]\text{Br}$; $\text{K}_2[\text{NbF}_7]$. Показать, как диссоциируют комплексные соединения и комплексные ионы. Написать выражения для констант нестойкости комплексных ионов. Назвать комплексные соединения.

2. Комплексное соединение имеет состав $\text{Co}(\text{NO}_2)_3 \cdot 4\text{NH}_3$. В растворе качественными реакциями не обнаруживаются ионы Co^{3+} и молекулы NH_3 . Измерение электропроводности показывает, что молекула соединения распадается на два иона. Написать формулу данного соединения, назвать его.

3. Определить тип гибридизации и геометрическую структуру комплексного иона $[\text{Cu}(\text{CN})_3]^{2-}$ (диамагнетик).

4. Объяснить с точки зрения ТКП строение октаэдрического комплексного иона $[\text{Ti}(\text{NO}_2)_6]^{3-}$. Предсказать магнитные свойства комплекса.

5. Закончить уравнения реакций:

а) $\text{K}_2[\text{HgBr}_4] + \text{KI} \rightarrow \text{K}_2[\text{HgI}_4] + \dots$ $K_{\text{H}} = 1,5 \cdot 10^{-31}$ $K_{\text{H}} = 1 \cdot 10^{-21}$

б) $\text{CuCl}_2 + \text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \rightarrow$ реакция обмена

в) $\text{AgCl} + 2\text{NH}_3 \rightarrow$ комплексное соединение.

Написать ионные уравнения. В каком направлении будет протекать реакция а) ?

ВАРИАНТ 2

1. Определить заряд и координационное число комплексообразователей в комплексных соединениях: $[\text{Pt}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{NH}_3)]\text{F}_4$; $\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.

Показать, как диссоциируют комплексные соединения и комплексные ионы. Написать выражения для констант нестойкости комплексных ионов. Назвать комплексные соединения.

2. Комплексное соединение имеет состав $\text{CoCl}_2(\text{NO}_3) \cdot 5\text{NH}_3$.

Измерение электропроводности показывает, что в растворе оно распадается на три иона.

Известно, что все Cl^- -ионы, содержащиеся в составе данного соединения, осаждаются при действии нитрата серебра.

Написать координационную формулу данного комплексного соединения, назвать его.

3. Определить тип гибридизации и пространственную структуру комплексного иона $[\text{FeF}_6]^{3-}$. (парамагнетик, пять неспаренных электронов).

4. Объяснить с точки зрения ТКП строение октаэдрического комплексного иона $[\text{Cr}(\text{CN})_6]^{3-}$ (сильное поле лигандов). Предсказать магнитные свойства комплекса.

5. Закончить уравнения реакций:

а) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{NO}_3)_2 + \text{KCN} \rightarrow$ новое комплексное соединение

б) $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2] + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow$ осадок

в) $\text{AgNO}_3 + \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] \rightarrow$ реакция обмена.

Написать ионные уравнения реакций.

В каком направлении будет протекать реакция а), если константы нестойкости исходного и полученного комплексного соединения равны соответственно $2,1 \cdot 10^{-13}$ и $1,4 \cdot 10^{-19}$? Дать подробное объяснение.

3. Опрос:

Комплексные соединения.

Методы получения. Строение молекул по Вернеру. Классификация комплексных соединений. Номенклатура. Изомерия комплексных соединений, виды изомерии.

Химическая связь в комплексных соединениях – электростатическая теория, Теория валентных связей, теория кристаллического поля (ТКП). Определение геометрической конфигурации комплексных ионов. Магнитные и оптические свойства комплексных ионов. Спектрохимический ряд лигандов.

Диссоциация комплексных соединений и ионов. Константы нестойкости и устойчивости. Хелаты и двойные соли. Применение комплексных соединений. Их биологическая роль.

4. Отчет по лабораторной работе:

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск: Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 2.

<http://elib.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/1956>

КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

стр.67 (По вариантам)

5. Тест:

КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

ВАРИАНТ 1

1. При образовании координационной связи комплексообразователь выступает в роли:

- А) донора электронной пары;
- Б) акцептора электронной пары;
- В) носителя отрицательного заряда;
- Г) источника неспаренных электронов.

2. Во внешней сфере комплексного соединения могут присутствовать:

- А) нейтральные молекулы;
- Б) положительно заряженные ионы;
- В) отрицательно заряженные ионы;
- Г) только положительно заряженные ионы.

3. Заряд внешней координационной сферы:

- А) имеет тот же знак, что и заряд комплексного иона;
- Б) совпадает с зарядом внутренней сферы как по знаку, так и по абсолютной величине;
- В) совпадает с зарядом внутренней сферы по абсолютной величине, но противоположен по знаку;
- Г) всегда равен нулю.

4. Ионы внешней сферы:

- А) непосредственно связаны с комплексообразователем;

- Б) непосредственно не связаны с комплексообразователем;
В) образуют с комплексообразователем координационные связи;
Г) связаны с внутренней сферой за счет электростатического взаимодействия.

5. Анионными комплексами являются:

- А) $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$;
Б) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$;
В) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$;
Г) $\text{Na}_2[\text{Cu}(\text{OH})_4]$.

6. Нейтральными комплексами являются:

- А) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$;
Б) $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$;
В) $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$;
Г) $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$.

7. Укажите правильное название комплексного соединения $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$:

- А) тетракалийгексацианид железа (II);
Б) гексацианоферрат (II) калия;
В) гексацианоферрат (III) калия;
Г) гексацианидожелеза (II) калий;
Д) гексацианоферрат (II) калия.

8. Укажите формулу комплексного соединения под названием бария диаквадихлородицианоплатинат (+2):

- А) $\text{Ba}_2[\text{Pt}(\text{CN})_2\text{Cl}_2(\text{H}_2\text{O})_2]$;
Б) $\text{Ba}[\text{Pt}(\text{CN})_2\text{Cl}_2(\text{H}_2\text{O})_2]$;
В) $\text{Ba}[\text{Pt}(\text{CO})_3\text{Cl}_2(\text{H}_2\text{O})_2]$;
Г) $\text{Ba}_3[\text{Pt}(\text{CN})_2\text{Cl}_3\text{H}_2\text{O}]$.

9. Какое из приведенных уравнений отражает ионизацию комплексного иона $[\text{CdI}_4]^{2-}$ по второй ступени:

- А) $[\text{CdI}_4]^{2-} \leftrightarrow \text{Cd}^{2+} + 4\text{I}^-$
Б) $[\text{CdI}_4]^{2-} \leftrightarrow [\text{CdI}_3]^- + \text{I}^-$
В) $[\text{CdI}_3]^- \leftrightarrow \text{Cd}^{2+} + 3\text{I}^-$
Г) $[\text{CdI}_3]^- \leftrightarrow \text{CdI}_2 + \text{I}^-$

10. Укажите наиболее устойчивый комплексный ион из приведенных в задании:

- А) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$;
Б) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$;
В) $[\text{Co}(\text{CN})_4]^{2-}$;
Г) $[\text{CdCl}_4]^{2-}$

11. Катионное комплексное соединение содержит в своем составе Zn^{2+} , Cl^- , H_2O ; к.ч. центрального атома равно 4. Какая из приведенных формул соответствует его составу:

- А) $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_3\text{Cl}]\text{Cl}$;
Б) $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_2\text{Cl}_2]$;
В) $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}]\text{Cl}$;
Г) $\text{Na} [\text{ZnCl}_3(\text{H}_2\text{O})]$

ВАРИАНТ 2

1. При образовании координационной связи лиганда выступает в роли:

- А) донора электронной пары;
Б) акцептора электронной пары;
В) носителя отрицательного заряда;
Г) источника неспаренных электронов.

2. Координационное число – это:

- А) количество вакантных орбиталей, расположенных на внешнем электронном слое комплексообразователя;
Б) общее число двухэлектронных связей, которые лиганды образуют с комплексообразователем;
В) число лигандов во внутренней сфере комплекса;
Г) произведение числа лигандов, связанных с комплексообразователем, на их дентантность.

3. Заряд внутренней координационной сферы:

- А) всегда равен нулю;
Б) может быть равен нулю;

- В) равен алгебраической сумме заряда комплексообразователя и лигандов;
Г) по абсолютной величине всегда больше заряда внешней сферы.

4. Катионными комплексами являются:

- А) $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$;
Б) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$;
В) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$;
Г) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{NO}_2)_2]$.

5. В роли комплексообразователя могут выступать:

- А) атом H;
Б) ион H^- ;
В) атом Fe;
Г) ион Fe^{2+} .

6. Дентантность лиганда – это:

- А) число двухэлектронных σ -связей, образованных лигандом с комплексообразователем;
Б) численное значение величины заряда лиганда;
В) общее число атомов химических элементов, входящих в состав лиганда;
Г) число атомов, выделяемых лигандом для образования координационных связей с комплексообразователем.

7. Определите степень окисления иона-комплексообразователя в комплексном соединении $\text{K}[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NO}_2)_4]$

- А) +2;
Б) +6;
В) -1;
Г) +3

8. Определите координационное число центрального иона-комплексообразователя в комплексном соединении $\text{K}_2[\text{Pt}^{2+}(\text{C}_2\text{O}_4)_n]$:

- А) 2;
Б) 4;
В) 3;
Г) 1

9. Какое комплексное соединение можно получить при взаимодействии CrCl_3 с NH_3 при условии, что координационное число комплексообразователя равно 6:

- А) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_3$;
Б) $[\text{CrCl}_2(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$;
В) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$;
Г) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$

10. Концентрация ионов натрия в 0,2М растворе тетрацианомеркурата(II) натрия равна

- А) 0,2 моль /л;
Б) 0,4 моль /л;
В) 1 моль /л
Г) 0,1 моль /л.

11. Какова природа связи между ионом-комплексообразователем и лигандами в комплексном соединении $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$:

- А) ковалентная связь;
Б) ионная связь;
В) водородная связь;
Г) Ван-дер-Ваальсовое взаимодействие.

Раздел: p-элементы III, IV, VIII групп, s-элементы

Задания для оценки знаний

1. Задача:

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск: Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 2.

ФОСФОР

стр.166 (По вариантам)

МЫШЬЯК, СУРЬМА, ВИСМУТ

стр.169 (По вариантам)

УГЛЕРОД. КРЕМНИЙ

стр.177 (По вариантам)

германий. олово. свинец

стр.180 (По вариантам)

бор, алюминий

стр.183 (По вариантам)

ЩЕЛОЧНЫЕ И ЩЕЛОЧНО-ЗЕМЕЛЬНЫЕ МЕТАЛЛЫ. ЖЕСТКОСТЬ ВОДЫ

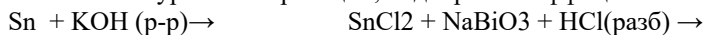
стр.186 (По вариантам)

2. Контрольная работа по разделу/теме:

S- и P-ЭЛЕМЕНТЫ

ВАРИАНТ 1

1. Закончить уравнения реакций, подобрать коэффициенты электронно-ионным методом:



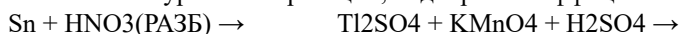
2. Какая соль будет подвергаться гидролизу в большей степени: Na_3AsO_3 или Na_3AsO_4 ? Ответ обосновать. Написать соответствующие уравнения реакций в молекулярном и ионном виде.

3. Привести примеры реакций, иллюстрирующих получение и свойства $\text{Al}(\text{OH})_3$.

4. При взаимодействии 21,47 г алюминия с избытком графита образуется карбид алюминия. Определить объем газа (н.у.), образующегося при гидролизе указанного продукта, если практический выход газа составляет 80% от теоретического.

ВАРИАНТ 2

1. Закончить уравнения реакций, подобрать коэффициенты электронно-ионным методом:



2. Что произойдет при последовательном добавлении соляной кислоты к раствору тетрагидроксоплюмбата (II) калия? Написать соответствующие уравнения реакций в молекулярном и ионном виде.

3. Привести примеры реакций, иллюстрирующих образование и свойства $\text{Ga}(\text{OH})_3$.

4. При действии горячей концентрированной азотной кислоты на As_2S_3 получили 0,7 л NO при температуре 25°C и давлении $0,998 \cdot 10^5$ Па. Вычислить массу As_2S_3 , вступившего в реакцию и объем 63 %-ного раствора азотной кислоты плотностью 1,39 г/см³, необходимой для реакции.

3. Опрос:

Углерод и его соединения

Общая характеристика свойств атомов элементов. Нахождение в природе. Изотопы. Аллотропные модификации углерода. Их строение, свойства, применение.

Карбиды, их типы.

Соединения углерода с азотом. Циановодород, цианиды, циановые кислоты, дициан.

Дисульфид углерода, сульфоксид.

Оксиды углерода (II): получение, строение молекул, свойства. Биологическое действие. Оксид углерода (IV).

Угольная кислота. Карбонаты и гидрокарбонаты.

Круговорот углерода в природе. "Парниковый" эффект.

Кремний и его соединения

Кремний. Строение. Получение. Физические и химические свойства.

Силаны. Галогениды кремния. Оксид кремния (VI). Кремневые кислоты. Силикаты.

Соединения кремния в земной коре. Промышленное применение кремния и его соединений: керамика, фарфор, строительные материалы.

Германий, олово, свинец и их соединения

Германий, олово, свинец. Предсказание германия Д.И. Менделеевым. Строение и свойства простых веществ.

Важнейшие соединения германия, олова, свинца. Применение этих элементов и их соединений. Свинцовые аккумуляторы.

Бор и его соединения

Общая характеристика свойств атомов p-элементов III группы.

Бор. Нахождение в природе, получение, свойства, простого вещества.

Бороводороды – особенности строения и свойств. Галогениды бора. Нитриды бора. Оксид бора. Борные кислоты. Бораты.

Алюминий и его соединения. Галлий, индий, таллий

Алюминий. Нахождение в природе. Химизм получения алюминия в промышленности. Физические и химические свойства. Аллюминотермия.

Соединения алюминия с водородом. Галогениды алюминия. Оксид и гидроксид алюминия. Важнейшие соли. Применение алюминия и его соединений.

Галлий, индий, таллий. История открытия. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды. Соединения таллия.

s-элементы II группы

Общая характеристика свойств атомов. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства простых веществ.

Важнейшие соединения: оксиды, гидроксиды, пероксид бария, галогениды. Их изменения в подгруппе.

Жесткость воды.

Биологическая роль кальция и магния. Применения бериллия, магния и щелочноземельных металлов. Строительные вяжущие материалы.

s-элементы I группы

Общая характеристика свойств атомов. Нахождение в природе, получение. Изменение физические свойства простых веществ в подгруппе. Химическая активность щелочных металлов в растворах и расплавах.

Важнейшие соединения щелочных металлов – оксиды, гидроксиды, галогениды.

Биологическая роль калия и натрия. Калийные удобрения.

4. Отчет по лабораторной работе:

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск: Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 2.

<http://elibrary.ru/xmlui/handle/123456789/1956>

УГЛЕРОД, КРЕМНИЙ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ

стр.74 (По вариантам)

ОЛОВО, СВИНЕЦ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ

стр.82 (По вариантам)

БОР, АЛЮМИНИЙ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ

стр.89 (По вариантам)

S-ЭЛЕМЕНТЫ

стр.99 (По вариантам)

Задания для оценки умений

1. Задача:

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск: Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 2.

ФОСФОР

стр.166 (По вариантам)

МЫШЬЯК, СУРЬМА, ВИСМУТ

стр.169 (По вариантам)

УГЛЕРОД. КРЕМНИЙ

стр.177 (По вариантам)

германий. олово. свинец

стр.180 (По вариантам)

бор, алюминий

стр.183 (По вариантам)

ЩЕЛОЧНЫЕ И ЩЕЛОЧНО-ЗЕМЕЛЬНЫЕ МЕТАЛЛЫ. ЖЕСТКОСТЬ ВОДЫ

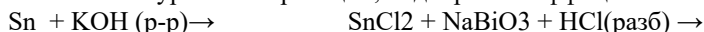
стр.186 (По вариантам)

2. Контрольная работа по разделу/теме:

S- и P-ЭЛЕМЕНТЫ

ВАРИАНТ 1

1. Закончить уравнения реакций, подобрать коэффициенты электронно-ионным методом:



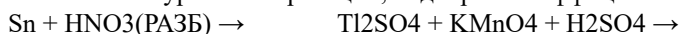
2. Какая соль будет подвергаться гидролизу в большей степени: Na_3AsO_3 или Na_3AsO_4 ? Ответ обосновать. Написать соответствующие уравнения реакций в молекулярном и ионном виде.

3. Привести примеры реакций, иллюстрирующих получение и свойства $\text{Al}(\text{OH})_3$.

4. При взаимодействии 21,47 г алюминия с избытком графита образуется карбид алюминия. Определить объем газа (н.у.), образующегося при гидролизе указанного продукта, если практический выход газа составляет 80% от теоретического.

ВАРИАНТ 2

1. Закончить уравнения реакций, подобрать коэффициенты электронно-ионным методом:



2. Что произойдет при последовательном добавлении соляной кислоты к раствору тетрагидроксоплюмбата (II) калия? Написать соответствующие уравнения реакций в молекулярном и ионном виде.

3. Привести примеры реакций, иллюстрирующих образование и свойства $\text{Ga}(\text{OH})_3$.

4. При действии горячей концентрированной азотной кислоты на As_2S_3 получили 0,7 л NO при температуре 25°C и давлении $0,998 \cdot 10^5$ Па. Вычислить массу As_2S_3 , вступившего в реакцию и объем 63 %-ного раствора азотной кислоты плотностью 1,39 г/см³, необходимой для реакции.

3. Опрос:

Углерод и его соединения

Общая характеристика свойств атомов элементов. Нахождение в природе. Изотопы. Аллотропные модификации углерода. Их строение, свойства, применение.

Карбиды, их типы.

Соединения углерода с азотом. Циановодород, цианиды, циановые кислоты, дициан.

Дисульфид углерода, сульфоксид.

Оксиды углерода (II): получение, строение молекул, свойства. Биологическое действие. Оксид углерода (IV).

Угольная кислота. Карбонаты и гидрокарбонаты.

Круговорот углерода в природе. "Парниковый" эффект.

Кремний и его соединения

Кремний. Строение. Получение. Физические и химические свойства.

Силаны. Галогениды кремния. Оксид кремния (VI). Кремневые кислоты. Силикаты.

Соединения кремния в земной коре. Промышленное применение кремния и его соединений: керамика, фарфор, строительные материалы.

Германий, олово, свинец и их соединения

Германий, олово, свинец. Предсказание германия Д.И. Менделеевым. Строение и свойства простых веществ.

Важнейшие соединения германия, олова, свинца. Применение этих элементов и их соединений. Свинцовые аккумуляторы.

Бор и его соединения

Общая характеристика свойств атомов p-элементов III группы.

Бор. Нахождение в природе, получение, свойства, простого вещества.

Бороводороды – особенности строения и свойств. Галогениды бора. Нитриды бора. Оксид бора. Борные кислоты. Бораты.

Алюминий и его соединения. Галлий, индий, таллий

Алюминий. Нахождение в природе. Химизм получения алюминия в промышленности. Физические и химические свойства. Аллюминотермия.

Соединения алюминия с водородом. Галогениды алюминия. Оксид и гидроксид алюминия. Важнейшие соли. Применение алюминия и его соединений.

Галлий, индий, таллий. История открытия. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды. Соединения таллия.

s-элементы II группы

Общая характеристика свойств атомов. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства простых веществ.

Важнейшие соединения: оксиды, гидроксиды, пероксид бария, галогениды. Их изменения в подгруппе.

Жесткость воды.

Биологическая роль кальция и магния. Применения бериллия, магния и щелочноземельных металлов. Строительные вяжущие материалы.

s-элементы I группы

Общая характеристика свойств атомов. Нахождение в природе, получение. Изменение физические свойства простых веществ в подгруппе. Химическая активность щелочных металлов в растворах и расплавах.

Важнейшие соединения щелочных металлов – оксиды, гидроксиды, галогениды.

Биологическая роль калия и натрия. Калийные удобрения.

4. Отчет по лабораторной работе:

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск: Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 2.

<http://elib.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/1956>

УГЛЕРОД, КРЕМНИЙ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ

стр.74 (По вариантам)

ОЛОВО, СВИНЕЦ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ

стр.82 (По вариантам)

БОР, АЛЮМИНИЙ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ

стр.89 (По вариантам)

S-ЭЛЕМЕНТЫ

стр.99 (По вариантам)

Задания для оценки владений

1. Задача:

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск: Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 2.

ФОСФОР

стр.166 (По вариантам)

МЫШЬЯК, СУРЬМА, ВИСМУТ

стр.169 (По вариантам)

УГЛЕРОД. КРЕМНИЙ

стр.177 (По вариантам)

германий. олово. свинец

стр.180 (По вариантам)

бор, алюминий

стр.183 (По вариантам)

ЩЕЛОЧНЫЕ И ЩЕЛОЧНО-ЗЕМЕЛЬНЫЕ МЕТАЛЛЫ. ЖЕСТКОСТЬ ВОДЫ

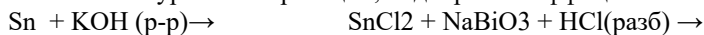
стр.186 (По вариантам)

2. Контрольная работа по разделу/теме:

S- и P-ЭЛЕМЕНТЫ

ВАРИАНТ 1

1. Закончить уравнения реакций, подобрать коэффициенты электронно-ионным методом:



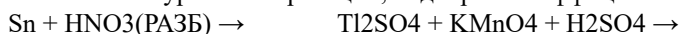
2. Какая соль будет подвергаться гидролизу в большей степени: Na_3AsO_3 или Na_3AsO_4 ? Ответ обосновать. Написать соответствующие уравнения реакций в молекулярном и ионном виде.

3. Привести примеры реакций, иллюстрирующих получение и свойства $\text{Al}(\text{OH})_3$.

4. При взаимодействии 21,47 г алюминия с избытком графита образуется карбид алюминия. Определить объем газа (н.у.), образующегося при гидролизе указанного продукта, если практический выход газа составляет 80% от теоретического.

ВАРИАНТ 2

1. Закончить уравнения реакций, подобрать коэффициенты электронно-ионным методом:



2. Что произойдет при последовательном добавлении соляной кислоты к раствору тетрагидроксоплюмбата (II) калия? Написать соответствующие уравнения реакций в молекулярном и ионном виде.

3. Привести примеры реакций, иллюстрирующих образование и свойства $\text{Ga}(\text{OH})_3$.

4. При действии горячей концентрированной азотной кислоты на As_2S_3 получили 0,7 л NO при температуре 25°C и давлении $0,998 \cdot 10^5$ Па. Вычислить массу As_2S_3 , вступившего в реакцию и объем 63 %-ного раствора азотной кислоты плотностью 1,39 г/см³, необходимой для реакции.

3. Опрос:

Углерод и его соединения

Общая характеристика свойств атомов элементов. Нахождение в природе. Изотопы. Аллотропные модификации углерода. Их строение, свойства, применение.

Карбиды, их типы.

Соединения углерода с азотом. Циановодород, цианиды, циановые кислоты, дициан.

Дисульфид углерода, сульфоксид.

Оксиды углерода (II): получение, строение молекул, свойства. Биологическое действие. Оксид углерода (IV).

Угольная кислота. Карбонаты и гидрокарбонаты.

Круговорот углерода в природе. "Парниковый" эффект.

Кремний и его соединения

Кремний. Строение. Получение. Физические и химические свойства.

Силаны. Галогениды кремния. Оксид кремния (VI). Кремневые кислоты. Силикаты.

Соединения кремния в земной коре. Промышленное применение кремния и его соединений: керамика, фарфор, строительные материалы.

Германий, олово, свинец и их соединения

Германий, олово, свинец. Предсказание германия Д.И. Менделеевым. Строение и свойства простых веществ.

Важнейшие соединения германия, олова, свинца. Применение этих элементов и их соединений. Свинцовые аккумуляторы.

Бор и его соединения

Общая характеристика свойств атомов p-элементов III группы.

Бор. Нахождение в природе, получение, свойства, простого вещества.

Бороводороды – особенности строения и свойств. Галогениды бора. Нитриды бора. Оксид бора. Борные кислоты. Бораты.

Алюминий и его соединения. Галлий, индий, таллий

Алюминий. Нахождение в природе. Химизм получения алюминия в промышленности. Физические и химические свойства. Аллюминотермия.

Соединения алюминия с водородом. Галогениды алюминия. Оксид и гидроксид алюминия. Важнейшие соли. Применение алюминия и его соединений.

Галлий, индий, таллий. История открытия. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды. Соединения таллия.

s-элементы II группы

Общая характеристика свойств атомов. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства простых веществ.

Важнейшие соединения: оксиды, гидроксиды, пероксид бария, галогениды. Их изменения в подгруппе.

Жесткость воды.

Биологическая роль кальция и магния. Применения бериллия, магния и щелочноземельных металлов. Строительные вяжущие материалы.

s-элементы I группы

Общая характеристика свойств атомов. Нахождение в природе, получение. Изменение физические свойства простых веществ в подгруппе. Химическая активность щелочных металлов в растворах и расплавах.

Важнейшие соединения щелочных металлов – оксиды, гидроксиды, галогениды.

Биологическая роль калия и натрия. Калийные удобрения.

4. Отчет по лабораторной работе:

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск: Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 2.

<http://elibrary.ru/xmlui/handle/123456789/1956>

УГЛЕРОД, КРЕМНИЙ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ

стр.74 (По вариантам)

ОЛОВО, СВИНЕЦ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ

стр.82 (По вариантам)

БОР, АЛЮМИНИЙ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ

стр.89 (По вариантам)

S-ЭЛЕМЕНТЫ

стр.99 (По вариантам)

Раздел: d-элементы и их соединения

Задания для оценки знаний

1. Задача:

d-ЭЛЕМЕНТЫ VI ГРУППЫ
стр.188 (По вариантам)

d-ЭЛЕМЕНТЫ VII ГРУППЫ
стр.192 (По вариантам)

ЖЕЛЕЗО, КОБАЛЬТ, НИКЕЛЬ
стр.195 (По вариантам)

d-ЭЛЕМЕНТЫ I ГРУППЫ
стр.199 (По вариантам)

d-ЭЛЕМЕНТЫ II ГРУППЫ
стр.202 (По вариантам)

2. Контрольная работа по разделу/теме:

D-ЭЛЕМЕНТЫ
ВАРИАНТ 1

1. Написать уравнение реакции, протекающей при сливании растворов хлорида железа(III) и карбоната натрия.
2. Объяснить с точки зрения ТКП магнитные свойства комплексного иона $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ (структура октаэдра).
3. Закончить уравнения реакций, подобрать коэффициенты электронно-ионным методом:
1) $\text{KI} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$ 2) $\text{FeSO}_4 + \text{HNO}_3 (\text{конц}) \rightarrow \dots$
4. К водному раствору содержащему хлорид хрома(III) массой 3,17 г прилили раствор содержащий сульфид калия массой 3,85 г. Какой вещество выпадает в осадок? Определите массу осадка

ВАРИАНТ 2

1. Написать уравнения реакций, протекающих при постепенном приливании кислоты к раствору тетрагидроксохромата (III) калия.
2. Объяснить с точки зрения ТКП магнитные свойства комплексного иона $[\text{Mn}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ (структура октаэдра).
3. Закончить уравнения реакций, подобрать коэффициенты электронно-ионным методом:
1) $\text{MnSO}_4 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \dots$
2) $\text{K}_2\text{FeO}_4 + \text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$
4. Какой объем водорода выделился при взаимодействии марганца с парами воды и сколько $\text{Mn}(\text{OH})_2$ получится, если для реакции взято 15,5 г марганца с массовой долей примесей 29%.

3. Опрос:

Общий обзор свойств d- и f-элементов. Хром и его соединения. Молибден и вольфрам
Изменение свойств атомов в периодах и группах. Ковалентность и степени окисления. Изменение физические свойства простых веществ в периодах и группах. Химическая активность d-элементов.
Общий обзор свойств атомов. Физические и химические свойства простых веществ.
Важнейшие соединения хрома (II), (III), (VI). Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств. Применение соединений хрома.
Соединения молибдена и вольфрама. Сравнительная характеристика соединений хрома, молибдена и вольфрама. Кластерные соединения.

d-элементы VII группы

Общая характеристика свойств атомов. Физические и химические свойства простых веществ. Важнейшие соединения марганца (II), (III), (VI), (VI), (VII). Их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.

Соединения технеция и рения. Карбонилы. Сравнительная характеристика свойств соединений марганца. Применение марганца, технеция, рения. Биологическая роль марганца.

d-элементы VIII группы

Общая характеристика свойств атомов. Железо. Важнейшие руды железа. Химизм получения сплавов железа в промышленности. Аллотропные модификации железа. Физические и химические свойства железа. Важнейшие соединения железа (II), (III), (VI). Комплексные соединения железа. Применение железа, его сплавов и соединений. Биологическая роль железа.

Кобальт и никель. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства простых веществ. Применение металлов и их соединений. Биологическая роль кобальта и никеля.

Платиновые металлы. История открытия. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства простых веществ. Важнейшие соединения. Комплексные соединения. Принцип транс-влияния. Применение платиновых металлов.

d-элементы I группы

Общая характеристика атомов. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства простых веществ. Соединения меди (I) и (II), серебра, золота. Комплексные соединения. Применение меди, серебра, золота и их соединений. Физико-химические основы фотографического процесса. Биологическая роль меди и серебра.

d-элементы II группы

Общая характеристика атомов. Нахождение в природе цинка, кадмия и ртути, методы их получения из руд. Физические и химические свойства простых веществ.

Амальгамы. Важнейшие соединения цинка, кадмия и ртути. Соединения ртути (I). Применение цинка, кадмия, ртути и их соединений. Биологическая роль цинка. Физиологическое действие ртути.

d-элементы III-V групп

Общая характеристика атомов. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства простых веществ. Важнейшие соединения. Применение. Высокотемпературные сверхпроводники. Ферриты.

Применение титана, циркония, гафния. Сегнетоэлектрики.

f-элементы и их соединения

Общая характеристика атомов.

Лантаноиды, нахождение в природе, получение. Изменение физических и химических свойств в ряду лантаноидов. Соединения лантаноидов (III), (II), (IV). Методы разделения лантаноидов. Основные области применения.

Актиноиды. Методы получения. Характерные свойства. Важнейшие соединения. Применение.

4. Отчет по лабораторной работе:

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск: Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 2.

<http://elib.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/1956>

ХРОМ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ

стр.111 (По вариантам)

МАРГАНЕЦ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ

стр.120 (По вариантам)

ЖЕЛЕЗО, КОБАЛЬТ, НИКЕЛЬ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ

стр.126 (По вариантам)

МЕДЬ, СЕРЕБРО И ИХ СОЕДИНЕНИЯ

стр.139 (По вариантам)

ЦИНК, КАДМИЙ, РТУТЬ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ

стр.147 (По вариантам)

Задания для оценки умений

1. Задача:

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск: Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 2.
<http://elibrary.ru/xmlui/handle/123456789/1956>

d-ЭЛЕМЕНТЫ VI ГРУППЫ
стр.188 (По вариантам)

d-ЭЛЕМЕНТЫ VII ГРУППЫ
стр.192 (По вариантам)

ЖЕЛЕЗО, КОБАЛЬТ, НИКЕЛЬ
стр.195 (По вариантам)

d-ЭЛЕМЕНТЫ I ГРУППЫ
стр.199 (По вариантам)

d-ЭЛЕМЕНТЫ II ГРУППЫ
стр.202 (По вариантам)

2. Контрольная работа по разделу/теме:

D-ЭЛЕМЕНТЫ
ВАРИАНТ 1

1. Написать уравнение реакции, протекающей при сливании растворов хлорида железа(III) и карбоната натрия.
2. Объяснить с точки зрения ТКП магнитные свойства комплексного иона $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ (структура октаэдра).
3. Закончить уравнения реакций, подобрать коэффициенты электронно-ионным методом:
1) $\text{KI} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$ 2) $\text{FeSO}_4 + \text{HNO}_3 (\text{конц}) \rightarrow \dots$
4. К водному раствору содержащему хлорид хрома(III) массой 3,17 г прилили раствор содержащий сульфид калия массой 3,85 г. Какой вещество выпадает в осадок? Определите массу осадка

ВАРИАНТ 2

1. Написать уравнения реакций, протекающих при постепенном приливании кислоты к раствору тетрагидроксохромата (III) калия.
2. Объяснить с точки зрения ТКП магнитные свойства комплексного иона $[\text{Mn}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ (структура октаэдра).
3. Закончить уравнения реакций, подобрать коэффициенты электронно-ионным методом:
1) $\text{MnSO}_4 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \dots$
2) $\text{K}_2\text{FeO}_4 + \text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$
4. Какой объем водорода выделился при взаимодействии марганца с парами воды и сколько $\text{Mn}(\text{OH})_2$ получится, если для реакции взято 15,5 г марганца с массовой долей примесей 29%.

3. Опрос:

Общий обзор свойств d- и f-элементов. Хром и его соединения. Молибден и вольфрам
Изменение свойств атомов в периодах и группах. Ковалентность и степени окисления. Изменение физические свойства простых веществ в периодах и группах. Химическая активность d-элементов.
Общий обзор свойств атомов. Физические и химические свойства простых веществ.
Важнейшие соединения хрома (II), (III), (VI). Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств. Применение соединений хрома.

Соединения молибдена и вольфрама. Сравнительная характеристика соединений хрома, молибдена и вольфрама. Кластерные соединения.

d-элементы VII группы

Общая характеристика свойств атомов. Физические и химические свойства простых веществ. Важнейшие соединения марганца (II), (III), (VI), (VII). Их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.

Соединения технеция и рения. Карбонилы. Сравнительная характеристика свойств соединений марганца. Применение марганца, технеция, рения. Биологическая роль марганца.

d-элементы VIII группы

Общая характеристика свойств атомов. Железо. Важнейшие руды железа. Химизм получения сплавов железа в промышленности. Аллотропные модификации железа. Физические и химические свойства железа. Важнейшие соединения железа (II), (III), (VI). Комплексные соединения железа. Применение железа, его сплавов и соединений. Биологическая роль железа.

Кобальт и никель. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства простых веществ. Применение металлов и их соединений. Биологическая роль кобальта и никеля.

Платиновые металлы. История открытия. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства простых веществ. Важнейшие соединения. Комплексные соединения. Принцип транс-влияния. Применение платиновых металлов.

d-элементы I группы

Общая характеристика атомов. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства простых веществ. Соединения меди (I) и (II), серебра, золота. Комплексные соединения. Применение меди, серебра, золота и их соединений. Физико-химические основы фотографического процесса. Биологическая роль меди и серебра.

d-элементы II группы

Общая характеристика атомов. Нахождение в природе цинка, кадмия и ртути, методы их получения из руд. Физические и химические свойства простых веществ.

Амальгамы. Важнейшие соединения цинка, кадмия и ртути. Соединения ртути (I). Применение цинка, кадмия, ртути и их соединений. Биологическая роль цинка. Физиологическое действие ртути.

d-элементы III-V групп

Общая характеристика атомов. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства простых веществ. Важнейшие соединения. Применение. Высокотемпературные сверхпроводники. Ферриты.

Применение титана, циркония, гафния. Сегнетоэлектрики.

f-элементы и их соединения

Общая характеристика атомов.

Лантаноиды, нахождение в природе, получение. Изменение физических и химических свойств в ряду лантаноидов. Соединения лантаноидов (III), (II), (IV). Методы разделения лантаноидов. Основные области применения.

Актиноиды. Методы получения. Характерные свойства. Важнейшие соединения. Применение.

4. Отчет по лабораторной работе:

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск: Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 2.

<http://elib.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/1956>

ХРОМ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ

стр.111 (По вариантам)

МАРГАНЕЦ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ

стр.120 (По вариантам)

ЖЕЛЕЗО, КОБАЛЬТ, НИКЕЛЬ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ

стр.126 (По вариантам)

МЕДЬ, СЕРЕБРО И ИХ СОЕДИНЕНИЯ

стр.139 (По вариантам)

ЦИНК, КАДМИЙ, РТУТЬ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ

Задания для оценки владений

1. Задача:

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск: Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 2.
<http://elib.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/1956>

d-ЭЛЕМЕНТЫ VI ГРУППЫ
стр.188 (По вариантам)

d-ЭЛЕМЕНТЫ VII ГРУППЫ
стр.192 (По вариантам)

ЖЕЛЕЗО, КОБАЛЬТ, НИКЕЛЬ
стр.195 (По вариантам)

d-ЭЛЕМЕНТЫ I ГРУППЫ
стр.199 (По вариантам)

d-ЭЛЕМЕНТЫ II ГРУППЫ
стр.202 (По вариантам)

2. Контрольная работа по разделу/теме:

D-ЭЛЕМЕНТЫ
ВАРИАНТ 1

1. Написать уравнение реакции, протекающей при сливании растворов хлорида железа(III) и карбоната натрия.
2. Объяснить с точки зрения ТКП магнитные свойства комплексного иона $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ (структура октаэдра).
3. Закончить уравнения реакций, подобрать коэффициенты электронно-ионным методом:
1) $\text{KI} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$ 2) $\text{FeSO}_4 + \text{HNO}_3 (\text{конц}) \rightarrow \dots$
4. К водному раствору содержащему хлорид хрома(III) массой 3,17 г прилили раствор содержащий сульфид калия массой 3,85 г. Какой вещество выпадает в осадок? Определите массу осадка

ВАРИАНТ 2

1. Написать уравнения реакций, протекающих при постепенном приливании кислоты к раствору тетрагидроксохромата (III) калия.
2. Объяснить с точки зрения ТКП магнитные свойства комплексного иона $[\text{Mn}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ (структура октаэдра).
3. Закончить уравнения реакций, подобрать коэффициенты электронно-ионным методом:
1) $\text{MnSO}_4 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \dots$
2) $\text{K}_2\text{FeO}_4 + \text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$
4. Какой объем водорода выделился при взаимодействии марганца с парами воды и сколько $\text{Mn}(\text{OH})_2$ получится, если для реакции взято 15,5 г марганца с массовой долей примесей 29%.

3. Опрос:

Общий обзор свойств d- и f-элементов. Хром и его соединения. Молибден и вольфрам
Изменение свойств атомов в периодах и группах. Ковалентность и степени окисления. Изменение физические свойства простых веществ в периодах и группах. Химическая активность d-элементов.

Общий обзор свойств атомов. Физические и химические свойства простых веществ.

Важнейшие соединения хрома (II), (III), (VI). Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств. Применение соединений хрома.

Соединения молибдена и вольфрама. Сравнительная характеристика соединений хрома, молибдена и вольфрама. Кластерные соединения.

d-элементы VII группы

Общая характеристика свойств атомов. Физические и химические свойства простых веществ. Важнейшие соединения марганца (II), (III), (VI), (VII). Их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.

Соединения технеция и рения. Карбонилы. Сравнительная характеристика свойств соединений марганца. Применение марганца, технеция, рения. Биологическая роль марганца.

d-элементы VIII группы

Общая характеристика свойств атомов. Железо. Важнейшие руды железа. Химизм получения сплавов железа в промышленности. Аллотропные модификации железа. Физические и химические свойства железа. Важнейшие соединения железа (II), (III), (VI). Комплексные соединения железа. Применение железа, его сплавов и соединений. Биологическая роль железа.

Кобальт и никель. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства простых веществ. Применение металлов и их соединений. Биологическая роль кобальта и никеля.

Платиновые металлы. История открытия. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства простых веществ. Важнейшие соединения. Комплексные соединения. Принцип транс-влияния. Применение платиновых металлов.

d-элементы I группы

Общая характеристика атомов. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства простых веществ. Соединения меди (I) и (II), серебра, золота. Комплексные соединения. Применение меди, серебра, золота и их соединений. Физико-химические основы фотографического процесса. Биологическая роль меди и серебра.

d-элементы II группы

Общая характеристика атомов. Нахождение в природе цинка, кадмия и ртути, методы их получения из руд. Физические и химические свойства простых веществ.

Амальгамы. Важнейшие соединения цинка, кадмия и ртути. Соединения ртути (I). Применение цинка, кадмия, ртути и их соединений. Биологическая роль цинка. Физиологическое действие ртути.

d-элементы III-V групп

Общая характеристика атомов. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства простых веществ. Важнейшие соединения. Применение. Высокотемпературные сверхпроводники. Ферриты.

Применение титана, циркония, гафния. Сегнетоэлектрики.

f-элементы и их соединения

Общая характеристика атомов.

Лантаноиды, нахождение в природе, получение. Изменение физических и химических свойств в ряду лантаноидов. Соединения лантаноидов (III), (II), (IV). Методы разделения лантаноидов. Основные области применения.

Актиноиды. Методы получения. Характерные свойства. Важнейшие соединения. Применение.

4. Отчет по лабораторной работе:

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии рабочая тетрадь: в 2 ч. / сост. И.Г. Карпенко. – Челябинск: Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. – Ч. 2.

<http://elib.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/1956>

ХРОМ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ

стр.111 (По вариантам)

МАРГАНЕЦ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ

стр.120 (По вариантам)

ЖЕЛЕЗО, КОБАЛЬТ, НИКЕЛЬ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ

стр.126 (По вариантам)

МЕДЬ, СЕРЕБРО И ИХ СОЕДИНЕНИЯ

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

1. Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Химия как раздел естествознания. Понятие о материи и веществе. Основные понятия химии. Методы химии как науки. Методы определения атомных и молекулярных масс.
2. Атомно-молекулярное учение. Законы сохранения. Основные законы химии.
3. Открытия, доказавшие сложность структуры атома. Радиоактивность. Планетарная модель Резерфорда.
4. Строение атомного ядра. Ядерные реакции.
5. Атомные спектры. Волновые свойства электрона. Принцип неопределенности.
6. Квантовые числа. Их физический смысл и значения.
7. Принцип Паули. Принцип минимума энергии. Правила Клечковского. Правило Гунда.
8. Периодический закон. Периодическая система элементов. Электронные структуры атомов и их взаимосвязь с положением элементов в периодической системе.
9. Периодическое изменение свойств атомов в системе Д.И. Менделеева (радиусы атомов, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность).
10. Типы химических связей. Ковалентная связь. Энергия, длина и кратность связи.
11. Полярность ковалентной связи. Дипольный момент связи и молекулы. Ионная связь.
12. Направленность ковалентной связи. Пространственная структура молекул (примеры). Гибридизация атомных орбиталей.
13. Образование ковалентной связи в молекуле H_2 (теория ВС). Ковалентность атомов. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.
14. Межмолекулярное взаимодействие. Его виды. Агрегатные состояния вещества. Температуры кипения веществ.
15. Водородная связь. Особенности строения и свойств воды. Клатраты.
16. Типы кристаллических решеток твердых тел. Металлическая связь и кристаллическая решетка металлов.
17. Магнитные свойства веществ. Основные положения метода МО ЛКАО.
18. Тепловой эффект реакции. Внутренняя энергия и энтальпия. Их взаимосвязь с тепловым эффектом.
19. Принцип Берггофа и его критика. Понятие об энтропии. Качественное и количественное определение ΔS процесса.
20. Закон Гесса. Его применение. Термохимические уравнения и расчеты.
21. Следствия из закона Гесса. Теплота и энтальпия образования. Термохимические расчеты.
22. Энергия Гиббса. Ее применение. Обратимые и необратимые процессы.
23. Энергия Гиббса. Ее применение. Расчет ΔG и ΔS процесса.
24. Определение скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость
25. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса.
26. Зависимость скорости реакции от концентрации. Закон действия масс. Молекулярность и порядок реакции.
27. Особенности кинетики гетерогенных процессов.
28. Катализ гомогенный и гетерогенный.
29. Химическое равновесие. Константа равновесия. Ее связь с ΔG процесса.
30. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
31. Предложите способы смещения вправо равновесия для каждой реакции.
32. Электролиты и неэлектролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации.
33. Диссоциация слабых электролитов. Константа диссоциации. Закон разбавления.
34. Диссоциация малорастворимых веществ. Произведение растворимости.
35. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Понятие об индикаторах.
36. Теории кислот и оснований.
37. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Факторы, от которых они зависят.
38. Правило Бертолле. Направление реакций в растворах электролитов.
39. Окислительно-восстановительные реакции. Их классификация. Важнейшие окислители и восстановители.
40. Методы подбора коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций. Роль среды в окислительно-восстановительных реакциях.

41. Направленность окислительно-восстановительных реакций в водном растворе. Электрохимический ряд напряжений.
42. Возникновение электродного потенциала на границе металл – электролит. Зависимость равновесного электродного потенциала от различных факторов.
43. Возникновение электрического тока при химических реакциях. Устройство и принцип действия гальванического элемента.
44. Типы электродов. Водородный электрод. Измерение электродных потенциалов.
45. Электролиз. Общая характеристика. Электролиз растворов и расплавов.

Практические задания:

1. Написать электронные формулы для атомов ... и Определить ковалентность атомов. Охарактеризовать сходство и различия в свойствах данных атомов.
2. Напишите электронные формулы атомов элементов ... и Определите максимальную ковалентность
3. Образование и свойства молекул и молекулярных ионов ..., ..., ... с точки зрения метода МО ЛКАО.
4. Определить тип химической связи в молекулах ... иОпределить пространственную структуру этих молекул. Будут ли эти молекулы полярны?
5. Показать, как образуется химическая связь при взаимодействии: ...+ ...= ...
6. Определить пространственную структуру иона ...
7. Показать, возможно ли и при каких условиях самопроизвольное протекание следующих процессов: а) ... б) ...
8. Пользуясь данными справочника, рассчитать ΔH^0 , ΔS^0 , и ΔG^0 для процесса: Возможен ли этот процесс при стандартных условиях?
9. Определите, возможно ли и при каких условиях самопроизвольное протекание следующих процессов: 1) ... 2) ... Будут ли эти реакции обратимы?
10. Вывести выражения для констант равновесия следующих реакций: 1) ... 2) ...
11. Написать кинетическое уравнение для гомогенной одностадийной реакции: Рассчитать, как изменится скорость реакции, если: а) уменьшить [...] в ... раза б) увеличить [...] в ... раза в) повысить общее давление в системе в ... раза.
12. Рассчитать константу равновесия для реакции: ..., Если равновесные концентрации веществ следующие (моль/л): [...] = ...; [...] = ...; [...] = ...; [...] = Вычислить начальные концентрации ... и ..., если начальные концентрации ... и ... были равны нулю.
13. Показать, как диссоциируют следующие электролиты: ...; ...; Написать выражения для констант диссоциации. Рассчитать степень диссоциации и pH в ...М растворе
14. Написать молекулярные и ионные уравнения для процесса гидролиза следующих солей: ...; ...; Качественно определить среду и pH. Рассчитать K_g , β и pH в ...М растворе
15. Написать уравнения реакций, записать ионные уравнения: Обратимы ли эти реакции?
16. Рассчитайте, будет ли выпадать осадок при сливании равных объемов ...М раствора ... и ...М раствора ...? Запишите молекулярное и ионное уравнение протекающей реакции.
17. Написать уравнения процессов окисления и восстановления для следующей окислительно-восстановительной реакции: Подобрать коэффициенты. Определить, может ли эта реакция протекать самопроизвольно.

2. Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Водород его свойства, методы получения. Соединения водорода.
2. Кислород: методы получения, Физические и химические свойства, важнейшие соединения. Применение кислорода.
3. Озон: строение молекул, физические и химические свойства. Применение озона. Его роль в природе.
4. Оксиды. Их строение, Физические и химические свойства. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств оксидов в периодах и группах.
5. Общая характеристика подгруппы галогенов. Фтор – нахождение в природе, получение, физические и химические свойства, важнейшие соединения, применение фтора и его соединений.
6. Хлор. Строение молекулы. Методы получения. Физические и химические свойства, хлориды. Хлороводород и соляная кислота, их свойства и применение.
7. Кислородсодержащие кислоты хлора. Сравнительная характеристика их свойств и строения. Соли. Оксиды хлора. Применение кислот хлора и их солей.
8. Бром и йод. Строение молекул. Методы получения. Физические и химические свойства, важнейшие соединения, применение.
9. Сера – строение молекул. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства простого вещества. Сероводород. Сульфиды, полисульфиды.
10. Соединения серы (IV) и (VI), строение молекул оксидов и хлоридов, свойства применение.

11. Серная кислота. Ее физические и химические свойства. Важнейшие соли. Химизм получения серной кислоты в промышленности.
12. Селен, теллур, полоний. Общая характеристика. Изменение физ. и хим. свойств в подгруппе. Важнейшие соединения. Применение.
13. Азот – общая характеристика, строение молекулы. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства. Соединения азота с водородом.
14. Оксиды азота, их строение и свойства. Азотистая кислота ее соли. Строение молекул и свойства.
15. Азотная кислота – строение молекулы и свойства. Нитраты, их свойства и применение. Химизм получения связанного азота в промышленности.
16. Фосфор. Общая характеристика. Нахождение в природе, получение. Важнейшие модификации фосфора.
17. Физические и химические свойства фосфора. Фосфин. Сравнительная характеристика свойств фосфина и аммиака.
18. Оксиды фосфора. Кислородсодержащие кислоты. Их сравнительная характеристика по строению и свойствам. Фосфаты. Фосфорные удобрения. Биологическая роль фосфора.
19. Мышьяк, сурьма, висмут. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства, важнейшие соединения, применение.
20. Бериллий, магний и щелочноземельные металлы. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства, важнейшие соединения, применение. Биологическая роль кальция и магния.
21. Углерод – общая характеристика атома. Важнейшие модификации. Физические и химические свойства углерода. Карбиды их типы и свойства.
22. Оксиды углерода, их получение, строение молекул, свойства. H_2CO_3 и ее соли.
23. Кремний – общая характеристика. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства, применение. Важнейшие соединения.
24. Германий, олово, свинец. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства, применение. Важнейшие соединения.
25. Алюминий. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства, важнейшие соединения, применение.
26. Галлий, индий, таллий. Нахождение в природе, методы получения, физические и химические свойства, важнейшие соединения, применение.
27. Бор. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства, применение. Важнейшие соединения. Структура и свойства бороводородов.
28. Общая характеристика щелочных металлов. Нахождение в природе, методы получения, физические и химические свойства, важнейшие соединения, применение.
29. Элементы восьмой группы главной подгруппы. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства, важнейшие соединения, применение.
30. Комплексные соединения: строение молекул по Вернеру. Классификация и номенклатура комплексных соединений. Изомерия. Виды изомерии в комплексных соединениях.
31. Химическая связь в комплексных соединениях с точки зрения теории ВС.
32. Химическая связь в комплексных соединениях с точки зрения ТКП.
33. Диссоциация компл. соединений и ионов. Хелаты. Двойные соли.
34. Общая характеристика строения атомов и свойств d-элементов.
35. Элементы второй группы побочной подгруппы. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства, важнейшие соединения, применение.
36. Элементы побочной подгруппы I группы – нахождение в природе, получение, физические и химические свойства, важнейшие соединения, применение.
37. Общая характеристика элементов побочной подгруппы VIII группы. Платиновые металлы, их свойства, важнейшие соединения, применение.
38. Марганец, технеций, рений. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства, важнейшие соединения, применение. Сравнительная характеристика свойств соединений Mn, Tc, Re.
39. Соединения марганца, их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
40. Соединения хрома. Сравнительная характеристика их кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств.
41. Хром, молибден и вольфрам. Общая характеристика, методы получения, физические и химические свойства. Сравнительная характеристика свойств соединений. Комплексные соединения хрома, молибдена и вольфрама. Кластеры.
42. Железо. Строение атома. Нахождение в природе, химизм получения железа из руд. Хим. и физ. свойства железа. Применение сплавов железа.
43. Железо. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения железа, их сравнительная характеристика. Применение соединений железа.
44. Кобальт и никель, их свойства, важнейшие соединения, применение. Биологическая роль соединений кобальта и никеля.

45. Сравнительная характеристика свойств элементов главной побочной подгруппы VII группы и их соединений.

Практические задания:

1. Написать уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: (Цепочка превращений)
2. Закончить уравнения реакций, записать ионные уравнения.
3. Закончить уравнения реакций, подобрать коэффициенты электронно-ионным методом или методом электронного баланса.
4. Рассмотреть с точки зрения ТКП магнитные свойства комплексного иона (тетраэдр/октаэдр, сильное/слабое поле лигандов) и (тетраэдр/октаэдр, сильное/слабое поле лигандов).
5. Определить пространственную структуру и тип гибридизации комплексных ионов:;; (диа/парамагнетики).
6. Привести уравнения реакций, с помощью которых можно получить: а) б) Показать, как построены молекулы данных соединений. Записать уравнения для процессов их диссоциации.
7. Записать молекулярные и ионные уравнения гидролиза по I ступени ... и ...; ... иСравнить степень гидролиза для ... и ...; ... и

Раздел 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Для текущего контроля используются следующие оценочные средства:

1. Задача

Задачи позволяют оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Алгоритм решения задач:

1. Внимательно прочитайте условие задания и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в условии.
2. Повторно прочтите условие для того, чтобы чётко представить основной вопрос, проблему, цель решения, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиск решения.
3. Произведите краткую запись условия задания.
4. Если необходимо, составьте таблицу, схему, рисунок или чертёж.
5. Установите связь между искомыми величинами и данными; определите метод решения задания, составьте план решения.
6. Выполните план решения, обосновывая каждое действие.
7. Проверьте правильность решения задания.
8. Произведите оценку реальности полученного решения.
9. Запишите ответ.

2. Контрольная работа по разделу/теме

Контрольная работа выполняется с целью проверки знаний и умений, полученных студентом в ходе лекционных и практических занятий и самостоятельного изучения дисциплины. Написание контрольной работы призвано установить степень усвоения студентами учебного материала раздела/темы и формирования соответствующих компетенций.

Подготовку к контрольной работе следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данному разделу/теме и конспектов лекций.

Контрольная работа выполняется студентом в срок, установленный преподавателем в письменном (печатном или рукописном) виде.

При оформлении контрольной работы следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

3. Опрос

Опрос представляет собой совокупность развернутых ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Опрос может проводиться в устной и письменной форме.

Подготовка к опросу включает в себя:

- изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется опросом;
- повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения;
- изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний;
- составление в мысленной форме ответов на поставленные вопросы.

4. Отчет по лабораторной работе

При составлении и оформлении отчета следует придерживаться рекомендаций, представленных в методических указаниях по выполнению лабораторных работ по дисциплине.

5. Тест

Тест это система стандартизированных вопросов (заданий), позволяющих автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся. Тесты могут быть аудиторными и внеаудиторными. Преподаватель доводит до сведения студентов информацию о проведении теста, его форме, а также о разделе (теме) дисциплины, выносимой на тестирование.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

- проработать информационный материал по дисциплине. Проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- выяснить все условия тестирования заранее. Необходимо знать, сколько тестов вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.
- работая с тестами, внимательно и до конца прочесть вопрос и предлагаемые варианты ответов; выбрать правильные (их может быть несколько); на отдельном листке ответов выписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам. В случае компьютерного тестирования указать ответ в соответствующем поле (полях);
- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.
- решить в первую очередь задания, не вызывающие трудностей, к трудному вопросу вернуться в конце.
- оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

2. Описание процедуры промежуточной аттестации

Оценка за зачет/экзамен может быть выставлена по результатам текущего рейтинга. Текущий рейтинг – это результаты выполнения практических работ в ходе обучения, контрольных работ, выполнения заданий к лекциям (при наличии) и др. видов заданий.

Результаты текущего рейтинга доводятся до студентов до начала экзаменационной сессии.

Экзамен преследует цель оценить работу обучающегося за определенный курс: полученные теоретические знания, их прочность, развитие логического и творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения анализировать и синтезировать полученные знания и применять их для решения практических задач.

Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, утвержденным заведующим кафедрой (или в форме компьютерного тестирования). Экзаменационный билет включает в себя два вопроса и задачи. Формулировка вопросов совпадает с формулировкой перечня вопросов, доведенного до сведения обучающихся не позднее чем за один месяц до экзаменационной сессии.

В процессе подготовки к экзамену организована предэкзаменационная консультация для всех учебных групп.

При любой форме проведения экзаменов по билетам экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы, задачи и примеры по программе данной дисциплины. Дополнительные вопросы также, как и основные вопросы билета, требуют развернутого ответа.