

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Кубанский социально-экономический институт**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ХИМИЯ

Специальность 20.05.01. Пожарная безопасность

Специализация не предусмотрена

Квалификация (степень) выпускника

(специалист)

Форма обучения

Очная, заочная

КРАСНОДАР 2018

Составитель: Пащевская Наталья Вячеславовна – кандидат химических наук, доцент кафедры математики и информатики АНОО ВО КСЭИ.

Рецензент: Буков Николай Николаевич – доктор химических наук, профессор кафедры общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии Кубанского Государственного университета.

РПД обсуждена и утверждена на заседании кафедры пожарной безопасности и защиты в ЧС, протокол № 11 от 20 июня 2018 года.

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины: Специалист (инженер) пожарной безопасности должен иметь необходимые химические знания, как основу общетеоретической подготовки, требуемой для решения общих производственных задач. Формирование у будущего специалиста представлений о взаимосвязи физических и химических явлений и процессов, а также знаний основных законов протекания этих процессов, их направленности, подбора условий более рационального и эффективного их осуществления необходимо в профессиональной деятельности

Задачами преподавания дисциплины являются:

1. Сформировать у студентов представление об основных законах химии как базовых закономерностях материального мира.
2. Научить понимать и предсказывать возможность протекания химических процессов и возможность управлять ими.
3. Сформировать представления о строении вещества и химической связи как основ, позволяющих предсказывать его химическую реакционную способность.
4. Сформировать представление о наиболее общих свойствах и формах движения материи.
5. Показать роль химии в развитии экономики.
6. Подчеркнуть особую роль химии в решении профессиональных проблем.
7. Используя межпредметные связи, подчеркнуть необходимость химических знаний для освоения дисциплин специализации.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции, знания, умения, навыки)

Шифр компетенции и расшифровка	Знать	Уметь	Владеть
Способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу (ОК-1)	методы абстрактного мышления при установлении истины, методы научного исследования путём мысленного расчленения объекта (анализ) и путём изучения предмета в его целостности, единстве его частей (синтез), основы логики, нормы критического подхода, основы методологии научного знания, формы анализа; основные методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и методы ее достижения.	ставить цель и формулировать задачи по её достижению; с использованием методов абстрактного мышления, анализа и синтеза анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач и оценивать эффективность реализации этих вариантов, анализировать, обобщать и воспринимать информацию.	культурой мышления: операциями анализа, классификации и систематизации; целостной системой навыков использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении практических задач, навыками аргументированного отстаивания своей точки зрения; способами постановки модельного мысленного эксперимента.
Способность понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов, экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих	Строение и свойства основных классов химических веществ; Основные законы термодинамики; Теорию строения атомов и строение вещества, их взаимосвязь со свойствами веществ; Возможность протекания окислительно-восстановительных процессов; Теорию растворов; Проблемы охраны окружающей среды, а также роль химии в решении этих проблем; Теоретические основы процессов горения как химических реакций,	Составлять химические уравнения и проводить расчеты по ним. Прогнозировать возможность самопроизвольного протекания и направление химических реакций. Рассчитывать и оценивать энергетические эффекты и пожароопасность различных процессов. Применять основные законы и закономерности термодинамики при решении вопросов обеспечения пожарной безопасности.	Методами теоретического и экспериментального исследования в области химии. Методами постановки и обработки химического эксперимента. Методами прогнозирования реакционной способности соединений с точки зрения теории горения и взрыва веществ, основ развития и тушения пожаров.

составов на разных стадиях развития пожара (ПК-8);	необходимые и достаточные условия возникновения, распространения и прекращения горения.	Предсказывать окислительно-восстановительные и кислотно-основные свойства веществ. Пользоваться химическим оборудованием.	
Способность принимать с учетом норм экологической безопасности основные технические решения, обеспечивающие пожарную безопасность зданий и сооружений, технологических процессов производств, систем отопления и вентиляции, применения электроустановок (ПК-21).	Понятийный аппарат химической науки; основные законы и закономерности протекания химических процессов; зависимость реакционной способности веществ от их строения; закономерности предсказания реакционной способности веществ, в том числе способности к горению. Способы исследования природы и реакционной способности веществ, поиска химической информации, необходимой в профессиональной деятельности.	Искать нестандартные решения профессиональных задач на основе знания законов химии и прогнозирования поведения веществ в различных системах, поиска и критического анализа химической информации для решения задач профессиональной деятельности. Использовать фундаментальные химические знания в качестве средств профессиональной деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.	Владеть практическими умениями использования основных законов химии в профессиональной деятельности; методами теоретического и экспериментального исследования веществ в различных условиях; методами постановки и обработки химического эксперимента. Изучать среду обитания с точки зрения химических взаимодействий компонентов окружающей среды, прогнозировать поведение отдельных компонентов и продуктов их превращений в профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Блок 1. Дисциплины (модули)	Дисциплина базовой части
-----------------------------	--------------------------

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения -2014г.

ЗЕТ	Часов академических	Контактная работа обучающегося с преподавателем			Самостоятельная работа	Формы контроля, семестр
		Лекции	Семинары, практические, лабораторные	Консультации		
3	108	18	36		54	Зачёт (семестр 1)
5	180	18	32		100	Экзамен (семестр 2)

Заочная форма обучения -2014г.

ЗЕТ	Часов академических	Контактная работа обучающегося с преподавателем			Самостоятельная работа	Формы контроля, семестр
		Лекции	Семинары, практические, лабораторные	Консультации		
3	108	6	6		92	Зачёт/Контрольная работа (курс 1)
5	180	6	6		159	Экзамен /Контрольная работа (курс 1)

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий по каждой форме обучения

Очная форма обучения – 2014г.

№	Тема (раздел) дисциплины	Академи- ческие часы	Вид учеб- ного за- нятия
	Раздел 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИИ		
1.	Основные законы химии.	2/2	Л/Лаб
2.	Классы неорганических соединений	2/2	Л/Лаб
	Раздел 2. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА		
3.	. Строение атома.	2/2	Л/Лаб
4.	. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева с точки зрения строения атома.	2/4	Л/Лаб
5.	Химическая связь.	2/4	Л/Лаб
6.	Строение вещества.	-/4	Л/Лаб
	Раздел 3. ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ		
7.	Энергетика химических процессов.	2/4	Л/Лаб
8.	Химическая кинетика.	2/2	Л/Лаб
9.	Катализ.	1/2	Л/Лаб
10.	Химическое равновесие.	1/4	Л/Лаб
	Раздел 4. РАСТВОРЫ И ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ		
11.	Вода. Дисперсные системы, растворы.	2/4	Л/Лаб
12.	Коллигативные свойства идеальных растворов. Реальные растворы.	2/4	Л/Лаб
13.	Растворы электролитов.	2/4	Л/Лаб
14.	Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель.	1/4	Л/Лаб
15.	Гидролиз солей.	1/4	Л/Лаб
16.	Коллоидные растворы и их свойства.	2/4	Л/Лаб
	Раздел 5. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РАСТВОРОВ		
17.	Окислительно-восстановительные реакции.	2/4	Л/Лаб
18.	Электрохимические свойства растворов. Электролиз.	2/2	Л/Лаб
	Раздел 6. ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ		
19.	Общая характеристика неметаллов и их соединений	2/2	Л/Лаб
20.	Общая характеристика металлов и их соединений	2/2	Л/Лаб

	Раздел 7. ЭЛЕМЕНТЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ		
21.	Особенности органических соединений.	1/2	Л/Лаб
22.	Основные классы органических соединений.	1/2	Л/Лаб
	Раздел 8. ЭЛЕМЕНТЫ ХИМИИ ВМС		
23.	Реакции полимеризации и поликонденсации.	-/-	Л/Лаб

Заочная форма обучения - 2014г.

№	Тема (раздел) дисциплины	Академи- ческие часы	Вид учеб- ного за- нятия
	Раздел 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИИ		
1.	Основные законы химии. Классы неорганических со- единений	1/2	Л/Лаб
	Раздел 2. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА		
2.	Строение атома. Периодический закон и Периодиче- ская система химических элементов Д. И. Менделеева с точки зрения строения атома.	1/1	Л/Лаб
3.	Химическая связь. Строение вещества.	1/1	Л/Лаб
	Раздел 3. ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ		
4.	Энергетика химических процессов.	1/1	Л/Лаб
5.	Химическая кинетика. Катализ. Химическое равнове- сие.	1/1	Л/Лаб
	Раздел 4. РАСТВОРЫ И ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ		
11.	Вода. Дисперсные системы, растворы. Коллигативные свойства идеальных растворов. Реальные растворы.	2/1	Л/Лаб
12.	Растворы электролитов. Электролитическая диссоциа- ция воды. Водородный показатель. Гидролиз солей.	2/1	Л/Лаб
13.	Коллоидные растворы и их свойства.	-/-	Л/Лаб
	Раздел 5. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РАСТВОРОВ		
17.	Окислительно-восстановительные реакции. Электро- химические свойства растворов. Электролиз.	1/2	Л/Лаб
	Раздел 6. ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ		
19.	Общая характеристика неметаллов и их соединений	1/1	Л/Лаб
20.	Общая характеристика металлов и их соединений	1/1	Л/Лаб
	Раздел 7. ЭЛЕМЕНТЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ		
21.	Особенности органических соединений.	-/-	Л/Лаб

22.	Основные классы органических соединений.	-/-	Л/Лаб
	Раздел 8. ЭЛЕМЕНТЫ ХИМИИ ВМС		
23.	Реакции полимеризации и поликонденсации.	-/-	Л/Лаб

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу (ОК-1)		
Этап 1	Знать	Методы абстрактного мышления при установлении истины, методы научного исследования путём мысленного расчленения объекта (анализ) и путём изучения предмета в его целостности, единстве его частей (синтез), основы логики, нормы критического подхода, основы методологии научного знания, формы анализа; основные методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и методы ее достижения.
Этап 2	Уметь	Ставить цель и формулировать задачи по её достижению; с использованием методов абстрактного мышления, анализа и синтеза анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач и оценивать эффективность реализации этих вариантов, анализировать, обобщать и воспринимать информацию.
Этап 3	Навыки и (или) опыт деятельности – Владеть	Культурой мышления: операциями анализа, классификации и систематизации; целостной системой навыков использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении практических задач, навыками аргументированного отстаивания своей точки зрения; способами постановки модельного мысленного эксперимента.

способность понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов, экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара (ПК-8);		
Этап 1	Знать	Строение и свойства основных классов химических веществ; Основные законы термодинамики; Теорию строения атомов и строение вещества, их взаимосвязь со свойствами веществ; Возможность протекания окислительно-восстановительных процессов; Теорию растворов; Проблемы охраны окружающей среды, а также роль химии в решении этих проблем; Теоретические основы процессов горения как химических реакций, необходимые и достаточные условия возникновения, распространения и прекращения горения.
Этап 2	Уметь	Составлять химические уравнения и проводить расчеты по ним. Прогнозировать возможность самопроизвольного протекания и направление химических реакций. Рассчитывать и оценивать энергетические эффекты и пожароопасность различных процессов. Применять основные законы и закономерности термодинамики при решении вопросов обеспечения пожарной безопасности. Предсказывать окислительно-восстановительные и кислотно-основные свойства веществ.

		Пользоваться химическим оборудованием.
Этап 3	Навыки и (или) опыт деятельности – Владеть	Методами теоретического и экспериментального исследования в области химии. Методами постановки и обработки химического эксперимента. Методами прогнозирования реакционной способности соединений с точки зрения теории горения и взрыва веществ, основ развития и тушения пожаров.

Способность принимать с учетом норм экологической безопасности основные технические решения, обеспечивающие пожарную безопасность зданий и сооружений, технологических процессов производств, систем отопления и вентиляции, применения электроустановок (ПК-21).

Этап 1	Знать	Понятийный аппарат химической науки; основные законы и закономерности протекания химических процессов; зависимость реакционной способности веществ от их строения; закономерности предсказания реакционной способности веществ, в том числе способности к горению. Способы исследования природы и реакционной способности веществ, поиска химической информации, необходимой в профессиональной деятельности.
Этап 2	Уметь	Искать нестандартные решения профессиональных задач на основе знания законов химии и прогнозирования поведения веществ в различных системах, поиска и критического анализа химической информации для решения задач профессиональной деятельности. Использовать фундаментальные химические знания в качестве средств профессиональной деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.
Этап 3	Навыки и (или) опыт деятельности – Владеть	Владеть практическими умениями использования основных законов химии в профессиональной деятельности; методами теоретического и экспериментального исследования веществ в различных условиях; методами постановки и обработки химического эксперимента. Изучать среду обитания с точки зрения химических взаимодействий компонентов окружающей среды, прогнозировать поведение отдельных компонентов и продуктов их превращений в профессиональной деятельности.

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

ОК-1

Этап	Критерий оценивания	Показатель оценивания	Шкала оценивания				Средство оценивания
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно	
1. Знать	Полнота, системность, прочность знаний; обобщенность знаний	Методы абстрактного мышления при установлении истины, методы научного исследования путём мысленного расчленения объекта (анализ) и путём изучения предмета в его целостности, единстве его частей (синтез), основы логики, нормы критического подхода, основы методологии научного знания	Сформированные систематические знания методов абстрактного мышления, анализа и синтеза при решении исследовательских и практических задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов к абстрактного мышления, анализа и синтеза при решении исследовательских и практических задач	Общие, но не структурированные знания методов абстрактного мышления, анализа и синтеза при решении исследовательских и практических задач	Фрагментарные знания методов абстрактного мышления, анализа и синтеза при решении исследовательских и практических задач	вопросы к зачёту/экзамену

		ния, формы анализа; основные методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и методы ее достижения.					
2. Умет ь	Степень самостоятельности выполнения действия; осознанность выполнения действия; выполнение действия (умения) в незнакомой ситуации	Ставить цель и формулировать задачи по её достижению; с использованием методов абстрактного мышления, анализа и синтеза анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач и оценивать эффективность реализации этих вариантов, умеет анализировать, обобщать и воспринимать информацию.	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач и оценивать эффективность реализации этих вариантов, умеет анализировать, обобщать и воспринимать информацию.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка эффективности реализации этих вариантов, умеет анализировать, обобщать и воспринимать информацию.	В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка эффективности реализации этих вариантов	Частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач и оценивать эффективность реализации этих вариантов	Тестовые задания, Защита отчетов по лабораторным работам
3. Владеть	Ответ на вопросы, поставленные преподавателем; решение задач; выполнение практических задач	Культурой мышления: операциями анализа, классификации и систематизации; целостной системой навыков использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении практических задач, навыками аргументированного отстаивания своей точки зрения; способами постановки модельного мысленного эксперимента.	Успешное и систематическое применение навыков методологического использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, самостоятельного мышления, отстаивания своей точки зрения; высокая культура мышления: свободное владение операциями анализа, классификации и систематизации	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков методологического использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, самостоятельного мышления, отстаивания своей точки зрения, владение операциями анализа, классификации и систематизации	В целом успешное, но не систематическое применение навыков методологического использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, самостоятельного мышления, отстаивания своей точки зрения	Фрагментарное применение навыков методологического использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, самостоятельного мышления, отстаивания своей точки зрения	Решение контрольных работ

ПК-8

Этап	Критерий оценивания	Показатель оценивания	Шкала оценивания				Средство оценивания
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно	
1. Знать	Полнота, системность, прочность знаний; обобщенность знаний	Строение и свойства основных классов химических веществ; Основные законы термодинамики; Теорию строения атомов и строение вещества, их взаимосвязь со свойствами веществ; Возможность протекания окислительно-восстановительных процессов; Теорию растворов; Проблемы охраны окружающей среды, а также роль химии в решении этих проблем; Теоретические основы процессов горения как химических реакций, необходимые и достаточные условия возникновения, распространения и прекращения горения.	Свободно владеет знанием	Допускает незначительные ошибки	Допускает существенные ошибки	Не владеет знанием	вопросы к экзамену/зачету
2. Уметь	Степень самостоятельности выполнения действия; осознанность выполнения действия; выполнение действия (умения) в незнакомой ситуации	Составлять химические уравнения и проводить расчеты по ним. Прогнозировать возможность самопроизвольного протекания и направление химических реакций. Рассчитывать и оценивать энергетические эффекты и пожароопасность	Свободно составляет химические уравнения и проводить расчеты по ним, прогнозирует возможность самопроизвольного протекания и направление химических реакций. Рассчитывает и оценивает энергетические эффекты и пожароопасность различных процессов.	В большинстве случаев способен составлять химические уравнения и проводить расчеты по ним. Прогнозировать возможность самопроизвольного протекания и направление химических реакций. Рассчитывать и оценивать	Затрудняется в Составлении химических уравнений и расчетах по ним. Прогнозировании возможности самопроизвольного протекания и направления химических реакций. Рассчитывать и	Не способен составлять химические уравнения и проводить расчеты по ним. Прогнозировать возможность самопроизвольного протекания и направления химических реакций. Рассчитывать и оценивать энергетические эффекты и пожароопасность различных процессов.	Тестовые задания, Защита отчетов по лабораторным работам

		различных процессов. Применять основные законы и закономерности термодинамики при решении вопросов обеспечения пожарной безопасности. Предсказывать окислительно-восстановительные и кислотно-основные свойства веществ. Пользоваться химическим оборудованием.	Применяет основные законы и закономерности термодинамики при решении вопросов обеспечения пожарной безопасности. Предсказывает окислительно-восстановительные и кислотно-основные свойства веществ. Пользуется химическим оборудованием.	энергетические эффекты и пожароопасность различных процессов. Применять основные законы и закономерности термодинамики при решении вопросов обеспечения пожарной безопасности. Предсказывать окислительно-восстановительные и кислотно-основные свойства веществ. Пользоваться химическим оборудованием.	оценке энергетических эффектов и пожароопасности различных процессов. Применении основных законов и закономерностей термодинамики при решении вопросов обеспечения пожарной безопасности. Предсказании окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств веществ. Использовании химического оборудования.	Применять основные законы и закономерности термодинамики при решении вопросов обеспечения пожарной безопасности. Предсказывать окислительно-восстановительные и кислотно-основные свойства веществ. Пользоваться химическим оборудованием.	
3. Владеть	Ответ на вопросы, поставленные преподавателем; решение задач; выполнение практических задач	Владет методами теоретического и экспериментального исследования в области химии. Методами постановки и обработки химического эксперимента. Методами прогнозирования реакционной способности соединений с точки зрения теории горения и взрыва веществ, основ развития и тушения пожаров.	Свободно владеет методами теоретического и экспериментального исследования в области химии. Методами постановки и обработки химического эксперимента. Методами прогнозирования реакционной способности соединений с точки зрения теории горения и взрыва веществ, основ развития и тушения пожаров.	Допускает незначительные ошибки при использовании методов теоретического и экспериментального исследования в области химии. Методов постановки и обработки химического эксперимента. Методов прогнозирования реакционной способности соединений с точки зрения теории горения и взрыва веществ, основ развития и тушения пожаров.	Допускает значительные ошибки при использовании методов теоретического и экспериментального исследования в области химии. Методов постановки и обработки химического эксперимента. Методов прогнозирования реакционной способности соединений с точки зрения теории горения и взрыва веществ,	Не владеет методами теоретического и экспериментального исследования в области химии. Методами постановки и обработки химического эксперимента. Методами прогнозирования реакционной способности соединений с точки зрения теории горения и взрыва веществ, основ развития и тушения пожаров.	Решение контрольных работ

					основ раз- вития и тушения пожаров.		
--	--	--	--	--	--	--	--

ПК-21

Этап	Критерий оценивания	Показатель оценивания	Шкала оценивания				Средство оценивания
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно	
1. Знать	Полнота, системность, прочность знаний; обобщенность знаний	Понятийный аппарат химической науки; основные законы и закономерности протекания химических процессов; зависимость реакционной способности веществ от их строения; закономерности предсказания реакционной способности веществ, в том числе способности к горению. Способы исследования природы и реакционной способности веществ, поиска химической информации, необходимой в профессиональной деятельности.	Знает в полном объеме понятийный аппарат химической науки, основные законы и закономерности протекания химических процессов; зависимость реакционной способности веществ от их строения; закономерности предсказания реакционной способности веществ, в том числе способности к горению; способы исследования природы и реакционной способности веществ, поиска химической информации, необходимой в профессиональной деятельности.	Допускает незначительные погрешности в понятийном аппарате химической науки, основных законах и закономерностях протекания химических процессов; закономерностях предсказания реакционной способности веществ. Не полностью характеризует зависимость реакционной способности веществ от их строения.	Допускает значительные ошибки в понятийном аппарате химической науки, основных законах и закономерностях протекания химических процессов; закономерностях предсказания реакционной способности веществ. Не полностью характеризует зависимость реакционной способности веществ от их строения.	Не способен использовать понятийный аппарат химической науки; не знает основные законы и закономерности протекания химических процессов; зависимость реакционной способности веществ от их строения; не способен предсказывать реакционную способность веществ.	Вопросы к зачёту/экзамену
2. Уметь	Степень самостоятельности выполнения действия; осознанность выполнения действия; выполнение действия (умения) в незнакомой ситуации	Искать нестандартные решения профессиональных задач на основе знания законов химии и прогнозирования поведения веществ в различных системах, поиска и критического анализа химической информации для решения задач профессиональной деятельности. Ис-	Свободно ориентируется в системе химического знания; самостоятельно и разносторонне исследует процессы и явления, привлекая знания законов химии, самостоятельно строит процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения	В большинстве случаев способен анализировать процессы и явления, опираясь на знания законов химии, в основном способен прогнозировать поведение веществ в различных системах.	Допускает ошибки в анализе процессов и явлений с точки зрения законов химии, затрудняется в прогнозировании поведения веществ в различных системах.	Не способен ориентироваться в системе химического знания и привлекать аппарат химической науки для анализа процессов и явлений, не умеет прогнозировать поведение веществ в различных системах.	Защита отчетов по лабораторным работам. Тестовые задания

		пользовать фундаментальные химические знания в качестве средств профессиональной деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.	профессиональной деятельности. Умеет прогнозировать поведение веществ в различных системах.				
3. Владеть	Ответ на вопросы, поставленные преподавателем; решение задач; выполнение практических задач	Владеть практическими умениями использования основных законов химии в профессиональной деятельности; методами теоретического и экспериментального исследования веществ в различных условиях; методами постановки и обработки химического эксперимента. Изучать среду обитания с точки зрения химических взаимодействий компонентов окружающей среды, прогнозировать поведение отдельных компонентов и продуктов их превращений в профессиональной деятельности.	Свободно описывает наблюдаемые явления с точки зрения физико-химических закономерностей, способен самостоятельно провести, обработать и описать химический эксперимент. Изучает среду обитания с точки зрения химических взаимодействий компонентов окружающей среды, прогнозирует поведение отдельных компонентов и продуктов их превращений в профессиональной деятельности.	Допускает незначительные ошибки в описании наблюдаемых явлений с точки зрения физико-химических закономерностей, проявляет значительную долю самостоятельности в проведении, обработке и описании химического эксперимента. Испытывает незначительные трудности в изучении среды обитания с точки зрения химических взаимодействий компонентов окружающей среды, прогнозировании поведения отдельных компонентов и продуктов их превращений в профессиональной деятельности.	Допускает значительные ошибки в описании наблюдаемых явлений с точки зрения физико-химических закономерностей, не проявляет самостоятельности в проведении, обработке и описании химического эксперимента (по инструкции). Испытывает значительные трудности в изучении среды обитания с точки зрения химических взаимодействий компонентов окружающей среды, прогнозировании поведения отдельных компонентов и продуктов их превращений в профессиональной деятельности.	Не способен описать наблюдаемые явления с точки зрения физико-химических закономерностей, провести, обработать и описать химический эксперимент. Не способен изучать среду обитания с точки зрения химических взаимодействий компонентов окружающей среды, прогнозировать поведение отдельных компонентов и продуктов их превращений в профессиональной деятельности.	Решение контрольных работ

**6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы,
необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,
характеризующих этапы формирования компетенций
в процессе освоения образовательной программы**

Компетенция: ОК-1, ПК-8, ПК-21

Этап формирования компетенции: 2. Уметь

Средство оценивания: **Защита отчетов по лабораторным работам**

Лабораторные работы выполняются студентами по учебно-методическому пособию [2], в котором приведено содержание лабораторных работ и методические указания к их выполнению.

№ п/п	Раздел, тема	Лабораторная работа	Стр.в УМП [2]
Раздел 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИИ			
1	Тема.1.1. Основные законы химии.	Лабораторная работа №2. Определение эквивалента металла	28
2	Тема 1.2. Классы неорганических соединений	Лабораторная работа №1. Основные свойства и способы получения классов неорганических соединений.	23
Раздел 3. ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ЭНЕРГЕТИКА ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ			
3	Тема 3.1. Энергетика химических процессов	Лабораторная работа №3. Определение теплоты реакций нейтрализации.	31
4	Тема 3.2. Химическая кинетика. Тема 3.3. Катализ. Тема 3.4. Химическое равновесие.	Лабораторная работа №4. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих вещества и температуры. Смещение химического равновесия под действием различных факторов. Гомогенные и гетерогенные каталитические реакции.	34
Раздел 4. РАСТВОРЫ И ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ			
5	Тема 4.1. Вода. Дисперсные системы, растворы.	Лабораторная работа №5. Приготовление растворов различной концентрации.	37
6	Тема 4.3. Растворы электролитов. Тема 4.4. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель.	Лабораторная работа №6. Изучение свойств растворов электролитов и неэлектролитов.	40
7	Тема 4.5. Гидролиз солей.	Лабораторная работа №7. Гидролиз солей и его зависимость от различных факторов.	43
Раздел 5. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ.			

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РАСТВОРОВ			
8	Тема 5.1. Окислительно-восстановительные реакции. Тема 5.2. Электрохимические свойства растворов. Тема 5.3. Электролиз.	Лабораторная работа №8. Окислительно-восстановительные реакции.	47
Раздел 6. ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ			
9	Тема 6.1. Общая характеристика неметаллов и их соединений.	Лабораторная работа №11. Частные качественные реакции на анионы и катионы. Анализ анионов.	57
10	Тема 6.2. Общая характеристика металлов и их соединений.	Лабораторная работа №11. Частные качественные реакции на анионы и катионы. Анализ катионов.	55
		Лабораторная работа №9. Комплексные соединения.	48
		Лабораторная работа №10. Определение жесткости воды.	50

*Тексты индивидуальных контрольных заданий, комплексных многовариантных заданий, лабораторных работ, тестов приведены в учебно-методических пособиях:

1. Н.В. Пащевская, З.М. Ахрименко, В.Е. Ахрименко. Химия. Учебно-методическое пособие. – Краснодар, КСЭИ, Изд-во «Манускрипт», 2012, - 212 с.
2. З.М. Ахрименко, Н. В. Пащевская, В. Е. Ахрименко. Лабораторный практикум и тематические тестовые задания по химии. Учебно-методическое пособие. – Краснодар: КСЭИ, Изд-во «Манускрипт», 2012, - 118 с.

Перед выполнением лабораторного практикума студент должен пройти инструктаж по технике безопасности. К каждой работе студент готовится заранее. Для подготовки студентам рекомендуется следующий порядок. Материал темы необходимо изучить последовательно по программе, опираясь на лекционный материал и учебники (рекомендуемую литературу). При этом особое внимание следует обратить на усвоение понятий, определений, законов и их следствий, написанию уравнений химических реакций. Проработав тему, необходимо ответить на предложенные вопросы самоконтроля.

Для работы в лаборатории студенту необходимо иметь методическое пособие и лабораторный журнал. Студенты, не подготовленные к работе, в лабораторию не допускаются. Все наблюдения и выводы по экспериментальной работе необходимо сразу заносить в рабочий журнал, в качестве которого рекомендуется использовать большую общую тетрадь в клетку. На обложке или первой странице журнала должны быть указаны название практикума, курс, факультет и номер группы, фамилия студента и его инициалы.

Оформление лабораторных работ проводится в виде таблицы:

← разворот тетради →

№ п/п. Название	Исходные вещества	Наблюдаемые эффекты. Рисунок опыта.	Уравнение реакции.	Выводы

Если работа носит количественный характер, то оформление работы проводится по методическим указаниям к данной работе; корректность полученного результата подтвержда-

ют расчетом относительной ошибки опыта. После выполнения работы студент защищает отчет по каждой теме.

Компетенция: ОК-1, ПК-8, ПК-21

Этап формирования компетенции: 1.Знать

Средство оценивания: **ответы на вопросы к экзамену**

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Строение атома (ранние теории).
2. Квантово-механическая теория строения атома.
3. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева с т.з. строения атома.
4. Классификация химических связей. Ионная связь.
5. Ковалентная связь. Метод ВС для описания электронного строения молекул.
6. Теория Полинга о гибридизации связи.
7. Донорно-акцепторная связь. Приведите примеры соединений с донорно-акцепторной связью.
8. Водородная связь. Приведите примеры соединений с внутримолекулярной и межмолекулярной водородной связью.
9. Энергетика химических реакций. Понятие о внутренней энергии и энтальпии.
10. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса и следствия из него.
11. Направление химического процесса. Понятие энтропии. Принцип Бертло и его ограниченность.
12. Направления протекания химических реакций. Свободная энергия Гиббса.
13. Скорость химических реакций. Зависимость скорости реакций от природы реагирующих веществ.
14. Зависимость скорости реакций от концентрации реагирующих веществ.
15. Зависимость скорости реакций от температуры.
16. Понятие катализа и катализаторов. Гомогенный и гетерогенный катализ.
17. Химическое равновесие. Условия смещения химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
18. Типы химических реакций. Окислительно-восстановительные реакции.
19. Водные растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации.
20. Количественные характеристики электролитической диссоциации: степень и константа диссоциации и их взаимосвязь.
21. Основные законы химии. Закон Авогадро.
22. Понятие эквивалента. Закон эквивалентов.
23. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещения равновесия в системах.
24. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Кисотно-основные индикаторы.
25. Гидролиз. Количественные характеристики гидролитических процессов.
26. Электролиз. Виды электролиза. Электролиз растворов и расплавов веществ.
27. Общая характеристика металлов. Объяснение физических свойств металлов с использованием теории металлической связи.
28. Распространенность металлов в природе. Получение металлов. Коррозия металлов. Способы борьбы с коррозией металлов.
29. Общая характеристика неметаллов. Окислительно-восстановительные свойства соединений неметаллов.
30. Теория сильных электролитов. Активность, коэффициент активности.
31. Равновесие в растворах труднорастворимых солей. Произведение растворимости.
32. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова.
33. Основные классы органических соединений.
34. Основные типы реакций органических соединений.
35. Реакции полимеризации.

36. Реакции поликонденсации.

ТЕМАТИЧЕСКИЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Компетенция: ОК-1, ПК-8, ПК-21

Этап формирования компетенции: 2. Уметь

Средство оценивания: Тестовые задания

Классы неорганических соединений

1. К оксидам относится:
1) $NaOH$ 2) SO_2 3) Na_3PO_4 4) H_2SO_4
2. К кислым солям относится:
1) $KHSO_4$ 2) $Mg(OH)Cl$ 3) $CaCO_3$ 4) $CuSO_4$
3. Укажите ряд, содержащий только кислотные оксиды:
1) SO_3, CuO, CrO_3
2) Mn_2O_7, CuO, CrO_3
3) SO_3, P_2O_5, CO_2
4. С водным раствором гидроксида натрия взаимодействует:
1) NO 2) CaO 3) SiO_2 4) CrO
5. Какое из веществ при растворении в воде образует кислоту:
1) $NaCl$ 2) SO_3 3) CaO 4) NH_3
6. К основным оксидам относится ряд:
1) SO_2, SO_3, CO
2) Cl_2O_7, CrO_3, Mn_2O_7
3) CaO, CrO, MnO
4) NO, N_2O_3, N_2O_5
7. Какой ряд содержит только кислотные оксиды:
1) CO_2, SiO_2, MnO
2) V_2O_5, CrO_3, TeO_3
3) CuO, NiO, VO
4) CuO, P_2O_3, Cr_2O_3
8. К амфотерным оксидам относится ряд:
1) ZnO, Al_2O_3, Cr_2O_3
2) V_2O_5, SO_3, N_2O_3
3) K_2O, NiO, CrO
4) VO, CoO, SiO_2
9. Сернистая кислота – это:
1) H_2S 2) H_2SO_3 3) H_2SO_4 4) $H_2S_2O_3$
10. Соли ортофосфорной кислоты называются:
1) фосфиды 2) фосфаты 3) гипофосфиты 4) гидрофосфаты
11. В каком ряду содержатся только амфотерные гидроксиды:

- 1) $Mn(OH)_2, Cr(OH)_2, Cu(OH)_2$
 - 2) $Zn(OH)_2, Ba(OH)_2, Fe(OH)_3$
 - 3) $Al(OH)_3, Cr(OH)_3, Zn(OH)_2$
 - 4) $Sb(OH)_3, Ca(OH)_2, KOH$
12. Кислота $HClO_3$ называется:
- 1) хлорноватая 2) хлористая 3) хлорная 4) хлорноватистая
13. Среди указанных соединений выберите группу простых веществ:
- 1) CO, CO_2, H_2O 2) CH_4, C_2H_2, H_2 3) O_2, O_3, H_2 4) H_2S, SO_3, H_2S
14. С какими из перечисленных веществ будет взаимодействовать гидроксид калия:
- 1) Na_2O 2) SO_3 3) CaO 4) $BaSO_4$
15. К основным солям относится:
- 1) $NaHCO_3$ 2) $(CuOH)_2CO_3$ 3) $BaSeO_4$ 4) Li_2CO_3
16. С разбавленной серной кислотой может взаимодействовать:
- 1) Ag 2) Cu 3) Fe 4) Pt
17. Какие пары указанных соединений могут вступать в химическое взаимодействие:
- 1) CO, NO 2) LiH, H_2O 3) CO_2, HCl 4) CaH_2, SiH_4
18. Какое из приведенных соединений не взаимодействует с соляной кислотой при обычных условиях:
- 1) $CuCO_3$ 2) CuO 3) $Cu(OH)_2$ 4) Cu
19. Какие пары соединений не могут реагировать между собой:
- 1) CaH_2, H_2O 2) CO_2, SO_2 3) Na_2O, SO_3 4) MgO, CO_2
20. Какое из указанных свойств является характерным для водных растворов кислот:
- 1) растворы мылки на ощупь;
 - 2) окрашивают раствор лакмуса в красный цвет;
 - 3) окрашивают раствор фенолфталеина в малиновый цвет;
 - 4) окрашивают раствор лакмуса в синий цвет
21. Оксиду P_2O_5 соответствует кислота:
- 1) фосфористая 2) метафосфорная 3) ортофосфорная
22. Для проведения опыта необходимо взять некоторое количество пищевой соды, на склянках же с реактивами указаны только формулы веществ. Склянку с какой этикеткой необходимо взять:
- 1) Na_2CO_3 2) $KHCO_3$ 3) K_2CO_3 4) $NaHCO_3$
23. Водород интенсивно выделяется при взаимодействии:
- $$Zn + HNO_3 \longrightarrow$$
- $$Fe + HNO_{3(конц)} \longrightarrow$$
- $$Al + NaOH_{(разб)} \longrightarrow$$
- $$S + H_2SO_{4(конц)} \longrightarrow$$
24. В пробирку с хлоридом алюминия добавили немного гидроксида натрия. Образовался осадок. Его разделили на две части и поместили

в две другие пробирки. В первую добавили раствор серной кислоты, а во вторую — раствор гидроксида калия. Оказалось, что:

- 1) с осадками ничего не произошло;
 - 2) в первой пробирке осадок растворился, а во второй - не растворился;
 - 3) в первой пробирке осадок не растворился, а во второй растворился;
 - 4) в обеих пробирках осадок растворился.
25. Какое из указанных соединений можно использовать для нейтрализации серной кислоты:
- 1) HNO_3
 - 2) CH_3OH
 - 3) $Mg(OH)_2$
 - 4) $NaHSO_4$
26. Какие из реакций, схемы которых приведены ниже, можно использовать для получения гидроксида алюминия:
- 1) $Al_2O_3 + H_2O \rightarrow$
 - 2) $AlCl_3 + NaOH_{(избыток)} \rightarrow$
 - 3) $AlCl_3 + NaOH_{(недостаток)} \rightarrow$
 - 4) $Al_2O_3 + NaOH_{(раствор)} \rightarrow$
27. При термическом разложении какой из указанных солей образуются одновременно основной и кислотный оксиды:
- 1) $CaCO_3$
 - 2) NH_4NO_3
 - 3) $NaNO_3$
 - 4) $KClO_3$
28. Реакция не идет в случае:
- 1) $SO_2 + H_2O \rightarrow$
 - 2) $SiO_2 + H_2O \rightarrow$
 - 3) $CO_2 + H_2O \rightarrow$
 - 4) $P_2O_5 + H_2O \rightarrow$
29. Едкие щелочи обладают свойством разрушать растительные и животные ткани. Такими свойствами не обладает:
- 1) $NaOH$
 - 2) $Ca(OH)_2$
 - 3) KOH
 - 4) $Si(OH)_2$
30. Среди приведенных солей фосфорной кислоты нерастворимой является:
- 1) Na_3PO_4
 - 2) $Ca(H_2PO_4)_2$
 - 3) $(NH_4)_2HPO_4$
 - 4) $Ca_3(PO_4)_2$

Строение атома

1. Ядро атома криптона-80 $^{80}_{36}Kr$ содержит:
 - 1) $^{36}_{36}p, ^{80}_{36}n$
 - 2) $^{36}_{36}p, ^{44}_{36}e^-$
 - 3) $^{36}_{36}n, ^{80}_{36}p$
 - 4) $^{36}_{36}p, ^{44}_{36}n$
2. Какое число электронов у иона хрома $^{52}_{24}Cr^{3+}$:
 - 1) 21
 - 2) 24
 - 3) 27
 - 4) 52
3. Какая частица имеет большее число протонов, чем электронов:
 - 1) атом натрия
 - 2) атом серы
 - 3) сульфид-ион
 - 4) ион натрия
4. Массовое число изотопа равно:
 - 1) числу протонов в ядре
 - 2) числу нейтронов в ядре
 - 3) числу электронов в атоме

- 4) суммарному числу протонов и нейтронов
5. Атом элемента имеет порядковый номер 13 и массовое число 27. Число валентных электронов у него равно:
 1) 5 2) 4 3) 3 4) 2
6. Восемь электронов на внешней электронной оболочке имеют:
 1) s 2) si 3) o^{2-} 4) Ne^{+}
7. Электронную конфигурацию благородного газа имеет:
 1) Te^{2-} 2) Ga^{+} 3) Fe^{2+} 4) Cr^{3+}
8. Ион, имеющий в своем составе 18 электронов и 16 протонов, имеет заряд, равный:
 1) +18 -18 3) +2 4) -2
9. Чему равно максимальное число электронов на 3s-орбитали:
 1) 1 2) 2 3) 6 4) 8
10. Максимальное число электронов на 2p-подуровне равно:
 1) 1 2) 2 3) 6 4) 8
11. На 3d-подуровне максимально может находиться электронов:
 1) 2 2) 6 3) 10 4) 18
12. Атом какого элемента имеет электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$:
 1) K 2) Ca 3) Ba 4) Na
13. Электронная конфигурация иона Zn^{2+} соответствует формуле:
 1) $1s^2 2s^2 2p^4$
 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$
 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$
14. Три частицы Ne^0, Na^+, F^- имеют одинаковое:
 1) массовое число
 2) число нейтронов
 3) число электронов
 4) число протонов
15. Сколько неспаренных электронов имеет ион Co^{3+} :
 1) 3 2) 4 3) 5 4) 6
16. Какие из перечисленных обозначений орбиталей неверны:
 1) $2s, 4f$ 2) $2p, 3d$ 3) $1p, 2d$ 4) $1s, 2p$
17. Атом какого элемента в основном состоянии имеет конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$:
 1) P 2) As 3) Si 4) Ge

18. Атому какого элемента соответствует электронная конфигурация $1s^2 2s^2 2p^1$:

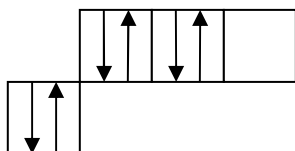
- 1) углерод 2) бор 3) литий 4) бериллий

19. Какая из частиц имеет электронную конфигурацию, одинаковую с атомом аргона:

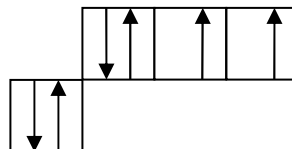
- 1) Ca^{2+} 2) K^0 3) Cl^0 4) Na^+

20. Из приведенных электронных конфигураций нормального состояния атома правильной является:

1)



2)



21. Валентные электроны атома гафния находятся на орбиталях:

- 1) $6s^2 4f^2$ 2) $6s^2 6p^2$ 3) $6s^2 5d^2$ 4) $6s^2 5f^2$

22. В атоме гелия валентные электроны размещены по орбиталям:

- 1) $1s^1$ 2) $1s^2$ 3) $2s^1$ 4) $2s^2$

23. Число валентных электронов у атома кальция:

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

24. Атом стронция имеет электронную конфигурацию:

- 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$
 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^2$
 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2$

25. Угол между связями Н-Э наибольший в молекуле соединения:

- 1) H_2Te 2) H_2Se 3) H_2S 4) H_2O

26. Какой из элементов имеет наибольшее значение энергии ионизации:

- 1) ${}_3Li$ 2) ${}_9F$ 3) ${}_{26}Fe$ 4) ${}_{53}I$

27. Какой ряд элементов расположен по мере возрастания их атомных радиусов:

- 1) Na, Mg, Al, Si 2) O, S, Se, Te 3) C, N, O, F 4) I, Br, Cl, F

28. В ряду щелочных металлов (от Li до Cs) цезий является наименее электроотрицательным. Это объясняется тем, что он имеет:

- 1) наибольшее число нейтронов в ядре;
 2) большее число валентных электронов по сравнению с другими элемен-

- тами;
- 3) большую атомную массу;
- 4) валентные электроны, в наибольшей степени удаленные от ядра атома.
29. Изoeлектронными (т. е. содержащими одинаковое число электронов) будут следующие ионы:
- 1) Fe^{2+}, Co^{3+} 2) Co^{3+}, Ni^{2+} 3) Mn^{2+}, Fe^{2+} 4) Mn^{2+}, Fe^{2+}
30. Валентные электроны атома калия находятся на орбиталях:
- 1) $3s^1$ 2) $4s^1$ 3) $3p^1$ 4) $4p^1$

Химическая связь

- Молекула какого вещества является неполярной:

1) HCl 2) NH_3 3) CF_4 4) H_2S
- Неполярными являются:

1) H_2, O_2 2) H_2O, CO_2 3) $H_2S, CHCl_3$
- Из двух веществ: LiH , CsH ионный характер химической связи между атомами больше у :

1) LiH 2) CsH 3) одинаковый
- Наиболее ионным является соединение:

1) CCl_4 2) KCl 3) NH_3 4) SiO_2
- В каком из соединений между атомами образуется ковалентная связь по донорно-акцепторному механизму:

1) KCl 2) CCl_4 3) NH_4Cl 4) CO_2
- Ковалентная связь между атомами имеет место в веществе:

1) $MgCl$ 2) CaS 3) H_2S 4) K_3P
- Ионная связь между атомами имеет место в веществе:

1) PCl_3 2) Na_3P 3) SO_2 4) ICl
- В какой паре атомов химическая связь имеет наиболее ярко выраженный ионный характер:

1) $K - F$ 2) $F - F$ 3) $O - F$ 4) $P - F$
- Какая пара указанных элементов при химическом взаимодействии имеет максимальную тенденцию образовывать соединение с ионной связью:

1) Cu, F 2) C, N 3) Na, F 4) Li, Ca
- Молекула какого соединения неполярна:

1) CCl_4 2) NH_3 3) HCl 4) H_2S

11. В каком из перечисленных веществ больше всего выражена полярность связи:
1) сероводород 2) фосфин 3) хлор
12. Валентные орбитали атома бериллия в молекуле гидрида бериллия BeH_2 гибридизованы по типу sp , молекула имеет форму:
1) линейную; 2) тетраэдрическую; 3) плоскую; 4) октаэдрическую
13. Валентные орбитали атома бора в молекуле BF_3 гибридизованы по типу:
1) sp 2) sp^2 3) sp^3
14. Из приведенных ниже молекул газов наиболее прочной является:
1) H_2 2) N_2 3) F_2 4) O_2
15. Молекула какого из приведенных ниже формул веществ является полярной:
1) SO_2 2) AlH_3 3) SO_3 4) SiH_4
16. Сколько значений имеет квантовое число l , если $n=4$?
1) 1 2) 2 3) 3 4) 4
17. В какой из указанных молекул связь наиболее полярна?
1) H_2S 2) H_2O 3) H_2Te 4) H_2Se
18. В какой из указанных молекул длина связи наибольшая?
1) $H-I$ 2) $H-F$ 3) $H-Cl$ 4) $H-Br$
19. В какой из указанных молекул ковалентная связь?
1) CaO 2) Na_2O 3) H_2O 4) $NaCl$
20. Какая из приведенных связей неполярна?
1) $N-O$ 2) $C-C$ 3) $C-O$ 4) $O-H$

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

1. Из перечисленных характеристик химических элементов периодически изменяются:
1) заряд ядра атома
2) относительная атомная масса
3) число энергетических уровней в атоме
4) число электронов на внешнем энергетическом уровне
2. Изотопы элемента различаются по:
1) числу нейтронов
2) атомному номеру
3) числу валентных электронов
4) числу протонов

3. Внутри периода увеличение порядкового номера элемента обычно сопровождается:
- 1) уменьшением атомного радиуса и возрастанием электроотрицательности атома
 - 2) возрастанием атомного радиуса и уменьшением электроотрицательности атома
 - 3) уменьшением атомного радиуса и уменьшением электроотрицательности атома
 - 4) возрастанием атомного радиуса и возрастанием электроотрицательности атома
4. Атом какого элемента легче всего отдает один электрон:
- 1) магний, порядковый номер 12
 - 2) алюминий, порядковый номер 13
 - 3) кремний, порядковый номер 14
 - 4) натрий, порядковый номер 11
5. Атомы элементов 1 группы главной подгруппы периодической системы имеют одинаковое число:
- 1) электронов на внешнем электронном уровне
 - 2) нейтронов
 - 3) всех электронов
 - 4) протонов
6. Во втором и третьем периодах периодической системы с уменьшением размеров атомов элементов:
- 1) размер их ионов также уменьшается
 - 2) электроотрицательность уменьшается
 - 3) металлические свойства элементов уменьшаются
 - 4) металлические свойства элементов усиливаются
7. Четвертый период периодической системы содержит элементов:
- | | | | |
|------|------|-------|-------|
| 1) 2 | 2) 8 | 3) 18 | 4) 32 |
|------|------|-------|-------|
8. Какой из перечисленных ниже элементов имеет такие же химические свойства как элемент кальций:
- 1) углерод C 2) натрий Na 3) стронций Sr 4) калий K
9. Неметаллические свойства элементов главных подгрупп периодической системы наиболее ярко выражены у тех из них, которые расположены:
- 1) в верхней части подгруппы
 - 2) в нижней части подгруппы
 - 3) в средней части подгруппы
 - 4) в верхней части подгруппы
10. Атом какого элемента V группы главной подгруппы имеет максимальный радиус:

1)азот 2)фосфор 3)мышьяк 4) висмут

11. Какой ряд элементов соответствует возрастанию атомного радиуса:

1) O, S, Se, Te 2) C, N, O, F 3) Na, Mg, Al, Si 4) I, Br, Cl, F

12. Металлический характер свойств элементов в периоде :

- 1) уменьшается
- 2) возрастает
- 3) не изменяется
- 4) уменьшается, затем возрастает

13. Неметаллический характер свойств элементов в ряду

$N \rightarrow P \rightarrow As \rightarrow Sb \rightarrow Bi$

- 1) уменьшается
- 2) возрастает
- 3) не изменяется
- 4) уменьшается, затем возрастает

14. Какая пара из элементов обладает наиболее сходными химическими свойствами:

1) Ca, Si 2) Ag, Ni 3) P, N 4) Ni, P

15. На основании положения элемента лантана в периодической системе можно утверждать, что для лантаноидов наиболее характерна степень окисления:

1) +1 2) +2 3) +3 4) +4

16. Основные свойства гидроксидов элементов первой группы главной подгруппы с увеличением порядкового номера элемента:

- 1) уменьшаются
- 2) возрастают
- 3) не изменяются
- 4) уменьшаются, затем возрастают

17. Элемент X образует хлорид состава XCl_5 . Наиболее вероятная формула его оксида:

1) XO_2 2) XO_5 3) X_2O_5 4) X_5O_2

18. Простые вещества каких элементов обладают наибольшим сходством физических и химических свойств:

1) Li, S 2) Be, Cl 3) F, Cl 4) Li, F

19. Из приведенные ниже элементов третьего периода наиболее ярко выражены неметаллические свойства у атома:

1) алюминия 2) кремния 3) серы 4) хлора

20. Из приведенных ниже элементов четвертого периода наиболее яркими металлическими свойствами обладает:
 1) цинк 2) медь 3) хром 4) калий
21. Выберите из приведенных наборов простых веществ пары, которые будут реагировать между собой наиболее интенсивно:
 1) Bi, Br_2 2) Fe, P_4 3) Na, Cl_2 4) Au, I_2
22. Какой из перечисленных элементов наиболее распространен в природе:
 1) алюминий 2) титан 3) вольфрам 4) молибден
23. Вид орбиталей валентных электронов у индия совпадает с:
 1) Am, Fr 2) Pb, Sn 3) Al, Ga 4) Cu, Ag
24. Максимальная валентность брома в кислородных соединениях:
 1) I 2) III 3) V 4) VII
25. Какое вещество более сильный восстановитель?
 1) Li 2) K 3) Cs 4) Rb
26. Укажите металл с наибольшими восстановительными свойствами:
 1) Mg 2) Ba 3) Ca 4) Sr
27. Какое из указанных соединений имеет наиболее кислотные свойства в водном растворе?
 1) HCl 2) H_2S 3) PH_3 4) HI
28. Какой из указанных гидроксидов имеет амфотерный характер?
 1) $Ca(OH)_2$ 2) LiOH 3) $Cr(OH)_3$ 4) $Mg(OH)_2$
29. У какого из приведенных элементов наибольшая энергия сродства к электрону:
 1) Si 2) Al 3) P 4) Mg
30. У какого из приведенных элементов наименьшая энергия ионизации?
 1) Mg 2) Zn 3) Be 4) Ca

Химические реакции и закономерности их протекания

1. Термохимическое уравнение реакции горения углерода
 $C + O_2 = CO_2 + 402,24 \text{ кДж}$. Какова масса сгоревшего углерода, если при реакции выделилось 167600 кДж теплоты?
 1) 500 г ; 2) 1000 г ; 3) 5000 г .
2. Как запишется выражение для скорости реакции $2A + B \rightarrow C$:
 1) $v = k[B]$; 2) $v = k[A][B]$; 3) $v = k[A]^2[B]$.
3. В каком случае имеет место каталитическая реакция:

- 1) интенсивность реакции горения угля возрастает после его измельчения;
 - 2) скорость реакции горения фосфора повышается при внесении его в атмосферу чистого кислорода ;
 - 3) скорость реакции разложения пероксида водорода увеличивается при внесении в него оксида марганца (IV).
4. В реакционной системе в равновесии находятся:
- $$2CO_{(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow 2CO_{2(г)} + Q$$
- Чтобы сместить равновесие реакции вправо, необходимо:
- 1) увеличить концентрацию CO_2 ;
 - 2) увеличить давление в системе ;
 - 3) повысить температуру.
5. Какой из перечисленных ниже параметров всегда остается неизменным в ходе химической реакции:
- 1) масса;
 - 2) объем;
 - 3) концентрация.
6. Какая из приведенных схем относится к реакциям соединения:
- 1) $KOH + HCl \rightarrow$
 - 2) $CaCO_3 \rightarrow$
 - 3) $CaO + H_2O \rightarrow$
7. В голубой раствор хлорида меди (II) опускают очищенный железный гвоздь, который быстро покрывается налетом меди, а раствор приобретает при этом зеленоватое окрашивание. Происходящий химический процесс относится к реакции:
- 1) соединения;
 - 2) замещения;
 - 3) обмена.
8. К восстановителям относятся:
- 1) металлы, водород, углерод ;
 - 2) активные неметаллы ;
 - 3) элементы, находящиеся в средней части периодической системы.
9. В реакции, протекающей по схеме:
- $$Cr_2S_3 + KNO_3 \rightarrow K_2CrO_4 + K_2SO_4 + NO$$
- окислению подвергаются следующие элементы:
- 1) N; S;
 - 2) S; Cr;
 - 3) Cr; N.
10. Процесс восстановления имеет место когда:
- 1) нейтральные атомы превращаются в положительно заряженные ионы;
 - 2) положительный заряд иона уменьшается;
 - 3) отрицательный заряд иона уменьшается.
11. Реакция $A_{2(г)} + B_{2(г)} \rightarrow 2AB_{(г)}$ протекает в газовой фазе при столкновении молекул. Если удвоить концентрацию каждого из реагирующих веществ, сохраняя при этом одинаковыми все остальные условия взаимодействия, то скорость реакции возрастет:
- 1) в 2 раза ;
 - 2) в 4 раза ;
 - 3) скорость реакции не изменится.

12. Катализатор ускоряет химическую реакцию благодаря:
- 1) снижению энергии активации ;
 - 2) повышению энергии активации ;
 - 3) уменьшению теплоты реакции.
13. Равновесие реакции
- $$Fe_3O_4 + 4CO \rightleftharpoons 3Fe + 4CO_2 - 43,7 \text{ кДж}$$
- смещается влево:
- 1) при понижении температуры ;
 - 2) при повышении температуры ;
 - 3) при повышении давления.
14. Реакция $H_2SO_4 + KOH \rightarrow \dots$ называется реакцией:
- 1) окисления-восстановления;
 - 2) гидролиза;
 - 3) нейтрализации.
15. Какая из приведенных схем относится к реакциям замещения:
- 1) $Fe + Cl_2 \rightarrow$
 - 2) $Fe + HCl \rightarrow$
 - 3) $FeCl_2 + AgNO_3 \rightarrow$
16. Какая из приведенных схем относится к реакциям разложения:
- 1) $Mg + Cl_2 \rightarrow$
 - 2) $H_2SiO_3 \rightarrow$
 - 3) $BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow$
17. Реакцией, которая идет без изменения степеней окисления элементов, является:
- 1) $P + O_2 \rightarrow$
 - 2) $CaO + H_2O \rightarrow$
 - 3) $Fe + H_2SO_4 \rightarrow$
18. Концентрированная азотная кислота:
- 1) является восстановителем ;
 - 2) проявляет сильные окислительные свойства ;
 - 3) растворяет золото и платину.
19. В реакции $Zn + H_2SO_{4(разб)} \rightarrow \dots$ восстанавливается:
- 1) водород;
 - 2) сера;
 - 3) цинк.
20. К окислителям относятся:
- 1) металлы, водород, углерод;
 - 2) соединения, содержащие элементы в отрицательных степенях окисления;
 - 3) соединения, содержащие элементы в высших положительных степенях окисления.
21. Реакция, для которой повышение давления смещает равновесие влево,- это:
- 1) $Zr_{(г)} + 2Cl_{2(г)} \leftrightarrow ZrCl_{4(г)}$
 - 2) $2NH_{3(г)} + SO_{3(г)} + H_2O_{(г)} \leftrightarrow (NH_4)_2SO_{4(г)}$
 - 3) $10NO_{(г)} + P_{4(г)} \leftrightarrow 5N_{2(г)} + P_4O_{10(г)}$
 - 4) $2CO_{2(г)} \leftrightarrow 2CO_{(г)} + O_{2(г)}$
22. Равновесие реакции

$4\text{FeS}_{2(\text{T})} + 11 \text{O}_{2(\text{Г})} \leftrightarrow 8\text{SO}_{2(\text{Г})} + 2\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{T})} + Q$ сместится вправо:

- 1) при повышении концентрации SO_2
- 2) при дополнительном введении Fe_2O_3
- 3) при повышении давления
- 4) при дополнительном введении FeS_2
23. Скорость реакции увеличивается в 2 раза при повышении температуры на 10°C . Следовательно, при повышении температуры от 80°C до 120°C скорость реакции увеличится:
1) в 2 раза 2) в 8 раз 3) в 12 раз 4) в 16 раз
24. Реакция, в которой повышение давления вызовет смещение равновесия вправо, это:
1) $\text{H}_{2(\text{Г})} + \text{I}_{2(\text{Г})} \leftrightarrow 2\text{HI}_{(\text{Г})}$
- 2) $\text{SCl}_2\text{O}_{2(\text{Г})} \leftrightarrow \text{SO}_{2(\text{Г})} + \text{Cl}_{2(\text{Г})}$
- 3) $2\text{FeO}_{(\text{Г})} + \text{CO}_{2(\text{Г})} \leftrightarrow \text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{Г})} + \text{CO}_{(\text{Г})}$
- 4) $\text{V}_{(\text{Г})} + 2\text{Cl}_{2(\text{Г})} \leftrightarrow \text{VCl}_{4(\text{Ж})}$
25. Реакция, для которой повышение давления смещает равновесие вправо, это:
1) $\text{C}_{(\text{Г})} + \text{CO}_{2(\text{Г})} = 2\text{CO}_{(\text{Г})}$
- 2) $2\text{NF}_{3(\text{Г})} + 3\text{H}_{2(\text{Г})} = 6\text{HF}_{(\text{Г})} + \text{N}_{2(\text{Г})}$
- 3) $2\text{NO}_{(\text{Г})} + \text{O}_{2(\text{Г})} = 2\text{NO}_{2(\text{Г})}$
- 4) $\text{CH}_{4(\text{Г})} + 4\text{S}_{(\text{Г})} = \text{CS}_{2(\text{Г})} + 2\text{H}_2\text{S}_{(\text{Г})}$
26. Реакция, в которой повышение давления и понижение температуры вызывают смещение равновесия в одну сторону,- это:
1) $3\text{FeS}_{(\text{Г})} + 4\text{H}_2\text{O}_{(\text{Г})} \leftrightarrow \text{Fe}^{\text{II}}\text{Fe}_2^{\text{III}}\text{O}_{4(\text{Г})} + 3\text{H}_2\text{S}_{(\text{Г})} + \text{H}_{2(\text{Г})} - Q$
- 2) $\text{CO}_{(\text{Г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{Г})} \leftrightarrow \text{H}_{2(\text{Г})} + \text{CO}_{2(\text{Г})} + Q$
- 3) $\text{NiO}_{(\text{Г})} + \text{H}_{2(\text{Г})} \leftrightarrow \text{Ni}_{(\text{Г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{Г})} - Q$
- 4) $\text{CO}_{(\text{Г})} + 3\text{H}_{2(\text{Г})} \leftrightarrow \text{CH}_{4(\text{Г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{Г})} + Q$
27. Равновесие реакции $8\text{S}_{(\text{Г})} + 16\text{HI}_{(\text{Г})} \leftrightarrow 8\text{I}_{2(\text{Г})} + 8\text{H}_2\text{S}_{(\text{Г})} - Q$ сместится вправо при :
1) понижении концентрации HI
- 2) понижении давления
- 3) понижении температуры
- 4) понижении концентрации H_2S
28. Реакция протекает по уравнению:
$$\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{CO} \leftrightarrow 3\text{Fe} + 4\text{CO}_2 - 43,7 \text{ кДж}$$

Выражение скорости прямой реакции имеет вид:
1) $v = k[\text{Fe}_3\text{O}_4] \cdot [\text{CO}]^4$
- 2) $v = k[\text{CO}]^4$
- 3) $v = k[\text{Fe}] \cdot [\text{CO}_2]^4$

- 4) $v = k[CO_2]^4$
29. При повышении температуры на каждые 10 °C скорость реакции увеличивается в:
- 1) 20-40 раз 2) 2-4 раза 3) 200-400 раз 4) не меняется
30. Минимальная энергия молекул, необходимая для протекания реакции, называется:
- 1) тепловым эффектом
2) энергией активации
3) энергией Гиббса

Дисперсные системы. Растворы.

1. К газообразным дисперсным системам относится атмосферный туман. Туман представляет из себя распределение мельчайших частиц:
- 1) твердого вещества в газе;
2) газа в газе;
3) жидкости в газе;
4) жидкости в жидкости
2. Суспензиями называются такие дисперсные системы, в которых:
- 1) газообразные частицы распределены в жидкости
2) жидкость раздроблена в другой не растворяющей ее жидкости;
3) газообразные частицы распределены в газе
4) твердые частицы распределены в жидкости.
3. Эмульсиями называются дисперсные системы, в которых:
- 1) газообразные частицы распределены в жидкости;
2) газообразные частицы распределены в газе;
3) одна жидкость раздроблена в другой не растворяющей ее жидкости;
4) твердые частицы распределены в жидкости.
4. В истинных растворах размер растворенных частиц колеблется пределах:
- 1) 1-10см 2) меньше 100нм 3) больше 100 нм
5. Коллоидными растворами называются такие дисперсные системы, в которых растворенное вещество раздроблено до:
- 1) атомов
2) молекул
3) агрегатов из нескольких молекул
6. В лабораторных условиях растворитель можно отделить от растворенного вещества:
- 1) декантацией;
2) перегонкой;
3) фильтрованием;
4) отстаиванием.
7. Сахар в воде:
- 1) хорошо растворим;
2) малорастворим;

- 3) практически нерастворим.
8. Поваренная соль в воде:
- 1) хорошо растворима;
 - 2) малорастворима;
 - 3) практически нерастворима.
9. Хлорид серебра в воде:
- 1) хорошо растворим;
 - 2) малорастворим;
 - 3) практически нерастворим.
10. Гипс в воде:
- 1) хорошо растворим;
 - 2) малорастворим;
 - 3) практически нерастворим.
11. Медный купорос в воде:
- 1) хорошо растворим;
 - 2) малорастворим;
 - 3) практически нерастворим.
12. При растворении в воде твердого вещества с повышением температуры его растворимость, как правило:
- 1) уменьшается;
 - 2) увеличивается;
 - 3) не меняется.
13. На растворимость CO_2 в воде не влияет:
- 1) давление;
 - 2) температура;
 - 3) скорость пропускания тока газа;
 - 4) химическое взаимодействие газа с водой.
14. Растворимость веществ в ряду $AgCl - AgBr - AgI$:
- 1) увеличивается;
 - 2) уменьшается;
 - 3) не изменяется;
 - 4) увеличивается, затем уменьшается.
15. В лаборатории в химическом стакане на пламени газовой горелки нагревается вода. Температура кипения жидкости повысится, если:
- 1) накрыть стакан с водой крышкой;
 - 2) увеличить пламя газовой горелки;
 - 3) уменьшить пламя газовой горелки;
 - 4) добавить поваренной соли в воду.
16. Раствор KCl оставили в склянке. Через несколько недель в склянке образовался осадок. Раствор над осадком является:
- 1) разбавленным;
 - 2) насыщенным;
 - 3) пересыщенным;
 - 4) ненасыщенным.
17. Масса (г) $NaOH$, содержащаяся в 500 мл 0,60 М раствора, равна:
- 1) 12;
 - 2) 24;
 - 3) 66;
 - 4) 130.

18. Число молей $кон$ в 250 мл 0,2 М раствора гидроксида калия равно:
1) 0,050; 2) 0,045; 3) 0,250 4) 0,500.
19. Зимой во время гололеда обледенелую дорогу посыпают $NaCl$ или $CaCl_2$, при этом лед тает. Это объясняется тем, что:
1) образуется раствор, температура замерзания которого выше, чем у растворителя;
2) образуется раствор, температура замерзания которого ниже, чем у растворителя;
3) происходит, выделение теплоты;
4) происходит поглощение теплоты.
20. Какое из высказываний о морской воде является неверным:
1) морская вода кипит при более высокой температуре, чем чистая вода;
2) замерзшая морская вода расплавляется при более низкой температуре, чем чистый лед;
3) температура кипения морской воды повышается по мере ее испарения;
4) плотность морской воды равна плотности чистой воды.
21. Чему равна концентрация (моль/л) раствора, содержащего 4,0 г гидроксида натрия в 2 л раствора:
1) 1,0; 2) 2,0; 3) 0,10; 4) 0,05.
22. В колбе объемом 200 мл находится раствор нитрата натрия, концентрация которого равна 0,1 моль/л. Какой концентрации (моль/л) будет раствор, если из колбы с помощью пипетки отлить 50 мл:
1) 0,2 2) 0,1 3) 0,075 4) 0,025
23. Чему равна молярная концентрация раствора (моль/л), полученного разбавлением 250 мл 3 М раствора до 1 л:
1) 0,75 2) 1,2 3) 3,0 4) 7,5
24. Количественно растворимость связана с понятием
1) степени диссоциации
2) массовой доли
3) константы скорости
4) константы равновесия
25. Для большинства твердых тел растворимость в воде увеличивается с:
1) изменением уровня pH;
2) повышением давления;
3) повышением температуры;
4) понижением давления
26. Осмос направлен в сторону раствора:
1) с равной концентрацией;
2) с меньшим осмотическим давлением;
3) с меньшей концентрацией;
4) с большей концентрацией.
27. Давление влияет на растворимость:
1) амфотерных веществ;
2) газообразных веществ;
3) жидких веществ;
4) твердых веществ.
28. Явлением осмоса называется:
1) односторонняя диффузия растворителя через полупроницаемую мембрану;
2) процесс поглощения одного вещества другим;
3) самопроизвольный процесс перемещения вещества, приводящий к выравниванию его концентрации;
4) свободное оседание частиц в вязкой среде под действием гравитационного поля.

29. Грубодисперсные системы - это системы:
- 1) частицы растворенного вещества обнаруживаются только под ультрамикроскопом;
 - 2) частицы не обнаруживаются всеми известными методами;
 - 3) частицы вещества можно заметить невооруженным глазом и под микроскопом
30. Примером эмульсии является:
- 1) вода;
 - 2) раствор яичного белка в воде;
 - 3) растительное масло в воде

Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации

1. Сколько ступеней диссоциации характерно для раствора серной кислоты H_2SO_4 :
 - 1) 1
 - 2) 2
 - 3) 2
 - 4) 4
2. Сколько ионов образуется при диссоциации одной молекулы ортофосфорной кислоты H_3PO_4 :
 - 1) 2
 - 2) 3
 - 3) 5
 - 4) 6
3. В растворе объемом 1 л, содержащем 0,15 моль $Mg(NO_3)_2$, суммарное число молей ионов Mg^{2+} и NO_3^- равно:
 - 1) 0,15
 - 2) 0,3
 - 3) 0,45
 - 4) 0,6
4. Какая пара ионов участвует в химической реакции при приливании раствора $AgNO_3$ к раствору KCl :
 - 1) K^+, Ag^+
 - 2) K^+, Cl^-
 - 3) K^+, NO_3^-
 - 4) Ag^+, Cl^-
5. При диссоциации 1 моль соли по мере увеличения числа молей ионов соединения расположатся в следующем порядке:
 - 1) $Fe(NO_3)_3, FeCl_2, Fe_2(SO_4)_3$
 - 2) $Fe(NO_3)_3, Fe_2(SO_4)_3, FeCl_2$
 - 3) $FeCl_2, Fe(NO_3)_3, Fe_2(SO_4)_3$
6. Из реакций, перечисленных ниже, практически до конца идет:
 - 1) $Na_2SO_4 + KCl \rightarrow$
 - 2) $Cr(NO_3)_2 + Na_2SO_4 \rightarrow$
 - 3) $NaNO_3 + KOH \rightarrow$
 - 4) $Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow$
7. Чему равна концентрация (моль/л) ионов водорода $[H^+]$ в 0,01 М растворе HCl при полной ее диссоциации:
 - 1) 0,01
 - 2) 0,02
 - 3) 0,03
 - 4) 0,04
8. Раствор азотной кислоты полностью ионизирован в воде. Чему равно значение pH 0,01 М раствора HNO_3 :
 - 1) 1
 - 2) 10
 - 3) 2
 - 4) 12
9. Чему равен pH 0,01 М раствора гидроксида калия:
 - 1) 0,01
 - 2) 10
 - 3) 2
 - 4) 12
10. Раствор, который практически не изменяет значение pH при добавлении к нему незначительных количеств кислоты или основания, называется:
 - 1) кислым
 - 2) нейтральным
 - 3) щелочным
 - 4) буферным.
11. Наиболее сильной кислотой из приведенных ниже является:
 - 1) H_2CO_3
 - 2) H_3PO_4
 - 3) H_2SO_3
 - 4) H_2SO_4

12. Наиболее слабой кислотой является:
 1) йодноватая; 2) фосфорная; 3) угольная; 4) сернистая
13. Если в растворе увеличивается концентрация ионов водорода, то:
 1) концентрация ионов гидроксида растет;
 2) численное значение pH раствора уменьшается;
 3) раствор становится менее кислым;
 4) численное значение pH раствора растет.
14. Электролитической диссоциации не подвергаются:
 1) соединения с ионными связями;
 2) соединения с ковалентными полярными связями;
 3) соединения с ковалентными неполярными связями.
15. Сокращенному ионному уравнению $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ может соответствовать следующая реакция в молекулярном виде:
 1) $NaOH + HNO_2 \rightarrow NaNO_2 + H_2O$
 2) $Cu(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + 2H_2O$
 3) $Ba(OH)_2 + 2HNO_3 \rightarrow Ba(NO_3)_2 + 2H_2O$
16. Какая из приведенных ниже реакций обратима:
 1) $Cu(NO_3)_2 + H_2SO_4 \rightarrow$
 2) $H_2SO_4 + NaOH \rightarrow$
 3) $FeSO_4 + Na_3PO_4 \rightarrow$
17. В растворе уксусной кислоты лакмус приобретает окраску:
 1) синий 2) желтый 3) красный фиолетовый
18. Можно приготовить раствор, содержащий одновременно следующие ионы:
 1) Cl^- , SO_4^{2-} , Ca^{2+} , Mg^{2+} 2) NO_3^- , PO_4^{3-} , Fe^{2+} , Cr^{3+} 3) Cl^- , NO_3^- , Mn^{2+} , Ni^{2+}
 Для обнаружения ионов Cu^{2+} можно использовать раствор:
 1) хлорида аммония;
 2) нитрата алюминия;
 3) бромида аммония;
 4) сульфида калия
20. В 2л раствора азотной кислоты, имеющего pH=2, содержится _____ моль азотной кислоты.
 1) 0,5 2) 1 3) 0,02 4) 2
21. В растворе объемом 1 л, содержащем 0,1 моль $FeCl_3$, суммарное число молей ионов Fe^{3+} и Cl^- равно:
 1) 0,4 2) 0,2 3) 0,6 4) 0,1
22. Формула реагента, используемого для качественного определения хлорид-ионов Cl^- в растворе, имеет вид ...
 1) AgI 2) Ag_3PO_4 3) $AgNO_3$ 4) Ag_2S
23. Чему равна концентрация ионов водорода в 1 М растворе соляной кислоты, если степень диссоциации $\alpha = 90\%$:
 1) 1 моль/л 2) 0,1 моль/л 3) 0,9 моль/л 4) 9 моль/л
24. Отношение числа молекул, диссоциирующих на ионы, к общему числу молекул называется:
 1) константой диссоциации;

- 2) коэффициентом диссоциации;
- 3) степенью диссоциации;
- 4) показателем диссоциации
25. Чему равна концентрация ионов OH^- в растворе, в котором концентрация ионов водорода равна 10^{-1} моль/л :
 - 1) 10^{-1} моль/л ;
 - 2) 10^{-13} моль/л;
 - 3) 10^{-6} моль/л .
26. Осадок выпадет при смешивании растворов веществ:
 - 1) карбоната натрия и гидроксида кальция
 - 2) нитрата алюминия и серной кислоты
 - 3) сульфата калия и нитрата меди
27. Какая реакция обмена идет с выделением газа:
 - 1) $CaCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow$
 - 2) $MgCO_3 + HNO_3 \rightarrow$
 - 3) $K_2CO_3 + H_2SiO_3 \rightarrow$
28. Чему равна концентрация ионов H^+ в растворе, в котором концентрация ионов OH^- равна 0,01 моль/л :
 - 1) 10^{-12}
 - 2) 10^{-5}
 - 3) 10^{-2}
29. Для уравнения реакции $FeCl_2 + H_2S \rightarrow$ сокращенное ионное уравнение запишется в виде:
 - 1) $Fe^{2+} + S^{2-} \rightarrow FeS$
 - 2) $Fe^{2+} + H_2S \rightarrow Fe^{2+} + 2H^+ + S^{2-}$
 - 3) $Fe^{2+} + H_2S \rightarrow FeS + 2H^+$
30. К неэлектролитам относится соль:
 - 1) $CuSO_4$
 - 2) FeS
 - 3) $NaNO_2$
 - 4) $Cu(NO_3)_2$
31. Лакмус окрашивается в красный цвет в растворе:
 - 1) уксуса;
 - 2) поваренной соли;
 - 3) соды;
 - 4) сахара.
32. Чем выше константа диссоциации, тем электролит:
 - 1) слабее
 - 2) сильнее
 - 3) константа диссоциации не связана с силой электролита
33. рН раствора равен 8. Концентрация ионов OH^- в растворе равна (моль/л):
 - 1) 10^{-11}
 - 2) 10^{-6}
 - 3) 10^{-3}
 - 4) 10^{-7}
34. К реакциям ионного обмена относится реакция:
 - 1) $AgNO_3 + NaCl \rightarrow NaNO_3 + AgCl$
 - 2) $FeCl_2 + Cl_2 \rightarrow FeCl_3$
 - 3) $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$
35. Лампочка загорится, если электроды поместить в
 - 1) водный раствор сахара
 - 2) разбавленную уксусную кислоту
 - 3) кристалл поваренной соли
 - 4) дистиллированную воду
36. В растворе объемом 1 л, содержащем 0,1 моль $CuSO_4$, суммарное

число молей ионов Cu^{2+}, SO_4^{2-} равно:

- 1) 0,4 2) 0,3 3) 0,2 4) 0,1

37. Одновременно могут находиться в растворе вещества набора:

- 1) KOH, PH_3 2) $KOH, BaCl_2$ 3) $H_2SO_4, BaCl_2$ 4) $KCl, AgNO_3$

38. Сокращенному ионному уравнению $Pb^{2+} + S^{2-} \rightarrow PbS$ может соответствовать следующая реакция в молекулярном виде:

- 1) $PbCl_2 + Na_2S \rightarrow PbS + 2NaCl$
2) $Pb(NO_3)_2 + Na_2S \rightarrow PbS + 2NaNO_3$
3) $Pb(NO_3)_2 + H_2S \rightarrow PbS + 2HNO_3$

39. Реакция обмена идет до конца, если:

- 1) исходные вещества взяты в количествах, пропорциональных их стехиометрическим отношениям
2) если более активный элемент вытеснит менее активный из его соединения;
3) если в результате реакции образуется осадок, газ или молекула слабого электролита.

40. После поглощения хлороводорода водой метиловый оранжевый приобретает окраску:

- 1) желтый 2) оранжевый 3) розовый

41. Смешали равные объемы 0,003 М раствора HCl и 0,001 М раствора $NaOH$. рН раствора после смешивания стал равен:

- 1) 2 2) 3 3) 4 4) 7

42. Раствор, в котором значение рН практически не изменяется при добавлении небольших количеств кислоты или основания, называется ...

- 1) апротонным
2) протолитическим
3) несоллеобразующем
4) буферным

43. Для уравнения реакции $CuSO_4 + NaOH \rightarrow$ сокращенное ионное уравнение запишется в виде:

- 1) $Cu^{2+} + 2OH^- \rightarrow Cu(OH)_2$
2) $CuSO_4 + 2OH^- \rightarrow Cu(OH)_2 + SO_4^{2-}$
3) $SO_4^{2-} + 2Na^+ \rightarrow Na_2SO_4$

44. При нагревании раствора уксусной кислоты степень диссоциации:

- 1) не меняется 2) уменьшается 3) увеличивается

45. Большее количество (в молях) ионов образуется при растворении 1 моль

- 1) сахара
2) сульфата железа(III)
3) хлорида алюминия
4) уксусной кислоты

46. Реакция обмена идет до конца, если:

- 1) исходные вещества взяты в количествах, пропорциональных их стехиометрическим отношениям ;
2) если более активный элемент вытеснит менее активный из его соединения;
3) если в результате реакции образуется осадок, газ или молекула слабого электролита.

- 4) не происходит видимых изменений.
47. В каком растворе содержится меньше ионов NH_4^+ :
- 1) в 0,1 М растворе NH_4OH ;
 - 2) в 0,1 М растворе $(NH_4)_2SO_4$;
 - 3) в 0,1 М растворе NH_4Cl ;
 - 4) в 0,2 М растворе $(NH_4)_2SO_4$.
48. рН в растворе гидроксида натрия с концентрацией 0,1 моль/л, если считать его диссоциацию полной, равен:
- 1) 13
 - 2) 7
 - 3) 10
 - 4) 1
49. Ионное произведение воды равно:
- 1) 10^{-12}
 - 2) 10^{-10}
 - 3) 10^{-14}
50. Большее количество (в молях) ионов образуется при растворении 1 моль:
- 1) поваренной соли
 - 2) сульфата железа(III)
 - 3) хлорида алюминия
 - 4) серной кислоты

Гидролиз солей

1. Щелочной раствор получают при растворении в воде:
 - 1) Na_2SO_3
 - 2) Na_2SO_4
 - 3) $Fe_2(SO_4)_3$
2. Кислый раствор получают при растворении в воде:
 - 1) $CrCl_3$
 - 2) $CaCl_2$
 - 3) $NaNO_2$
3. Нейтральный раствор получают при растворении в воде:
 - 1) KNQ
 - 2) $MnCl_2$
 - 3) $Ba(NO_3)_2$
4. Из приведенных ниже солей по катиону гидролизуются:
 - 1) CH_3COOK
 - 2) $ZnCl_2$
 - 3) $Ca(NO_3)_2$
5. Из приведенных ниже солей по аниону гидролизуются:
 - 1) KNQ
 - 2) $CuSO_4$
 - 3) Na_2SO_3
6. Из приведенных ниже солей гидролизуются одновременно по катиону и аниону:
 - 1) NH_4Cl
 - 2) CH_3COONH_4
 - 3) CH_3COONa
7. Добавление какого вещества к воде приведет к возрастанию ее рН свыше 7:
 - 1) Na_2CO_3
 - 2) $NaCl$
 - 3) $AlCl_3$
8. Восстановите левую часть уравнения реакции по известным продуктам гидролиза: $\rightarrow Fe(OH)_2^+ + H^+$
 - 1) $Fe^{3+} + 2HON \leftrightarrow Fe(OH)_2^+ + H^+$
 - 2) $FeOH^{2+} + HON \leftrightarrow Fe(OH)_2^+ + H^+$
 - 3) $Fe^{3+} + OH^- + HON \leftrightarrow Fe(OH)_2^+ + H^+$
9. Чтобы ослабить или прекратить гидролиз раствора хлорида железа (III), необходимо добавить немного:
 - 1) соляной кислоты ;
 - 2) гидроксида калия ;
 - 3) хлорида натрия.
10. Чтобы ослабить или прекратить гидролиз раствора ацетата натрия, необ-

ходимо добавить немного:

- 1) соляной кислоты ;
 - 2) гидроксида натрия ;
 - 3) хлорида натрия.
11. Из приведенных ниже солей гидролизу не подвергаются:
- 1) $CuSO_4$
 - 2) FeS
 - 3) $NaNO_2$
12. Гидролиз Al_2S_3 протекает:
- 1) обратимо ;
 - 2) необратимо ;
 - 3) ступенчато.
13. При смешивании растворов хлорида алюминия и карбоната натрия идет:
- 1) реакция ионного обмена с образованием $Al_2(CO_3)_3$ и $NaCl$
 - 2) окислительно-восстановительная реакция ;
 - 3) взаимное усиление реакций гидролиза, приводящее к образованию осадка $Al(OH)_3, H_2CO_3$
14. В обычных условиях для фосфата натрия число ступеней гидролиза равно:
- 1) 1
 - 2) 2
 - 3) 3
15. Гидролиз солей усиливается:
- 1) при понижении температуры ;
 - 2) при уменьшении концентрации соли ;
 - 3) при понижении давления.
16. Лакмус окрашивается в растворе $AlCl_3$ в цвет:
- 1) синий
 - 2) фиолетовый
 - 3) красный
17. Фенолфталеин окрашивается в растворе K_2CO_3 в цвет:
- 1) малиновый
 - 2) бесцветный
 - 3) синий
18. Метиловый оранжевый окрашивается в растворе $NaNO_2$ в цвет:
- 1) красный
 - 2) желтый
 - 3) оранжевый
19. Лакмус окрашивается в растворе $MnSO_4$ в цвет:
- 1) синий
 - 2) фиолетовый
 - 3) красный
20. Фенолфталеин окрашивается в растворе $Cr(NO_3)_3$ в цвет:
- 1) малиновый
 - 2) бесцветный
 - 3) синий
21. Реакция среды в растворе соли Na_2SO_4 :
- 1) кислая
 - 2) щелочная
 - 3) нейтральная
22. Реакция среды в растворе соли $FeCl_3$:
- 1) кислая
 - 2) щелочная
 - 3) нейтральная
23. Реакция среды в растворе соли Na_2SO_3 :
- 1) кислая
 - 2) щелочная
 - 3) нейтральная
24. Реакция среды в растворе соли CH_3COOK
- 1) кислая
 - 2) щелочная
 - 3) нейтральная
25. Реакция среды в растворе соли $CoCl_2$
- 1) кислая
 - 2) щелочная
 - 3) нейтральная
26. Реакция среды в растворе соли $CuCl_2$
- 1) кислая
 - 2) щелочная
 - 3) нейтральная
27. Лакмус окрашивается в растворе $NiSO_4$ в цвет:
- 1) синий
 - 2) фиолетовый
 - 3) красный
28. Метилоранж окрашивается в растворе K_2CO_3 в цвет:

29. Лакмус окрашивается в растворе K_2CO_3 в цвет:
- 1) красный 2) желтый 3) оранжевый
30. Лакмус окрашивается в растворе $CuCl_2$ в цвет:
- 1) синий 2) фиолетовый 3) красный

Окислительно-восстановительные реакции

1. Какое из указанных веществ может быть окислителем и восстановителем?
 Na_2SO_3 H_2S $K_2Cr_2O_7$ $KMnO_4$
2. Какое из указанных веществ может быть только окислителем?
 K_2S $K_2Cr_2O_7$ KNO_2 KI
3. Какое соединение является наиболее сильным окислителем?
 Mn_2O_3 Mn_2O_7 MnO_2 MnO
4. В какой из реакций образуется MnO_2 ?
 - 1) $KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2O \rightarrow$
 - 2) $KMnO_4 + Na_2SO_3 + NaOH \rightarrow$
 - 3) $KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$
 - 4) $K_2MnO_4 + Cl_2 \rightarrow$
5. Какое из указанных веществ является только восстановителем?
 - 1) KBr
 - 2) Na_2SO_3
 - 3) $NaMnO_4$
 - 4) K_2MnO_4
6. Реакцией, которая идет с изменением степеней окисления элементов, является:
 - 1) $MnO_2 + 4HCl = MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$
 - 2) $NaCl + H_2SO_4 = NaHSO_4 + H_2O$
 - 3) $SO_2 + H_2O = H_2SO_3$
 - 4) $Na_2O + SO_3 = Na_2SO_4$
7. Протекание реакции диспропорционирования сопровождается увеличением и уменьшением степени окисления атомов одного и того же элемента. К ним нельзя отнести реакцию:
 - 1) $2NO_2 + H_2O = HNO_3 + HNO_2$
 - 2) $Cl_2 + H_2O = HCl + HClO$
 - 3) $3K_2MnO_4 + 2H_2O = 2KMnO_4 + MnO_2 + 4KOH$
 - 4) $2FeSO_4 + 2H_2O = (FeOH)_2SO_4 + H_2SO_4$
8. Какое из приведенных уравнений изображает реакцию окисления-восстановления:
 - 1) $KOH + HCl \rightarrow KCl + H_2O$
 - 2) $Na_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + CO_2 + H_2O$
 - 3) $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$
 - 4) $2HgO \rightarrow 2Hg + O_2$
9. Какой из перечисленных процессов является медленным окислением:
 - 1) горение магния на воздухе;
 - 2) воспламенение бензина;
 - 3) ржавление железа;
 - 4) взрыв смеси водорода и кислорода.
10. Процесс восстановления имеет место в случае, когда:
 - 1) нейтральные атомы превращаются в отрицательно заряженные ионы;
 - 2) нейтральные атомы превращаются в положительно заряженные ионы;
 - 3) положительный заряд иона увеличивается;
 - 4) отрицательный заряд иона уменьшается.
11. В реакции $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2 \uparrow$

- 1) водород восстанавливается в соединение H_2SO_4
- 2) водород окисляется в соединение H_2SO_4
- 3) сера восстанавливается в соединение H_2SO_4
- 4) сера окисляется в соединение H_2SO_4
12. В реакции, протекающей по схеме:
 $\text{Cr}_2\text{S}_3 + \text{KNO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{NO} + \text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
 окислению подвергаются элементы следующего ряда:
 1) N,S 2) S,Cr 3) C,N 4) Cr,N
13. Сумма коэффициентов в правой части уравнения реакции
 $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$
 1) 4 2) 8 3) 17 4) 18
14. При окислении Fe^{2+} до Fe^{3+} перманганат калия в кислой среде восстанавливается до соли марганца со степенью окисления +2. Сколько молей сульфата железа (II) окисляется одним молем перманганата калия:
 1) 1 2) 2 3) 10 4) 5
15. В реакции, представленной схемой
 $\text{Cr}_2\text{S}_3 + \text{Mn}^{2+} + \text{NO}_3^- + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CrO}_4^{2-} + \text{MnO}_4^- + \text{NO} + \text{CO}_2 + \text{SO}_4^{2-}$, окисляются следующие элементы:
 1) Mn, N, S 2) Mn, S, Cr 3) C, S, Cr 4) Cr, S, N
16. Процесс окисления имеет место в случае, когда:
 1) нейтральные атомы превращаются в отрицательно заряженные ионы;
 2) положительный заряд иона уменьшается;
 3) отрицательный заряд иона уменьшается
17. К окислителям относятся:
 1) металлы, водород, углерод;
 2) соединения, содержащие элементы в отрицательных степенях окисления;
 3) соединения, содержащие элементы в высших положительных степенях окисления.
18. Концентрированная азотная кислота:
 1) является восстановителем;
 2) проявляет сильные окислительные свойства;
 3) растворяет золото и платину.
19. Сумма коэффициентов в реакции
 $\text{Cr}_2\text{S}_3 + \text{KNO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{NO} + \text{K}_2\text{SO}_4$
 1) 16 2) 20 3) 26
20. Сумма коэффициентов в реакции
 $\text{KMnO}_4 + \text{HCl}_{\text{конц.}} \rightarrow \dots$
 1) 35 2) 30 3) 26

Электролиз. Электрохимические свойства растворов

1. Электролиз – это:
 1) окислительно-восстановительные процессы, протекающие в растворах и расплавах электролитов при пропускании электрического тока.
 2) окислительно-восстановительные реакции, протекающие в растворах между ионами.
 3) реакции молекул растворенных веществ с молекулами воды.
2. Растворимый анод – это:
 1) анод, состоящий из металла, хорошо растворяющегося в воде.
 2) анод, состоящий из металлов, способных растворяться в процессе электролиза.
 3) анод, находящийся в жидком агрегатном состоянии.
3. На катоде обычно протекают процессы:
 1) окисления.

- 2) восстановления.
- 3) диссоциации электролитов на ионы.
4. На аноде обычно протекают процессы:
 - 1) окисления.
 - 2) восстановления.
 - 3) диссоциации электролитов на ионы.
5. Процессы, протекающие при электролизе раствора Na_2SO_4 с инертными электродами на катоде:
 - 1) $Na^+ + 1e \rightarrow Na^0$
 - 2) $2H_2O + 2e \rightarrow H_2 + 2OH^-$
 - 3) $Pt - 2e \rightarrow Pt^{2+}$
6. Процессы, протекающие при электролизе раствора Na_2SO_4 с инертными электродами на аноде:
 - 1) $2SO_4^{2-} - 2e \rightarrow S_4O_8^{2-}$
 - 2) $2H_2O - 4e \rightarrow O_2 + 4H^+$
 - 3) $Ni - 2e \rightarrow Ni^{2+}$
7. Процессы, протекающие при электролизе раствора $CuSO_4$ на катоде:
 - 1) $Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu^0$
 - 2) $2H_2O + 2e \rightarrow H_2 + 2OH^-$
 - 3) $2H_2O - 4e \rightarrow O_2 + 4H^+$
8. Процессы, протекающие при электролизе раствора $CuCl_2$ на аноде:
 - 1) $2Cl^- - 2e \rightarrow Cl_2$
 - 2) $2H_2O + 2e \rightarrow H_2 + 2OH^-$
 - 3) $2H_2O - 4e \rightarrow O_2 + 4H^+$
9. Во время электролиза водного раствора $CaCl_2$ среда у катода становится:
 - 1) кислая
 - 2) щелочная
 - 3) нейтральная
10. При полном электролизе раствора $AgNO_3$ с никелевыми электродами получится раствор, содержащий:
 - 1) $Ni(NO_3)_2$
 - 2) $Ni(OH)_2$
 - 3) HNO_3
11. При полном электролизе раствора $NaCl$ с платиновыми электродами получится раствор, содержащий:
 - 1) $PtCl_2$
 - 2) $NaOH$
 - 3) HCl
12. Два инертных электрода опущены в стакан, содержащий растворы $Cu(NO_3)_2$ и $Zn(NO_3)_2$ одинаковой концентрации. При пропускании электрического тока первым на катоде будет восстанавливаться:
 - (1) (2) (3)
 - 1) медь
 - 2) цинк
 - 3) оба металла одновременно.
13. Какой газ выделяется на аноде при электролизе раствора $CuCl_2$ с инертными электродами:
 - 1) газ не выделяется на катоде.
 - 2) хлор.
 - 3) кислород.
14. Какой газ выделяется на катоде при электролизе раствора K_2SO_4 с инертными электродами:
 - 1) водород
 - 2) кислород
 - 3) сероводород

Общие свойства неметаллов

1. Восстановителем в реакции $\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O}$ является:
1) SO_2 2) S 3) H_2O 4) H_2S
2. В уравнении реакции $\text{I}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{HIO}_3$ восстановительные свойства проявляет:
1) I_2 2) Cl_2 3) H_2O
3. Концентрированная серная кислота является:
1) сильным окислителем;
2) восстановителем;
3) не проявляет окислительно-восстановительных свойств.
4. Продуктами реакции: $\text{Cu} + \text{HNO}_3(\kappa) \rightarrow \dots$ являются:
1) $\dots\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
2) $\dots\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
3) $\dots\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
5. В ряду кислот $\text{HClO}, \text{HClO}_2, \text{HClO}_3, \text{HClO}_4$ самым сильным окислителем является:
1) HClO 2) HClO_2 3) HClO_3 4) HClO_4
6. В ряду кислот $\text{HClO}_4, \text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4(\kappa)$ наиболее сильными окислительными свойствами обладает:
1) HClO_4 2) HNO_3 3) $\text{H}_2\text{SO}_4(\kappa)$
8. Какая из приведенных реакций невозможна:
1) $\text{H}_2\text{O} + \text{F}_2 \rightarrow$
2) $\text{KI} + \text{Cl}_2 \rightarrow$
3) $\text{KBr} + \text{I}_2 \rightarrow$
9. Тот факт, что хлор в соединениях проявляет нечетные валентности, объясняется тем, что:
1) хлор имеет один неспаренный электрон;
2) в процессе постепенного возбуждения атомов хлора возможно образование только нечетного числа неспаренных электронов;
3) при ионизации атомов хлора удаление электронов происходит попарно.
10. Какой из указанных газов не способен гореть в атмосфере кислорода:
1) CO_2 2) NO 3) H_2S 4) NH_3
11. Сила кислот в ряду $\text{H}_2\text{SO}_3 - \text{H}_2\text{SeO}_3 - \text{H}_2\text{TeO}_3$:
1) увеличивается;
2) уменьшается;
3) остается неизменной.
12. Сернистая кислота проявляет:
1) окислительные свойства;
2) восстановительные свойства;
3) как окислительные, так и восстановительные свойства.
13. В ряду $\text{H}_2\text{S} - \text{H}_2\text{SO}_3 - \text{H}_2\text{SO}_4$ кислотные свойства:
1) увеличиваются;
2) уменьшаются;
3) остаются неизменными.
14. При разбавлении серной кислоты всегда приливают кислоту к воде. Чем опасно разбавление концентрированной серной кислоты приливанием к ней воды?
1) может возникнуть пожар;
2) может выделяться ядовитый газ;
3) может произойти разбрызгивание раствора.

15. При взаимодействии избытка концентрированной серной кислоты с медью при нагревании будут получены:
 - 1) CuSO_4 , H_2
 - 2) CuO , H_2S
 - 3) CuSO_4 , H_2O , SO_2
16. При содержании большого количества азота в атмосфере (80%) существует необходимость вносить в почву азотные удобрения, так как:
 - 1) азот практически нерастворим в воде;
 - 2) азот не проникает в почву и не может усваиваться корнями растений;
 - 3) прочная тройная связь делает азот химически инертным.
17. Отрицательная степень окисления проявляется азотом в соединении:
 - 1) NH_4Cl
 - 2) NO_2
 - 3) NaNO_3
18. Из оксидов азота: N_2O , NO , N_2O_3 , NO_2 , N_2O_5 - кислотные свойства проявляют:
 - 1) все оксиды;
 - 2) N_2O_3 , NO_2 , N_2O_5 ;
 - 3) N_2O_3 , N_2O_5
19. При взаимодействии активного металла магния с очень разбавленной азотной кислотой степень окисления азота понижается до:
 - 1) +2
 - 2) +1
 - 3) -3
20. При термическом разложении 1 моль $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ выделяется объем газов, измеренный при н.у.
 - 1) 22,4 л
 - 2) 44,8 л
 - 3) 56,0 л
21. Фосфин PH_3 проявляет:
 - 1) слабые кислотные свойства;
 - 2) слабые основные свойства;
 - 3) амфотерные свойства.
22. Фосфорная кислота проявляет:
 - 1) окислительные свойства;
 - 2) восстановительные свойства;
 - 3) не проявляет окислительно-восстановительных свойств.
23. Углерод существует в виде трех простых веществ, каждому из которых соответствует определенная структура в зависимости от типа гибридизации атома углерода. Аллотропной модификации графит соответствует тип гибридизации:
 - 1) sp
 - 2) sp^2
 - 3) sp^3
25. Важной характеристикой дождевой воды является значение pH, контролируемое равновесием с атмосферным углекислым газом. Как правило, дождевая вода имеет pH:
 - 1) < 7
 - 2) > 7
 - 3) = 7
26. Углерод проявляет окислительные свойства в реакции:

$$\text{Ca} + \text{C} \rightarrow \quad \quad \quad \text{FeO} + \text{C} \rightarrow \quad \quad \quad \text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{O} \rightarrow$$
27. В обычном заряженном огнетушителе стальной баллон заполнен концентрированным раствором гидрокарбоната натрия с примесью веществ, способных образовывать пены. Чем заполнена стеклянная ампула, находящаяся в верхней части стального баллона и разбивающаяся при переворачивании огнетушителя в случае необходимости провести тушение огня?
 - 1) KOH (конц.)
 - 2) H_2SO_4 (конц.)
 - 3) CaCl_2 (конц.)
28. Кремний энергично растворяется в растворах щелочей. При этом роль окислителя выполняют:
 - ионы натрия;
 - молекулы воды;
 - кремний.
29. Кремниевая кислота:
 - не растворяется в воде;
 - не вытесняет CO_2 из раствора Na_2CO_3 ;
 - проявляет окислительно-восстановительные свойства
30. Растворы карбонатов и силикатов натрия и калия имеют значение pH:
 - 1) < 7
 - 2) > 7
 - 3) = 7

Общие свойства металлов

1. Самым распространенным металлом в земной коре является:
1) Fe 2) Ti 3) Al 4) Ca
2. В электротехнике для производства ламп накаливания используют металлическую нить:
1) из Al; 2) из Mo; 3) из W; 4) из Cu
3. Металл, используемый для производства ламп накаливания, обладает наибольшей:
1) электрической проводимостью;
2) теплопроводностью;
3) легкоплавкостью;
4) тугоплавкостью.
4. При взаимодействии 3,42 г щелочного металла с водой выделяется 448 см³ водорода (н. у.). Этот щелочной металл:
1) литий Li; 2) калий K; 3) натрий Na; 4) рубидий Rb.
5. Установлено, что соль А массой 5 г содержит 0,6 г углерода и 2 г металла Б. Металл Б может реагировать с большим избытком воды, образуя известный реактив «известковую воду». С этим реактивом может реагировать газ, образующийся при прокаливании соли А.
Металлом Б и солью А являются:
1) Ba, BaCO₃; 2) Ca, CaCO₃; 3) Na, Na₂CO₃; 4) Mg, MgCO₃.
6. Какова массовая доля (%) железа в оксиде железа (III):
1) 40,0; 2) 55,8; 3) 68,4; 4) 70,0?
7. Однажды на складе были испорчены алюминиевые изделия из-за того, что проводилась побелка потолка гашеной известью, а детали не были надежно защищены от попадания брызг. Порча изделий объясняется тем, что:
1) детали были загрязнены побелочным раствором;
2) произошло химическое взаимодействие изделий с раствором гашеной извести;
3) детали прокорродировали на воздухе в присутствии влаги;
4) произошло химическое взаимодействие изделий с водой.
8. В двух склянках без этикеток находятся гранулы магния и цинка. Металлы можно различить достаточно надежно следующим образом:
1) измерив объем водорода, выделившегося при взаимодействии одинаковых навесок металлов с соляной кислотой;
2) визуально, сравнив цвет металлических гранул;
3) взвесив по одной грануле металлов из каждой склянки;
4) по различию во взаимодействии металлов с разбавленными растворами H₂SO₄ и NaOH при обычных условиях (комнатная температура).
9. Какие из перечисленных свойств титана используют в современном авиастроении:
1) теплопроводность и электрическую проводимость;
2) коррозионную стойкость и прочность;
3) немагнитность;
4) высокое сродство к кислороду?
10. Контакты некоторых радиодеталей покрывают слоем золота. Это делается:
1) для повышения прочности изделия;
2) для повышения стоимости изделия;
3) для предохранения от окисления;
4) для защиты от радиопомех.
11. Какой из компонентов загрязненного городского воздуха является наиболее коррозионно-активным по отношению к металлам, особенно при повышенной влажности:
1) CO₂; 2) N₂; 3) CO; 4) SO₂?
12. Какой из указанных металлов самый легкоплавкий:

- 1) Hg; 2) Ga; 3) Na; 4) Cs?
13. Какой из металлов активнее всего реагирует с кислородом при комнатной температуре:
- 1) Fe; 2) Hg; 3) Ag; 4) Cu
14. Какой из перечисленных металлов способен вытеснять водород из воды при комнатной температуре:
- 1) медь; 2) железо; 3) натрий; 4) серебро?
15. Известно, что растворение кальция в воде протекает легче, чем в разбавленной серной кислоте. Причина этого явления заключается в том, что:
- 1) CaSO_4 менее растворим, чем Ca(OH)_2 ;
- 2) серная кислота менее химически активна;
- 3) кальций реагирует с серной кислотой;
- 4) в этих условиях не может образоваться Ca(OH)_2 .
16. В строительстве при грунтовке потолков и стен используют раствор:
- 1) NaCl ; 2) FeSO_4 3) CuSO_4 4) Ca(OH)_2
17. Белое металлическое олово при длительном выдерживании на морозе переходит в порошкообразную серую форму (раньше это явление называли «оловянной чумой»). Такой переход связан:
- 1) с изменением кристаллической структуры олова;
- 2) с взаимодействием с азотом воздуха при низких температурах;
- 3) с изменением парциального давления кислорода в воздухе;
- 4) с взаимодействием с водяными парами, имеющимися во влажном воздухе.
18. С концентрированной азотной кислотой не будет взаимодействовать:
- 1) Ag; 2) Cr; 3) Zn. 4) Cu
19. С концентрированной серной кислотой не будет взаимодействовать:
- 1) Cu 2) Fe; 3) Mg; 4) Zn.
20. С соляной кислотой не будет взаимодействовать:
- 1) Cu 2) Fe; 3) Al; 4) Zn.
21. С водой не будет взаимодействовать:
- 1) Ca; 2) Fe; 3) Ni; 4) Na.
22. В четырех пробирках находятся порошки оксида меди (II), оксида железа (III), серебра и железа.
Для того, чтобы точно распознать эти вещества, используя только один реактив, в каждую пробирку необходимо прилить раствор:
- 1) NaOH ; 2) HCl ; 3) H_2O ; 4) Na_2CO_3 .
23. Между какими из попарно взятых веществ, формулы которых даны ниже (электролит берется в виде водного раствора), произойдет химическая реакция:
- 1) Zn и MgCl_2 ; 2) Pb и ZnSO_4 ; 3) Au и AgNO_3 ; 4) Fe и CuCl_2 ?
24. Электрохимическая коррозия металлов, приносящая наибольший вред, представляет собой:
- 1) разрушение металла при соединении его с оксидами азота;
- 2) соединение металла с кислородом воздуха;
- 3) разрушение металла в среде электролита с возникновением внутри системы электрического тока;
- 4) соединение металла с оксидами серы(IV) и (VI).
25. На скорость коррозии металлических конструкций существенное влияние оказывает характер раствора электролита. Так, наиболее быстро будет корродировать металлическое изделие, если электролит содержит:
- 1) окислитель в кислой среде при повышенной температуре;
- 2) восстановитель в кислой среде при умеренной температуре;
- 3) окислитель в щелочной среде при низкой температуре;
- 4) восстановитель в щелочной среде при повышенной температуре.

26. Белое золото, применяемое обычно в ювелирном деле, представляет собой сплав:
- 1) золота с серебром;
 - 2) золота с медью;
 - 3) золота с никелем;
 - 4) серебра с медью.
27. С помощью электролиза можно проводить очистку металлов. Какой анод надо использовать при получении электрохимически чистой меди, подвергая электролизу хлорид меди (II)
- 1) Cu
 - 2) C
 - 3) Ni
28. Рафинирование меди и никеля электролизом относится к способу получения металла:
- 1) металлотермией;
 - 2) водородотермией;
 - 3) электрометаллургией.
29. В самородном состоянии встречается металл:
- 1) Cu
 - 2) Ag
 - 3) Al
 - 4) Na
30. Для получения металлического калия можно использовать:
- 1) вытеснение калия из KCl при нагревании с алюминием;
 - 2) электролиз раствора KCl с растворимым анодом;
 - 3) электролиз расплава KCl с инертными электродами.

Компетенция: ОК-1, ПК-8, ПК-21

Этап формирования компетенции: 3. Владеть

Средство оценивания: **Решение контрольных работ**

Студенты очной формы обучения выполняют в течение года в качестве домашних работ контрольные задания из учебно-методического пособия [1 или 3] после изучения каждой темы курса с их обязательной последующей защитой на практических занятиях. Образцы решения задач и выполнения упражнений по химии также приведены в учебно-методическом пособии [1,3].

Цель контрольной работы углубить теоретические знания, развить и закрепить практические умения и навыки, повысить интерес к изучаемому предмету.

Студенты получают номер варианта контрольного задания индивидуально у преподавателя. При составлении уравнений химических реакций следует указывать тип реакции и условия ее проведения

1. Уравнения реакций записываются в молекулярной и ионной формах.
2. Уравнения окислительно-восстановительных реакций следует сопровождать схемой электронного баланса.
3. При составлении окислительно-восстановительных реакций необходимо указывать их тип.
4. Итоговая оценка за контрольную работу выставляется после защиты ее студентом.

Контрольная работа выполняется студентом в отдельной тетради. Защита контрольных работ проводится индивидуально. Оценка складывается из правильно решенных заданий и умения объяснить решение на основе изученного теоретического материала.

Таблица. Номера задач по вариантам для студентов специальности 20.05.01.

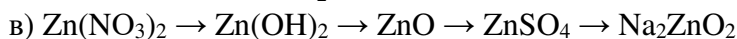
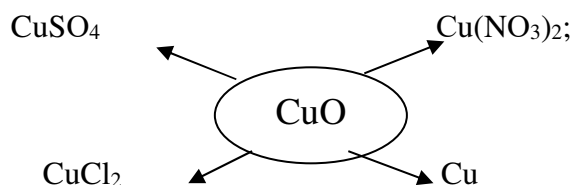
Вариант к.р. №1/к.р. №2	№ задания в методическом пособии				
	1/6,7	2/8	3/9	4/10	5/11
1	9,44	3,27	6,40	5,29	9,37
2	8,45	2,28	5,39	4,30	10,36
3	7,43	1,26	4,38	3,28	11,35

4	6,42	4,25	3,37	2,27	12,34
5	5,41	5,24	2,36	1,26	13,35
6	4,40	6,23	1,35	6,25	14,32
7	3,39	7,22	7,34	9,24	15,31
8	2,38	8,21	9,33	10,23	16,30
9	1,37	9,20	10,32	11,22	17,29
10	10,36	11,19	12,31	13,21	18,28
11	11,35	12,18	13,30	14,20	19,27
12	12,34	13,50	14,49	15,48	20,50
13	13, 49	14,17	15,48	16,50	21,49
14	14,48	15,40	16,47	17,49	22,48
15	15,47	16,47	17,49	28,47	23,47
16	16,46	17,48	18,50	27,46	24,4
17	17,45	18,36	19,46	26,45	25,45
18	18,30	19,35	20,45	50,44	26,1
19	19,29	20,34	21,44	49,43	27,2
20	20,50	21,1	22,43	18,1	1,20
21	21,1	22,49	23,42	19,2	2,43
22	22,2	23,30	24,10	20,3	3,15
23	24,3	24,29	25,9	21,4	4,16
24	25,4	26,10	26,8	22,5	5,25
25	26,5	27,9	27,7	23,6	6,24
26	27,6	28,5	29,6	24,7	7,10
27	28,7	29,6	30,5	30,8	8,15
28	29,8	30,15	31,13	32,9	30,11
29	30,9	31,16	32,25	33,10	31,12
30	31,15	32,20	33,19	34,22	32,13

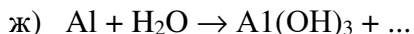
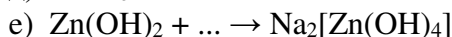
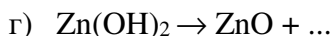
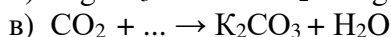
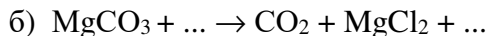
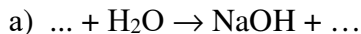
ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Контрольное задание №1.

1. Определите тип каждой из перечисленных солей:
(MgOH)₂SO₄, K₂NaPO₄, Cu(OH)Cl, Na₃PO₄, Na₂SO₄, KHSO₄, CaCO₃.
2. Какое из веществ при растворении в воде образует кислоту:
NaCl; CaO; SO₃; NH₃; MgO; Na₂SO₄?
3. Назовите перечисленные соединения: CO₂; CuO; Mn₂O₇; P₂O₃; Cr₂O₃. SiO₂, MnO, CrO, SO₂.
4. Напишите формулы соединений: гидроксид натрия, гидроксид алюминия, сернистая кислота, сероводородная кислота, гидроксид железа(III), оксид железа (II), сульфат железа (III), нитрат железа (II), карбонат натрия, гидрокарбонат натрия, серная кислота.
5. Какое из приведенных соединений не взаимодействует с соляной кислотой при обычных условиях: CuCl₂; CaO; Cu; H₂SO₄; Zn(OH)₂?
6. Напишите оксиды, соответствующие кислотам: угольная кислота, фосфорная кислота, азотная кислота, серная кислота, сернистая кислота.
7. Напишите все возможные способы получения: а) гидроксида алюминия;
б) серной кислоты; в) оксида натрия; г) оксида меди; д) хлорида цинка; ж) оксида серы (VI).
8. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:
а) Fe₂(SO₄)₃ → Fe(NO₃)₃ → Fe₂O₃ → FeCl₃
б) Напишите уравнения реакций, с помощью которых из оксида меди (II) можно получить следующие соединения:



9. Допишите схемы следующих реакций и расставьте коэффициенты:



10. Выведите формулы ангидридов, зная формулы следующих кислот: HNO_3 ; H_2SO_4 ; H_2CO_3 ; $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$; HMnO_4 ; H_2SiO_3 .

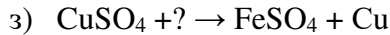
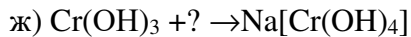
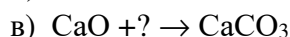
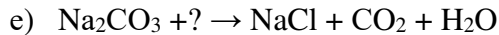
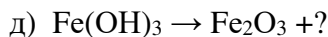
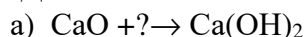
11. Как практически путем доказать амфотерность $\text{Al}(\text{OH})_3$; $\text{Zn}(\text{OH})_2$? Напишите уравнения реакций.

12. Составьте формулы средних и кислых кальциевых солей следующих кислот: H_2SO_4 ; H_2S ; H_3PO_4 . Назовите их.

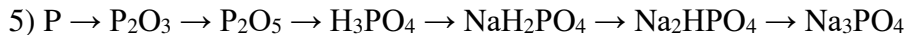
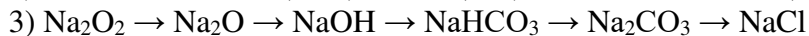
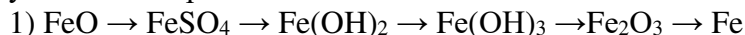
13. Какие из веществ при растворении в воде образуют кислоту: NaCl ; CuO ; SO_3 ; NH_3 ; MgO ; Na_2SO_4 ; CO_2 ? Составьте уравнение реакции.

14. Напишите формулы соединений: гидроксид натрия, гидроксид алюминия(III), сернистая кислота, сероводородная кислота, гидроксид железа (III), оксид железа (II), гидроксохлорид железа (III), основной хлорид меди (II), дигидрофосфат калия, гидрокарбонат натрия, серная кислота, двуххромовая кислота, угольная кислота.

15. Допишите схемы следующих реакций:



16. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения, укажите тип реакции:



17. Осуществите превращения: оксид железа (III) $\rightarrow$ хлорид железа (III) $\rightarrow$ гидроксид железа (III) $\rightarrow$ оксид железа (III).

18. Осуществите превращения: оксид меди (II) $\rightarrow$ сульфат меди (II) $\rightarrow$ гидроксид меди (II) $\rightarrow$ оксид меди (II)

19. Осуществите превращения: оксид фосфора (V) $\rightarrow$ ортофосфорная кислота $\rightarrow$ фосфат натрия $\rightarrow$ фосфат кальция

20. Осуществите превращения: карбонат натрия $\rightarrow$ оксид углерода (IV) $\rightarrow$ угольная кислота $\rightarrow$ карбонат кальция $\rightarrow$ гидрокарбонат кальция.

21. Даны вещества: серная кислота, оксид бария, гидроксид калия, оксид фосфора (V), вода. Какие из этих веществ будут реагировать между собой? Напишите уравнения реакций и укажите названия образующихся веществ.

- 22.** Назовите перечисленные ниже соединения: $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$; $(\text{CuOH})_2\text{SO}_4$; $\text{AlOH}(\text{NO}_3)_2$? К какому классу соединений относится каждое из них?
- 23.** Напишите уравнения реакций, характеризующие амфотерные свойства гидроксида хрома(III), назовите полученные соединения.
- 24.** Напишите уравнения реакций взаимодействия гидроксида меди (II) с серной кислотой с получением:
а) средней соли, б) кислой соли, в) основной соли. Назовите полученные соли.
- 25.** Напишите формулы кислот, соответствующих оксидам: оксид хрома(VI), оксид фосфора (III), оксид марганца (VII), оксид углерода (IV). Назовите эти кислоты.
- 26.** Как осуществить превращения: оксид железа(III) $\rightarrow$ хлорид железа (III) $\rightarrow$ гидроксид железа (III) $\rightarrow$ сульфат железа (III) $\rightarrow$ гидроксид железа(III) $\rightarrow$ гидроксохлорид железа (III)?
- 27.** Получите хлорид натрия всеми возможными способами.
- 28.** Чем сходны и чем отличаются по составу основание и соль? Покажите на примерах.
- 29.** Даны вещества: кальций, соляная кислота, оксид кальция, медь, гидроксид натрия. Какие из них будут взаимодействовать между собой? Напишите уравнения реакций, назовите полученные вещества.
- 30.** Получите оксид серы (IV) всеми способами.
- 31.** Назовите указанные вещества. Для каждого выпишите кислотные остатки и укажите их заряд: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$; $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$; $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$; Na_2S ; H_2SO_3 ; ZnCl_2 ; $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- 32.** Приведите по два примера получения оксидов путем разложения сложных веществ и горения веществ.
- 33.** Назовите ангидриды, соответствующие перечисленным ниже кислотам, назовите эти кислоты: HMnO_4 ; H_2CrO_4 ; HNO_3 ; H_2SiO_3 ; H_3PO_4 ; H_2SO_3 .
- 34.** Напишите уравнения реакций образования $\text{Fe}(\text{OH})\text{Cl}_2$ всеми возможными способами. Назовите все вещества.
- 35.** Укажите, какие из ниже перечисленных веществ могут взаимодействовать с водой. Составьте уравнение реакции.
а) оксид кальция; б) медь; в) натрий; г) оксид фосфора (V); д) оксид меди(II); ж) оксид кремния (IV); з) соляная кислота.
- 36.** Напишите уравнения реакций получения BaCO_3 в результате взаимодействия: а) основного и кислотного оксидов; б) основного оксида и кислоты; в) основания и кислотного оксида; г) основания и кислоты.
- 37.** Классифицируйте ниже перечисленные оксиды, назовите их
 SO_2 ; K_2O ; N_2O_5 ; Al_2O_3 ; FeO ; BaO ; MnO_2 ; Mn_2O_7 ; P_2O_3 ; Ag_2O ; CuO ; PbO_2 ; SiO_2 .
- 38.** Напишите формулы оксидов, которым соответствуют основания: $\text{Mg}(\text{OH})_2$; $\text{Fe}(\text{OH})_2$; $\text{Fe}(\text{OH})_3$; $\text{Cu}(\text{OH})_2$; NaOH ; $\text{Ba}(\text{OH})_2$; $\text{Zn}(\text{OH})_2$. Назовите указанные основания.
- 39.** Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения и назовите все вещества:

$$\text{Cr} \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{CrCl}_3 \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Na}[\text{Cr}(\text{OH})_4] \rightarrow \text{Cr}(\text{NO}_3)_3$$

$$\text{NaCrO}_2 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$$
- 40.** Какие из указанных веществ взаимодействуют с гидроксидом калия, составьте уравнения реакций, назовите полученные вещества: N_2O_5 ; H_2S ; MnO ; H_3PO_4 ; FeCl_3 ; $\text{Cu}(\text{OH})_2$; NaOH ; KNO_3 .
- 41.** Какие из указанных гидроксидов могут образовать основные соли $\text{Cu}(\text{OH})_2$; $\text{Ca}(\text{OH})_2$; NaOH ; $\text{Al}(\text{OH})_3$; KOH ? Составьте уравнения реакций.
- 42.** Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения и укажите, к какому типу относится каждая из них:

гидроксид меди(II) $\rightarrow$ оксид меди(II) $\rightarrow$ хлорид меди(II) $\xrightarrow{\text{NaOH}}$?

43. Даны вещества: фосфор, оксид бария, серная кислота, оксид серы(IV), вода, гидроксид натрия. Какие из них будут взаимодействовать между собой? Напишите уравнения реакций и назовите образующиеся вещества.

44. Назовите вещества и укажите, к какому классу они относятся: SiO_2 ; Na_2O ; $\text{Ba}(\text{OH})_2$; HJ ; H_2SO_4 ; $\text{Zn}(\text{OH})_2$; MgO ; MgCl_2 ; NaHCO_3 ; $\text{Cu}(\text{OH})\text{Cl}$; $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$; H_2S ; H_3BO_3 ; $\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$.

45. Какие из ниже перечисленных веществ при взаимодействии между собой могут дать соли: цинк, серная кислота, оксид меди(II), оксид цинка, серная кислота, оксид меди (II), оксид калия (II), гидроксид бария? Составьте уравнения и назовите полученные соли.

46. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения, укажите тип реакции.

$\text{Ca} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{гидросульфат кальция} \rightarrow \text{CaSO}_4 \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{алюминат кальция}$.

47. Напишите молекулярные и графические формулы следующих веществ: гидрокарбонат меди (II), оксид азота (V), хлорная кислота, гидроксохлорид бария, цинкат натрия. К какому классу относится каждое вещество?

48. Проведите классификацию перечисленных ниже солей, назовите их. $(\text{CuOH})_2\text{SO}_4$; $\text{Ca}(\text{HS})_2$; CaOCl_2 ; NaH_2PO_4

49. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения, назовите указанные вещества, укажите тип реакции

$\text{Pb} \rightarrow \text{PbO} \rightarrow \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{\text{NaOH}} ? \rightarrow \text{Na}_2\text{PbO}_2 \rightarrow \text{Pb}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} ?$

50. Получите хлорид железа (II) всеми возможными способами.

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ ХИМИИ

Контрольное задание №2.

1. Рассчитайте, сколько молекул содержится в: а) гидроксиде натрия массой 40 г; б) водороде объемом 11,2 л (н.у.); в) хлоре количеством вещества 2 моль?
2. Какой объем газа выделится (0°C , 101,3 кПа), если в реакцию вступят 10 г карбоната кальция и 0,1 моль соляной кислоты?
3. Определите массу азота, находящегося в колбе объемом 2 л при 22°C и 766 мм. рт. ст.
4. При сгорании металла массой 3 г образуется оксид массой 5,67 г. Степень окисления металла в оксиде равна +3. Что это за металл?
5. Одинаковое ли число молекул содержится в: а) 0,5 г азота и 0,5 г кислорода; б) 0,5 л азота и 0,5 л углекислого газа (н.у.); в) в смесях 1,1 л углекислого газа с 2,4 г озона и 1,32 г углекислого газа и с 2,16 г озона?
6. Какой объем газа выделяется (н.у.), если в реакцию вступает 5,3 г хлорида аммония и 7,4 г гидроксида кальция?
7. При 15°C объем газа равен 273 мл. Какой объем займет это количество газа при 17°C , если давление постоянно? При какой температуре объем газа удвоится?
8. При взаимодействии 6,85 г металла с водой выделилось 1,12 л водорода. Определите этот металл, если он в своих соединениях двухвалентен.
9. Сколько молей вещества содержится в: а) водороде массой 10 г; б) сероводороде объемом 33,6 л (н.у.); в) аммиаке, содержащем $12,04 \cdot 10^{25}$ молекул?
10. Определите массу продукта реакции, образующегося при взаимодействии 3 г фосфора с избытком кислорода.
11. При 25°C и 103,25 кПа газ занимает объем 300 л. Вычислите, какой объем занимает газ при н.у.

- 12.** 1 г металла соединяется с массой хлора, занимающей объем 336 мл при 37°C и 735 мм рт. ст. Вычислите эквивалент металла.
- 13.** Сколько молекул содержится в: а) азотной кислоте массой 63 г; б) кислороде объемом 5,6 л (н.у.); в) йодоводороде количеством вещества 0,5 моль?
- 14.** Какова массовая доля (%) фосфора в фосфате кальция?
- 15.** При 25 °C и 103,25 кПа 350 г газа занимает объем 300 л. Вычислите молярную массу газа.
- 16.** При разложении 21 г карбоната двухвалентного металла выделилось 5,6 л оксида углерода (IV) (н.у.). Установите формулу соли.
- 17.** Сколько атомов содержится в: а) кислороде массой 32 г; б) водороде объемом 22,4 л; в) азоте количеством вещества 2 моль?
- 18.** Определите массу продукта реакции, образующегося при нагревании смеси из 5 г железного порошка и 10 г серы.
- 19.** Какой объем займут водяные пары массой 18 г при 765 мм рт. ст. и 25 °C?
- 20.** При разложении 0,4373 г двухосновной кислоты, образованной шестивалентным элементом, выделилось 0,4058 г ангидрида этой кислоты. Определите формулу кислоты.
- 21.** Вычислите массу молекулы сероводорода.
- 22.** Какой объем газа выделится (0 °C, 101,3 кПа), если в реакцию вступает 10,6 г карбоната натрия и 0,5 моль серной кислоты?
- 23.** При 20 °C и 765 мм рт. ст. объем газа равен 200 мл. Какой объем займет этот газ при нормальных условиях?
- 24.** При взаимодействии 12,8 г металла с избытком концентрированной азотной кислоты выделилось 8,96 л (н.у.) оксида азота (IV) и образовалась соль, в которой степень окисления металла равна +2. Установите, что это за металл.
- 25.** Сколько молекул содержится в: а) хлоре количеством вещества 10 моль; б) аммиаке объемом 44,8 л (н.у.); в) гидроксиде кальция массой 28 г?
- 26.** Какой объем газа выделится (0°C, 760 мм рт. ст.), если в реакцию вступят 6,3 г сульфита натрия и 7,3 г соляной кислоты?
- 27.** Чему равна массовая доля азота (%) в нитрате аммония?
- 28.** 0,604 г металла вытеснили из кислоты 581 мл водорода, собранного над водой при 18 °C и 105,6 кПа. Давление насыщенного пара воды при 18 °C составляет 2,1 кПа. Найдите эквивалентную массу металла.
- 29.** Сколько молекул содержится в: а) аммиаке количеством вещества 3 моль; б) кислороде объемом 5,6 л (н.у.); в) азоте массой 14 г?
- 30.** Чему равна массовая доля (%) фосфора в дигидрофосфате кальция?
- 31.** 0,36 г газа при 25°C и 765 мм рт. ст. занимают объем 200 мл. Определите молярную массу газа.
- 32.** 0,350 г металла вытеснили из кислоты 209 мл водорода, собранного над водой при 20 °C и 104,3 кПа. Давление насыщенного пара воды при этой температуре составляет 2,3 кПа. Найдите эквивалент металла.
- 33.** Сколько атомов содержится в кальции массой 80 г?
- 34.** Какой объем газа выделится (0°C, 101,3 кПа), если в реакцию вступят 4,2 г карбоната магния и 0,1 моль азотной кислоты?
- 35.** 200 мл газа находятся в сосуде под давлением 767 мм рт.ст. и 27°C. Как необходимо изменить температуру газа при неизменном давлении, чтобы его объем уменьшился вдвое?
- 36.** Чему равен эквивалентный объем водорода, хлора, кислорода?
- 37.** Какой объем занимает (н.у); а) аммиак количеством вещества 3 моль; б) фтор массой 19 г; в) хлороводород массой 73 г?

38. Сколько молей сульфата натрия образуется при взаимодействии оксида серы (VI) объемом 44,8 л при 25°C и 765 мм рт. ст. с гидроксидом натрия?
39. Чему равна массовая доля (%) азота в нитрате кальция?
40. При разложении 0,4638 г оксида металла получено 0,4316 г металла. Определите эквивалент металла.
41. Сколько атомов содержится в: а) меди массой 127 г; б) водороде объемом 5,5 л (н.у.); в) броме массой 160 г?
42. Хватит ли 50 г. уксусной кислоты для окисления 4,8 г магния? Ответ подтвердите расчетом.
43. Масса 0,36 л паров вещества при 98°C и 98,642 кПа составляет 1,8 г. Вычислите молярную массу вещества.
44. При взаимодействии 1,04 г некоторого металла с раствором кислоты выделилось 0,448 л (н.у.) водорода. Определите эквивалент металла.
45. Сколько молекул содержится в: а) серной кислоте массой 98 г; б) воде массой 36 г; в) хлоре объемом 67,2 л (н.у.)?
46. Массовая доля цинка в его сплаве с железом равна 85%. Какой объем водорода (н.у.) выделится при взаимодействии 14 г. такого сплава с избытком соляной кислоты?
47. 5 г. водорода находится в закрытом сосуде при 25°C и 103,3 кПа. Вычислите объем сосуда.
48. Из 50 г карбоната двухвалентного металла получено 55,5 г его хлорида. Определите эквивалент и атомную массу металла.
49. Сколько атомов содержится в: а) азоте объемом 33,6 л (н.у.); б) хлоре массой 142 г; в) углекислом газе количеством вещества 0,5 моль?
50. Какой объем углекислого газа, измеренный при 760 мм рт. ст. и 25 °C выделится при обработке 15 г карбоната натрия избытком соляной кислоты?

СТРОЕНИЕ АТОМА. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА И СТРОЕНИЕ АТОМОВ. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ.

Контрольное задание №3.

1. Напишите полные и сокращенные электронные формулы для атомов элементов с порядковыми номерами 23, 35, 41.
2. Напишите электронные формулы ионов Al^{3+} , Na^+ , F^- , O^{2-} .
3. Какие ионы являются изoeлектронными: Fe^{+2} , Co^{3+} , Cr^{3+} , Ni^{2+} ?
4. Сколько валентных электронов содержат элементы с порядковыми номерами 14, 20, 22?
5. Какое число электронов у иона Cr^{3+} ?
6. Какой из указанных ионов имеет конфигурацию благородного газа: Te^{2-} , Ga^+ , Fe^{+2} , Cr^{3+} ?
7. Атом какого элемента имеет конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$? Определите, сколько протонов и нейтронов в ядре данного атома.
8. Сколько неспаренных электронов имеет ион Co^{3+} ?
9. Определите число протонов и нейтронов в ядре атома ${}^{80}_{36}\text{Kr}$.
10. Сколько электронных слоев у частиц Li , Li^+ , K , K^+ ?
11. Электронная формула атома $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$. Определите период и группу периодической системы Д.И. Менделеева, в которых находится элемент.
12. Сколько значений магнитного квантового числа возможно для электронов данного слоя, если второе квантовое число равно трем?

13. Значения какого квантового числа определяют число s-, p-, d-, f- орбиталей на энергетическом уровне? Сколько всего s-, p-, d-, f-электронов в атоме кобальта?
14. Составьте электронную формулу атома элемента, с порядковым номером 22 и укажите его валентные электроны.
15. Напишите электронные формулы элементов с порядковыми номерами 32 и 42. К какому электронному семейству относится каждый из этих элементов?
16. Какую низшую степень окисления проявляет хлор, сера азот и углерод? Почему? Составьте формулы соединений алюминия с данными элементами в этой степени окисления. Как называются соответствующие соединения?
17. Почему марганец проявляет металлические свойства, а хлор - неметаллические? Ответ мотивируйте строением атомов этих элементов. Напишите формулы оксидов и гидроксидов хлора и марганца.
18. Как меняются атомные радиусы элементов в периоде и в группе? Монотонно ли они изменяются по периоду? Почему при переходе от галогена к элементу подгруппы гелия атомный радиус увеличивается? Проанализируйте значения атомных радиусов элементов II периода.
19. Почему оказываются близкими радиусы атомов (ионов) переходных элементов 3d-подгрупп 2-го и 3-го длинных периодов?
20. Почему тенденция к образованию оксидов в низшей степени окисления наиболее ярко выражена у 3d-металлов первого длинного периода по сравнению с их аналогами из 2-го и 3-го длинных периодов? Ответ подтвердите примерами.
21. В природных соединениях элемент X находится в виде изотопов 1 и 2. Вычислите среднюю атомную массу элемента, если массовая доля изотопов равна X_1 и X_2 .

№ варианта	1	$X_1, \%$	2	$X_2, \%$
1	^{35}Cl	75,50	^{37}Cl	24,5
2	^{14}N	99,64	^{15}N	0,36
3	^{12}C	98,89	^{13}C	1,11
4	^{85}Rb	72,00	^{87}Rb	28,00
5	^{65}Cu	26,30	^{63}Cu	72,70
6	^{79}Br	54,20	^{81}Br	45,80
7	^{39}K	93,10	^{41}K	6,90

22. Объясните близость свойств кислот H_3BO_3 ($K_1 = 6 \cdot 10^{-10}$) и H_2SiO_3 ($K_1 = 3 \cdot 10^{-10}$). Почему сходство гидроксидов бора и алюминия выражены менее ярко, чем борной и кремневой кислот?
23. Объясните близость свойств амфотерных $\text{Be}(\text{OH})_2$ и $\text{Al}(\text{OH})_3$ и отличие гидроксида бериллия от гидроксида магния, являющегося групповым аналогом бериллия.
24. Объясните близость свойств характеристических оксидов в парах Ga – In, Ge – Sn, As–Sb, и их отличие от оксидов Tl, Pb, Bi.
25. Элемент в периодической системе имеет порядковый номер 24. Какие свойства проявляют его оксиды, отвечающие его высшей и низшей степени окисления? Образует ли этот элемент газообразные соединения с водородом?
26. Определите, какой из приведенных элементов проявляет в большей степени склонность к отрицательной поляризации: B, N, O, F, Si, Cl, Br, если известны величины относительной электроотрицательности этих элементов.
27. Исходя из величин электроотрицательности, укажите, как в ряду а) F, Cl, Br, I изменяется способность принимать электроны; б) изменяется радиус атома N, P, As, Sb, Bi; в) K, Ca, Sc, Ti.
28. Укажите, какое из сравниваемых двух соединений является более сильным основанием: а) NaOH и CsOH; б) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и $\text{Ba}(\text{OH})_2$; в) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и $\text{Cd}(\text{OH})_2$.

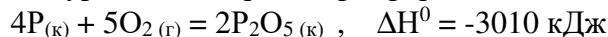
29. Укажите, какая из сравниваемых двух кислот, является более сильной:
а) H_2SO_3 или H_2SO_4 ; б) H_3PO_4 или H_3VO_4 ; в) H_2SO_3 или H_2SeO_3 .
30. Чем обусловлена близость значений ионизационных потенциалов атомов железа, кобальта и никеля, имеющих разную электронную конфигурацию?
31. Какие свойства атомов можно оценить исходя из ионизационных потенциалов? Что можно сказать о свойствах элементов, А, Б, В, если для них характерны ионизационные потенциалы $I_A = 3,89 \text{ эВ}$; $I_B = 9,75 \text{ эВ}$; $I_V = 13,61 \text{ эВ}$?
32. Чем можно объяснить разный характер изменения величин атомных радиусов в различных подгруппах периодической системы? Сравните изменение атомных радиусов s- и d- элементов I группы; p- и d- элементов III группы; p- и d- элементов IV группы.
33. Какой из элементов четвертого периода – ванадий или мышьяк - обладает более выраженными металлическими свойствами? Дайте ответ, исходя из электронного строения атомов этих элементов.
34. Учитывая распределение элементов в периодической системе, укажите, изменяются ли периодически следующие свойства элементов с увеличением атомного номера: а) валентность; б) металлические свойства; в) масса атома; г) общее количество электронов на внешнем уровне?
35. Как меняются физические и химические свойства водородных соединений элементов II периода?
36. На каком основании хром и сера, фосфор и ванадий расположены в одной группе периодической системы? Почему их помещают в разных подгруппах?
37. Какие водородные соединения образуют p-элементы третьего периода? Как изменяются прочность и кислотные свойства этих соединений слева направо?
38. Какой способ образования ковалентной связи называют донорно-акцепторным? Какие химические связи имеются в ионах NH_4^+ и BF_4^- ? Укажите донор и акцептор.
39. Как метод ВС объясняет линейное строение молекулы BeCl_2 и тетраэдрическое CH_4 ?
40. В чем состоит явление гибридизации электронных орбиталей? Какова форма гибридных облаков?
41. Укажите основные типы гибридизации электронных орбиталей.
42. Какая ковалентная связь называется σ - и π - связью? Разберите на примере молекулы азота.
43. В чем отличие σ - и π - связи? Дайте объяснение на основе представлений об электронных облаках.
44. Из элементов, приведенных ниже, выберите те, которые могут быть донорами электронной пары, и те, которые могут быть акцепторами при образовании донорно-акцепторной связи: B, Cl, N, S, H.
45. Дайте характеристику водородной связи. В каких случаях возможно ее образование? Приведите примеры.
46. Какие из жидкостей ассоциированы за счет образования водородной связи: HF, H_2O , H_2SO_4 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$?
47. Приведите формулы оксидов элементов третьего периода, укажите тип химической связи в соединениях. Как меняется полярность связи в этих соединениях по периоду слева направо?
48. Приведите формулы гидридов элементов IA группы, укажите тип химической связи в соединениях. Как меняется полярность связи в этих соединениях вниз по группе?
49. Приведите формулы оксидов элементов IIIA группы, укажите тип химической связи в соединениях. Как меняется полярность связи в этих соединениях вниз по группе?

50. Определите возможные валентности и степени окисления атома серы. Приведите формулы соединений, отвечающие этим степеням окисления, охарактеризуйте соединения.

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА

Контрольное задание №4.

1. Термохимическое уравнение горения фосфора:



Сколько теплоты выделится при сгорании 31 г фосфора?

2. Вычислите теплоту образования 1 моль $SO_{2(г)}$, если при сгорании 16 г серы выделяется 197,6 кДж тепла.

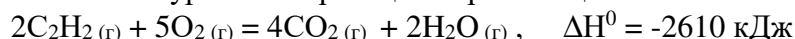
3. Сколько тепла выделится при сжигании 100 л водорода, взятого при н.у., если горение 22,4 л водорода сопровождается выделением – 285,8 кДж тепла?

4. При соединении 7 г железа с серой выделилось 12,2 кДж тепла. Рассчитайте теплоту образования сульфида железа.

5. Сколько тепла выделится при сгорании 200 л этилена, взятого при н.у., если при сгорании 1 моля выделяется 52,25 кДж?

6. При соединении 2 л хлора с водородом выделяется 164,6 кДж тепла. Определите теплоту образования хлороводорода из элементов.

7. Термохимическое уравнение реакции горения ацетилена:



Сколько теплоты выделится, если будет израсходовано 13 г ацетилена?

8. Сколько было взято гидроксида натрия, если при его нейтрализации хлороводородом по реакции: $NaOH_{(к)} + HCl_{(г)} = NaCl_{(ж)} + H_2O_{(ж)}$ выделилось 352,9 кДж тепла?

9. Термохимическое уравнение реакции взаимодействия оксида меди(II) с соляной кислотой: $CuO_{(к)} + 2HCl_{(aq)} = CuCl_{2(aq)} + H_2O_{(ж)}$, $\Delta H^0 = -63,6 \text{ кДж}$

Сколько теплоты выделится при растворении 200 г оксида меди (II)?

10. При соединении 4,2 г железа с серой выделилось 7,15 кДж тепла. Составьте термохимическое уравнение реакции.

11. Сколько теплоты выделится при сгорании 4,48 л (н.у.) этилена? Теплоты образования C_2H_4 , $H_2O_{(г)}$ и CO_2 соответственно равны (кДж/моль): +52,3; -241,88; -393,62.

12. Вычислите тепловой эффект реакции: $4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O$, зная что теплоты образования $NH_{3(г)}$, $H_2O_{(г)}$, $NO_{(г)}$ соответственно равны (кДж/моль): -46,20; -241,88; +90,40.

13. Вычислите теплоту образования MgO и тепловой эффект реакции:

$MgO_{(к)} + CO_{(г)} = Mg_{(к)} + CO_{2(г)}$ зная, что тепловой эффект реакции восстановления MgO водородом равен + 360,12 кДж, а теплоты образования $CO_{(г)}$, $CO_{2(г)}$, соответственно равны (кДж/моль): -110,55; -393,62.

14. При сгорании 11,5 г этилового спирта C_2H_5OH выделилось 311,295 кДж. Вычислите теплоту образования C_2H_5OH , зная, что теплоты образования $CO_{2(г)}$, $H_2O_{(г)}$ соответственно равны (кДж/моль): -393,62; -241,88.

15. При какой из реакций горения H_2S выделится больше теплоты:



если теплоты образования $H_2S_{(г)}$, $H_2O_{(г)}$ и $SO_{2(г)}$ соответственно равны (кДж/моль): -20,15; -241,88; -297,00?

16. Тепловой эффект реакции: $3N_2O_{(г)} + 2NH_{3(г)} = 4N_{2(г)} + 3H_2O_{(г)}$ равен -714 кДж. Вычислите теплоту образования N_2O , зная, что теплоты образования $NH_{3(г)}$, $H_2O_{(г)}$ соответственно равны (кДж/моль): -46,20; -241,88.

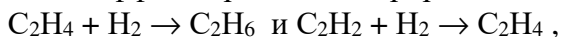
17. Сколько теплоты выделится при взаимодействии одного атома калия с водой? Теплоты образования $H_2O_{(ж)}$, $KOH_{(к)}$ соответственно равны (кДж/моль): -285,91; -426,77.

18. Сколько теплоты выделится при сгорании одного литра метана, пропана (н.у.)? Теплоты образования $\text{CH}_{4(\text{г})}$, $\text{C}_3\text{H}_{8(\text{г})}$, $\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$, $\text{CO}_{2(\text{г})}$, соответственно равны (кДж/моль): -74,87; -103,85; -241,88; -393,62.

19. Оксид меди CuO восстанавливается водородом; магнием. Вычислите теплоту образования CuO и тепловой эффект реакции: $\text{CuO} + \text{Mg} = \text{MgO} + \text{Cu}$ зная, что тепловой эффект реакции восстановления CuO водородом равен -86,88 кДж, а теплоты образования $\text{MgO}_{(\text{к})}$ и $\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$ соответственно равны (кДж/моль): -602,00; -241,88.

20. Сколько теплоты выделится при сгорании 1 кг жидкого бензола C_6H_6 ; 1 кг газообразного бензола? Теплоты образования $\text{C}_6\text{H}_6_{(\text{ж})}$, $\text{C}_6\text{H}_6_{(\text{г})}$, $\text{CO}_{2(\text{г})}$, $\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$ соответственно равны (кДж/моль): +49,00; +83,20; -393,62; -241,88.

21. Вычислите тепловые эффекты реакций гидрирования:

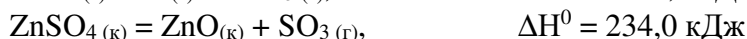
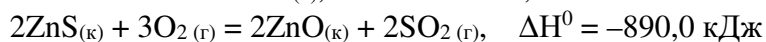


зная, что теплоты образования $\text{C}_2\text{H}_{4(\text{г})}$, $\text{C}_2\text{H}_{2(\text{г})}$, $\text{C}_2\text{H}_{6(\text{г})}$ соответственно равны (кДж/моль): +52,30; +226,80; -84,69.

22. При получении одного эквивалента $\text{Ca}(\text{OH})_2$ из $\text{CaO}_{(\text{к})}$ и $\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$ выделяется 33,26 кДж теплоты. Вычислите теплоту образования CaO , зная, что теплота образования $\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$ равна -285,91 кДж/моль.

23. Исходя из реакции: $\text{SiO}_{2(\text{к})} + 2\text{Mg}_{(\text{к})} = 2\text{MgO}_{(\text{к})} + \text{Si}_{(\text{к})}$, $\Delta H^0 = -372$ кДж вычислите $\Delta H^0_f \text{SiO}_{2(\text{к})}$, приняв $\Delta H^0_f \text{MgO}_{(\text{к})} = -611$ кДж.

24. Рассчитайте $\Delta H^0_f \text{ZnSO}_{4(\text{к})}$, если известно, что

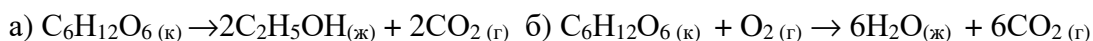


25. Вычислите количество теплоты, которое выделяется при сгорании 20 л диборана (н.у.), если стандартные теплоты образования $\text{B}_2\text{O}_{3(\text{к})}$ и $\text{B}_2\text{H}_{6(\text{г})}$ соответственно равны 1264,0 и +31,4 кДж/моль. Целесообразно ли использовать в качестве топлива диборан вместо этана, если стандартная теплота сгорания этана - 1559,88 кДж/моль?

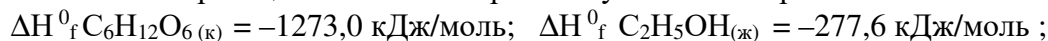
26. Вычислите стандартную теплоту образования карбида вольфрама WC по стандартным теплотам сгорания (кДж/моль) графита -393,7; вольфрама -837,5; карбида вольфрама -1195,8.

27. Определите тепловой эффект реакции: $2\text{PbS}_{(\text{к})} + 3\text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{PbO}_{(\text{к})} + 2\text{SO}_{2(\text{г})}$, используя значения стандартных теплот образования реагирующих веществ (кДж/моль): $\Delta H^0_f \text{PbS}_{(\text{к})} = -94,28$; $\Delta H^0_f \text{PbO}_{(\text{к})} = -217,86$; $\Delta H^0_f \text{SO}_{2(\text{г})} = -296,6$.

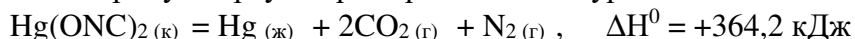
28. Вычислите значение ΔH^0 для протекающих в организме реакций превращения глюкозы:



Какая из этих реакций поставляет организму больше энергии?



29. Разложение гремучей ртути при взрыве идет по уравнению:



Определите объем выделившихся газов (н.у.) и количество теплоты, поглотившейся при взрыве 1,5 кг $\text{Hg}(\text{ONC})_2$.

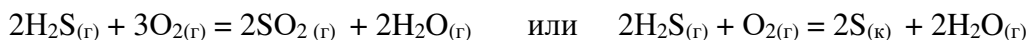
30. Укажите, какая из двух реакций будет протекать самопроизвольно:



Значения ΔH^0_f и S^0 реагирующих веществ приведены ниже:

Вещество	Fe	Al	Fe_2O_3	Al_2O_3
ΔH^0_f , кДж/моль	0	0	-821,3	-1675,0
S^0 , Дж/(моль·К)	27,15	28,31	89,96	50,94

31. Используя значения ΔH^0_f и S^0 веществ, определите, какая из приведенных реакций термодинамически более предпочтительнее:

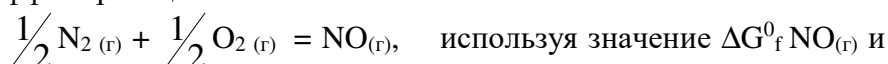


Вещество	$\text{H}_2\text{S}_{(\text{г})}$	$\text{O}_{2(\text{г})}$	$\text{SO}_{2(\text{г})}$	$\text{S}_{(\text{к})}$ ромб	$\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$
ΔH^0_f , кДж/моль	-20,15	0	-296,9	0	-241,88
S^0 , Дж/(моль·К)	205,64	205,03	248,1	31,88	188,74

32. Определите направление реакции: $\text{Cl}_{2(\text{г})} + 2\text{I}^-_{(\text{р-р})} = 2\text{Cl}^-_{(\text{р-р})} + \text{I}_{2(\text{к})}$, если $\Delta H^0_f \text{I}^-_{(\text{р-р})} = -50,2$ кДж/моль, $\Delta H^0_f \text{Cl}^-_{(\text{р-р})} = -50,2$ кДж/моль.

33. Оцените термодинамическую возможность протекания в стандартных условиях реакции: $\text{N}_{2(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} = \text{NH}_4\text{NO}_{2(\text{к})}$, учитывая, что ΔG^0_f воды и нитрита аммония равны соответственно -249,7 и -115,9 кДж/моль. Может ли эта реакция протекать при высокой температуре?

34. Определите тепловой эффект реакции:



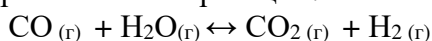
S^0 реагирующих веществ: $\Delta G^0_f \text{NO}_{(\text{г})} = 86,69$ кДж/моль, S^0 - $\text{N}_{2(\text{г})}$, $\text{O}_{2(\text{г})}$, $\text{NO}_{(\text{г})}$ соответственно равны 191,5; 205,3; 210,62 Дж/(моль·К).

35. На основании величин ΔH^0_f и S^0 реагирующих веществ, вычислите стандартное изменение энергии Гиббса следующего процесса:

$\text{SO}_{2(\text{г})} + 1/2\text{O}_{2(\text{г})} = \text{SO}_{3(\text{г})}$. Определите температуру, при которой $\Delta G^0 = 0$, и сделайте вывод о направлении реакции выше и ниже этой температуры.

Вещество	$\text{SO}_{2(\text{г})}$	$\text{O}_{2(\text{г})}$	$\text{SO}_{3(\text{г})}$
ΔH^0_f , кДж/моль	-296,9	0	-395,2
S^0 , Дж/(моль·К)	248,1	205,0	256,1

36. Вычислите изменение энергии Гиббса в реакции:

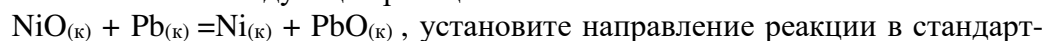


при стандартной температуре. Стандартные энергии Гиббса $\Delta G^0_f \text{CO}_{(\text{г})}$, $\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$, $\text{CO}_{2(\text{г})}$ соответственно равны -137,1; -228,6; -394,4 кДж/моль. Сделайте вывод о направлении процесса.

37. Для каких оксидов (в скобках приведены их ΔG^0_f образования, кДж/моль) принципиально осуществима реакция восстановления водородом в стандартных условиях: а) Rb_2O (-291); б) CuO (-129); в) MnO (-363); г) PbO (-189)? $\Delta G^0_f \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} = -228,6$ кДж/моль.

38. Какие из перечисленных оксидов могут быть восстановлены алюминием при 298 К: CaO , FeO , CuO , PbO , Fe_2O_3 , Cr_2O_3 ? Стандартные энергии Гиббса перечисленных оксидов соответственно равны: -604,2; -244,3; -129,9; -189,1; -740,3; -1050,0 кДж/моль. $\Delta G^0_f \text{Al}_2\text{O}_{3(\text{к})} = -1582,0$ кДж/моль.

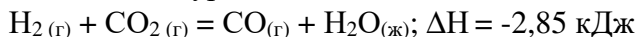
39. Рассчитайте значение ΔG^0 следующей реакции:



Вещество	$\text{NiO}_{(\text{к})}$	$\text{Pb}_{(\text{к})}$	$\text{Ni}_{(\text{к})}$	$\text{PbO}_{(\text{к})}$
ΔH^0_f , кДж/моль	-239,7	0	0	-189,1
S^0 , Дж/(моль·К)	38,0	64,9	29,8	66,1

40. Уменьшается или увеличивается энтропия при переходах: а) воды в пар; б) графита в алмаз? Почему? Вычислите ΔS^0_{298} для каждого превращения. Сделайте вывод о количественном изменении энтропии при фазовых превращениях.

41. Чем можно объяснить, что при стандартных условиях невозможна экзотермическая реакция, протекающая по уравнению:



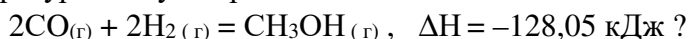
Зная тепловой эффект реакции и абсолютные стандартные энтропии соответствующих веществ, определите ΔG^0_{298} этой реакции.

42. Прямая или обратная реакция будет протекать при стандартных условиях в системе: $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}_2(\text{г})$? Ответ мотивируйте, вычислив ΔG^0_{298} прямой реакции.

43. Исходя из значений стандартных теплот образования и абсолютных стандартных энтропий соответствующих веществ, вычислите ΔG^0_{298} реакции, протекающей по уравнению:

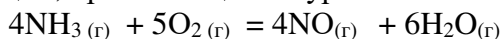
$\text{NH}_3(\text{г}) + \text{HCl}(\text{г}) = \text{NH}_4\text{Cl}(\text{к})$. Может ли эта реакция при стандартных условиях идти самопроизвольно?

44. При какой температуре наступит равновесие в системе:



45. Эндотермическая реакция взаимодействия метана с диоксидом углерода протекает по уравнению: $\text{CH}_4(\text{г}) + \text{CO}_2(\text{г}) = 2\text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г})$; $\Delta H = +247,37 \text{ кДж}$. При какой температуре начнется эта реакция?

46. Определите ΔG^0_{298} реакции, протекающей по уравнению:



Вычисления сделайте на основании значений стандартных теплот образования и абсолютных стандартных энтропий соответствующих веществ. Возможна ли эта реакция при стандартных условиях?

47. На основании значений стандартных теплот образования и абсолютных стандартных энтропий соответствующих веществ, вычислите ΔG^0_{298} реакции, протекающей по уравнению: $\text{CO}_2(\text{г}) + 4\text{H}_2(\text{г}) = \text{CH}_4(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$. Возможна ли эта реакция при стандартных условиях?

48. Вычислите изменение энтропии в результате реакции образования аммиака из азота и водорода. При расчете можно исходить из ΔS^0_{298} соответствующих газов, так как ΔS с изменением температуры изменяется незначительно. Чем можно объяснить отрицательные значения ΔS ?

49. Какие из карбонатов: BeCO_3 , CaCO_3 , или BaCO_3 - можно получить по реакции взаимодействия соответствующих оксидов с CO_2 ? Какая реакция идет наиболее энергично? Вывод сделайте, вычислив ΔG^0_{298} реакций.

50. На основании значений стандартных теплот образования и абсолютных стандартных энтропий соответствующих веществ, вычислите ΔG^0_{298} реакции, протекающей по уравнению: $\text{CO}(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) = \text{CH}_4(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$. Возможна ли эта реакция при стандартных условиях?

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ХИМИЧЕСКОЙ КИНЕТИКИ. КАТАЛИЗ. ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

Контрольное задание №5.

1. Во сколько раз увеличится скорость химической реакции: $\text{A} + 2\text{B} = \text{C}$, если а) концентрация А увеличится в два раза; б) концентрация В увеличится в три раза; в) концентрация А и В увеличится в два раза?
2. Во сколько раз необходимо увеличить концентрацию диоксида углерода, чтобы скорость реакции: $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{C}_{(\text{к})} \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{г})$ возросла в три раза?
3. Во сколько раз увеличится скорость химической реакции, если температура повысилась на 30°C , а температурный коэффициент равен 3.
4. На сколько градусов следует повысить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 8 раз, температурный коэффициент равен 2.

5. При повышении температуры на 42°C скорость реакции возросла в 320 раз. Вычислите температурный коэффициент.
6. Как изменится скорость реакции $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{г})$, если уменьшить объем газовой смеси в 3 раза?
7. Как изменится скорость реакции $2\text{Al}(\text{к}) + 3\text{Cl}_2(\text{г}) = 2\text{AlCl}_3(\text{к})$, если давление системы увеличить в два раза?
8. Во сколько раз изменится скорость реакции $2\text{A} + \text{B} = \text{A}_2\text{B}$, если концентрацию вещества А увеличить в два раза, а концентрацию вещества В уменьшить в два раза?
9. Как изменится скорость реакции $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}_2(\text{г})$, если а) увеличить давление в системе в три раза; б) уменьшить объем системы в три раза; повысит концентрацию NO в три раза?
10. Температурный коэффициент скорости некоторой реакции равен 2,3. Во сколько раз увеличится скорость этой реакции если повысить температуру на 25°C ?
11. При температуре 150°C некоторая реакция заканчивается за 16 минут. Принимая температурный коэффициент скорости равным 2,5, рассчитайте, через какое время закончится эта реакция, если проводить ее при 200°C .
12. Начальные концентрации веществ в реакции $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2$ были равны (моль/л): $\text{C}(\text{CO}) = 0,5$; $\text{C}(\text{H}_2\text{O}) = 0,6$; $\text{C}(\text{CO}_2) = 0,4$; $\text{C}(\text{H}_2) = 0,2$. Вычислите концентрации всех участвующих веществ в реакции после того, как прореагировало 60% H_2O ?
13. Константа скорости реакции $\text{A} + 2\text{B} = 3\text{C}$ равна $0,6 \text{ л}^2\text{моль}^{-2}\text{с}^{-1}$. Начальные концентрации $\text{C}(\text{A}) = 2,0$ и $\text{C}(\text{B}) = 2,5$ моль/л. В результате реакции концентрация вещества В оказалась равной 0,5 моль/л. Вычислите какова концентрация вещества А и скорость реакции.
14. Реакция выражается уравнением $4\text{HCl} + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Cl}_2$. Через некоторое время после начала реакции концентрации участвующих в ней веществ стали (моль/л): $\text{C}(\text{HCl}) = 0,85$; $\text{C}(\text{O}_2) = 0,44$; $\text{C}(\text{Cl}_2) = 0,4$; $\text{C}(\text{H}_2\text{O}) = 0,30$. Какими были концентрации HCl и O_2 в начале реакции.
15. Начальные концентрации веществ в реакции $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{г})$ равны (моль/л): $\text{C}(\text{N}_2) = 0,2$; $\text{C}(\text{H}_2) = 0,3$; $\text{C}(\text{NH}_3) = 0$. Каковы концентрации азота и водорода в момент, когда концентрация аммиака станет равной 0,1 моль/л?
16. Во сколько раз необходимо увеличить давление, чтобы скорость образования NO_2 по реакции $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}_2(\text{г})$, возросла 1000 раз?
17. Во сколько раз увеличится константа скорости химической реакции при повышении температуры на 40°C , если $\gamma = 3,2$?
18. На сколько градусов стоит повысить температуру системы, чтобы скорость протекающей в ней реакции возросла в 30 раз ($\gamma = 2,5$)?
19. Сколько времени потребуется для завершения реакции при температуре 18°C , если при 90°C она заканчивается за 20 с, а $\gamma = 3,2$?
20. Вычислите γ реакции, если константа скорости ее при 120°C составляет $5,88 \cdot 10^{-4}$, а при 170°C равна $6,7 \cdot 10^{-2}$.
21. Константа скорости реакции при 20°C равна $3 \cdot 10^{-2}$, а при 50°C – $4 \cdot 10^{-2}$. Определите энергию активации реакции.
22. Чему равна энергия активации реакции, если при повышении температуры от 290 до 300 К скорость ее увеличивается в два раза?
23. Исходные концентрации оксида углерода (II) и паров воды равны по 0,08 моль/л. Вычислите равновесные концентрации CO, H_2O , H_2 в системе:
 $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2$, если равновесная концентрация $[\text{CO}_2] = 0,05$ моль/л. Рассчитайте константу равновесия реакции.

24. Определите равновесную концентрацию водорода в реакции: $2\text{HI} \rightleftharpoons \text{H}_2 + \text{I}_2$, если исходная концентрация HI составляет 0,55 моль/л, а константа равновесия $K_C = 0,12$.

25. Исходные концентрации оксида азота (II) и хлора в системе: $2\text{NO} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{NOCl}$ составляют соответственно 0,5 моль/л и 0,2 моль/л. Вычислите константу равновесия, если к моменту его наступления прореагировало 20% оксида азота (II).

26. В сосуд объемом 0,5 л помещено 0,5 моль водорода и 0,5 моль азота. К моменту равновесия образовалось 0,02 моль аммиака. Вычислите константу равновесия.

27. Равновесные концентрации веществ в реакции $\text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{г})}$ составляют (моль/л): $[\text{N}_2] = 4$; $[\text{H}_2] = 9$; $[\text{NH}_3] = 6$. Вычислите исходные концентрации азота и водорода и константу равновесия.

28. Равновесие в реакции $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ установилось при следующих концентрациях веществ (моль/л): $[\text{SO}_2] = 0,2$; $[\text{O}_2] = 0,15$; $[\text{SO}_3] = 1,2$. рассчитайте, как изменятся скорости прямой и обратной реакций, если уменьшить объем, занимаемый газами, в два раза.

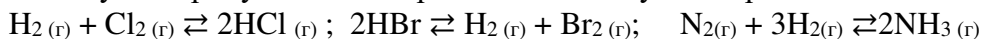
29. Рассчитайте, как изменятся скорости прямой и обратной реакций при увеличении давления втрое в системах: $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$; $2\text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons 2\text{H}_2 + \text{S}_2$. В каком направлении произойдет смещение равновесия?

30. При состоянии равновесия в системе $\text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{г})}$ концентрации участвующих веществ составляли (моль/л): $[\text{N}_2] = 0,3$; $[\text{H}_2] = 0,9$; $[\text{NH}_3] = 0,4$. Рассчитайте, как изменятся скорости прямой и обратной реакций, если давление увеличить в 5 раз. В каком направлении сместится равновесие?

31. В какую сторону сместится равновесие реакции $2\text{N}_2\text{O}_{(\text{г})} \rightleftharpoons \text{O}_{2(\text{г})} + 2\text{N}_{2(\text{г})}$ $\Delta H = -163,1$ кДж, если увеличить давление в системе в два раза и одновременно повысить температуру на 30°C , причем, температурный коэффициент прямой реакции равен 3,3, а обратной 2,7?

32. Изменится ли состояние равновесия в следующей системе, если смесь газов сжать:
 $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{HCl}_{(\text{г})}$?

33. В какую сторону смещается равновесие следующих реакций:



при повышении давления?

34. Как повлияет на равновесие следующих реакций повышение температуры и давления в два раза: $2\text{H}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$, $\Delta H = -483,6$ кДж ;



35. Каким путем можно нарушить состояние равновесия и сместить его вправо в следующих реакциях: $3\text{KCNs} + \text{FeCl}_3 \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{CNS})_3 + 3\text{KCl}$;



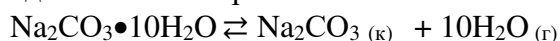
36. Как изменится скорость химической реакции при повышении температуры на 40°C , если температурный коэффициент равен 3?

37. Напишите выражение для константы равновесия системы:



как следует изменить давление, чтобы сместить равновесие вправо?

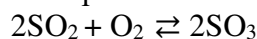
38. Напишите выражение для константы равновесия системы:



Какими изменениями: температуры, давления водяного пара, можно повысить выход безводной соли? Прямая реакция эндотермическая.

39. Как влияют понижение давления, повышение температуры на равновесие $\text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{г})}$. Реакция образования аммиака экзотермическая. Напишите выражение для константы равновесия данной системы.

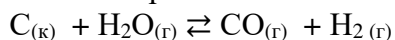
40. Напишите выражение для константы равновесия системы:



Как влияет повышение температуры, понижение давления на равновесие этой системы? Реакция образования оксида серы (VI) экзотермическая.

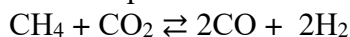
41. Растворение гидроксида калия в воде – процесс экзотермический. Как влияет понижение температуры на равновесие в насыщенном растворе КОН?

42. Напишите выражение для константы равновесия системы:



Как следует изменить концентрацию каждого из веществ, давление, чтобы сместить равновесие влево; повысить выход водорода?

43. Напишите выражение для константы равновесия системы:



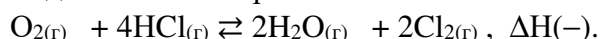
Как следует изменить концентрацию каждого из веществ, температуру, давление, чтобы повысить выход водорода? Прямая реакция эндотермическая.

44. Как изменится скорость реакции $CO_2 + C \rightleftharpoons 2CO$, если уменьшить концентрацию CO_2 в 4 раза? Напишите выражение для константы равновесия

45. Как влияют понижение давления, повышение температуры на равновесие $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$, если ΔH реакции отрицательно. Напишите выражение для константы равновесия системы.

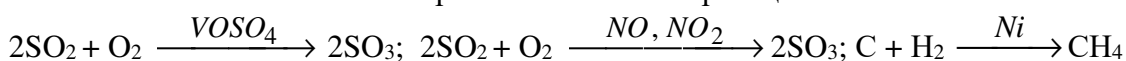
46. Как изменится скорости прямой и обратной реакций при повышении температуры на 50 К, если температурные коэффициенты Вант-Гоффа равны соответственно 2,2 и 3,4. Куда сместится равновесие?

47. Напишите выражение для константы равновесия системы:

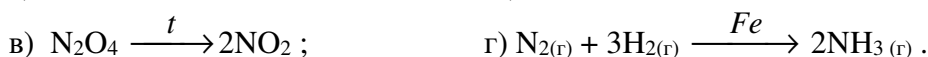
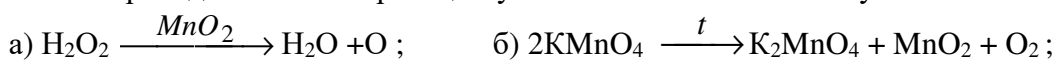


Как следует изменить давление, температуру, чтобы повысить выход хлора?

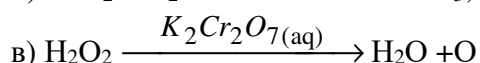
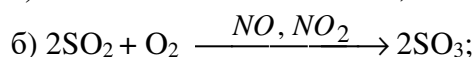
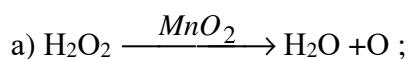
48. Назовите тип катализа в перечисленных ниже реакциях:



49. Из приведенных ниже реакций укажите автокаталитическую:



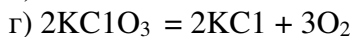
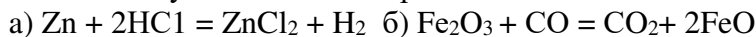
50. Какая из реакций описывает случай: а) гомогенного катализа; б) гетерогенного катализа?



ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ. ЭЛЕКТРОЛИЗ РАСПЛАВОВ И РАСТВОРОВ

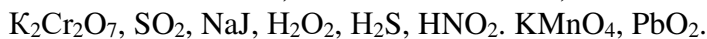
Контрольное задание №6.

1. Какие из указанных ниже реакций относятся к окислительно-восстановительным:



Укажите окислитель и восстановитель в окислительно-восстановительных реакциях.

2. Назовите вещества, проявляющие только окислительные свойства; только восстановительные свойства; как окислительные, так и восстановительные свойства:



3. Приведите примеры реакций диспропорционирования, внутримолекулярного окисления-восстановления, конпропорционирования.
4. Окисление или восстановление происходит при переходах:
 $\text{NO} \rightarrow \text{NO}_2$, $\text{PbO}_2 \rightarrow \text{Pb}^{2+}$, $\text{Cl}^- \rightarrow \text{ClO}_4^-$, $\text{MnO}_4^{2-} \rightarrow \text{MnO}_4^-$, $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow \text{Cr}^{3+}$,
 $\text{J}^- \rightarrow \text{J}_2$?
5. Закончите уравнения реакций и подберите коэффициенты:
 $\text{CrCl}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrCO}_4 + \dots$
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots$
 $\text{PbO}_2 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{PbSO}_4 + \dots$
 $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + \dots$
 $\text{KMnO}_4 + \text{NaO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \dots$
6. Подберите коэффициенты в следующих окислительно-восстановительных реакциях:
 $\text{KClO}_3 + \text{J}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HJO}_3 + \text{KCl}$
 $\text{Zn} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{KJO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{J}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{Ag} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{Ag}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{Br}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{NaBr} + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{K}_2\text{MnO}_4 \rightarrow \text{KMnO}_4 + \text{MnO}_4 + \text{KOH}$
 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
7. Укажите, в каком направлении могут самопроизвольно протекать следующие реакции:
 а) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{HCl} = \text{HCl} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ б) $2\text{HJO}_3 + 5\text{H}_2\text{O}_2 = \text{J}_2 + 5\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
 в) $\text{J}_2 + 5\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{HJO}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$ г) $\text{SnCl}_4 + 2\text{KJ} = \text{SnCl}_2 + \text{J}_2 + 2\text{KCl}$
8. Какие из перечисленных ниже ионов можно окислить бромной водой:
 а) Fe^{2+} до Fe^{3+} ; б) Cu^+ до Cu^{2+} ; в) Mn^{2+} до MnO_4^- г) Sn^{2+} до Sn^{4+} ?
9. В какой среде меньше расходуется окислителя KMnO_4 : в кислой, нейтральной или щелочной? Почему?
10. Будет ли изменяться степень окисления азота при действии на подкисленный раствор NaNO_2 соответственно раствором KMnO_4 и KJ ?
11. Могут ли одновременно находиться в растворе кислоты H_2SiO_3 и HJ ?
12. Что является более сильным окислителем HClO или NaOCl ?
13. Какие вещества будут находиться в растворе, полученном в результате электролиза водного раствора нитрата серебра с инертными электродами в двух случаях:
 а) соль полностью подвергнута электролизу, после чего электроды сразу удалены из раствора;
 б) соль полностью подвергнута электролизу, электроды остаются в растворе.
- 14.** Как классифицируются ОВР? Приведите примеры.
- 15.** Напишите уравнения ОВР и рассчитайте E окислителя и восстановителя:
 а) $\text{Co} + \text{HNO}_{3(\text{p})} \rightarrow$; б) $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- 16.** Напишите уравнения ОВР и рассчитайте E окислителя и восстановителя:
 а) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$; б) $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$;
- 17.** Напишите уравнения ОВР и рассчитайте E окислителя и восстановителя:
 а) $\text{KMnO}_4 \xrightarrow{t}$; б) $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- 18.** Рассчитайте сумму коэффициентов в реакции:
 а) $\text{Cu}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$;
 б) $\text{Co} + \text{HNO}_{3(\text{p})} \rightarrow \text{Co}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$.
- 19.** Какие из перечисленных реакций относятся к окислительно-восстановительным:
 а) $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{AgCl}$;
 б) $\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3$; в) $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- 20.** Какие из перечисленных ниже процессов представляет собой восстановление:
 $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{+1}$; $\text{Cr}^{+6} \rightarrow \text{Cr}^{+3}$; $\text{Cl}^{+5} \rightarrow \text{Cl}^{+7}$?

21. Напишите уравнения окислительно-восстановительных реакций и дайте их полную характеристику.

а) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$; б) $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$

22. Какие из перечисленных ниже процессов представляют собой окисление: а) $\text{Mn}^{+7} \rightarrow \text{Mn}^{+2}$; б) $\text{S}^0 \rightarrow \text{S}^{-2}$; в) $\text{N}^{+3} \rightarrow \text{N}^{+5}$?

23. Исходя из положения в периодической системе Д. И. Менделеева, элемент, обладающий наиболее сильными окислительными свойствами:

а) N; б) Ca; в) P; г) Mn; д) F.

24. Напишите уравнения окислительно-восстановительных реакций, укажите среди них реакцию внутримолекулярного окисления-восстановления.

а) $\text{I}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \square \text{J} + \text{S}$; б) $\text{NaNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_2 + \text{O}_2$; в) $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KClO}_4 + \text{KCl}$.

25. Исходя из степени окисления фосфора, укажите, какое соединение может быть и окислителем, и восстановителем:

а) H_3PO_4 ; б) P_2O_3 ; в) PH_3 ; д) PH_4I .

26. Какие из перечисленных процессов представляют собой окисление:

а) $\text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^0$; б) $\text{Al}^0 \rightarrow \text{Al}^{+3}$; в) $\text{Mn}^{+6} \rightarrow \text{Mn}^{+7}$?

27. Напишите уравнения окислительно-восстановительных реакций, укажите среди них реакцию диспропорционирования.

а) $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$; б) $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \dots$; в) $\text{Na}_2\text{S} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

28. Сколько электронов участвуют в превращениях:

а) $\text{K}[\text{Cr}(\text{OH})_4] + \text{Br}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_4 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$;

б) $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$?

29. Какие из перечисленных реакций относят к окислительно-восстановительным:

а) $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$;

б) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{NaCl}$; в) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{t} \text{CuO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$?

30. Чем является водород в реакциях:

а) $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$; б) $\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{H}_2\text{O}$; в) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$?

31. В каких из перечисленных ниже веществ, хром может проявлять только восстановительные свойства, только окислительные или те и другие: $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$; CrO_3 ; K_2CrO_4 ; Cr ; CrCl_2 ; $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$?

32. Среди перечисленных реакций укажите окислительно-восстановительные, дайте им полную характеристику:

а) $\text{Na}_2\text{O} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$; б) $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{Na} \rightarrow \text{Na}_2\text{O}$;

в) $\text{S} + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$; г) $\text{AgNO}_3 + \text{NaNO}_3 \rightarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4 + \text{NaNO}_3$.

33. Как изменяется восстановительная активность элементов в соединениях: $\text{HF} \rightarrow \text{HCl} \rightarrow \text{HBr} \rightarrow \text{HI}$?

34. Укажите окислители и восстановители в следующих превращениях: а) $\text{NaNO}_2 \rightarrow \text{NaNO}_3$; б) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{CrCl}_3$; в) $\text{Cl}_2 \rightarrow \text{HClO}$.

35. Какие свойства проявляет Mn в соединениях: KMnO_4 , MnO_2 , K_2MnO_4 ?

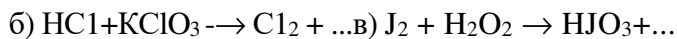
36. Подберите коэффициенты в следующих окислительно-восстановительных реакциях и дайте характеристику перечисленным ниже реакциям: а) $\text{Zn} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$;

б) $\text{Ag} + \text{HNO}_3 (\kappa) \rightarrow \text{AgNO}_3 + \text{NO}_2 + \text{O}_2$; в) $\text{P} + \text{NaOH} \rightarrow \text{PH}_3 + \text{NaHPO}_2$

37. Среди перечисленных элементов укажите более сильные окислители, пользуясь периодической системой Д. И. Менделеева: а) Cu; б) Na; в) J; г) Cl; д) F.

38. Как изменяются окислительные свойства серы в следующих соединениях: H_2S ; SO_2 ; Na_2SO_3 ; SO_3 ; H_2SO_4 ?

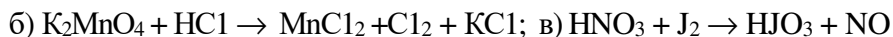
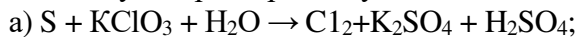
39. Закончите уравнения реакций, охарактеризуйте их полностью:



40. Какие из перечисленных ниже простых и сложных веществ являются безусловными восстановителями: Cl_2 ; KJ ; Na ; Na_2S ; H_2SO_4 ; NH_3 ; $\text{Cu}(\text{OH})_2$?

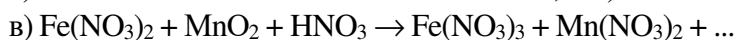
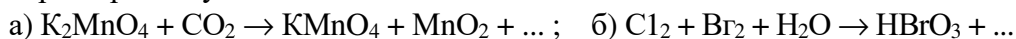
41. Охарактеризуйте окислительно-восстановительную способность элементов, исходя из положения в периодической системе Д. И. Менделеева: Li ; Na ; Mg ; Fe ; S ; N .

42. Подберите коэффициенты в схемах окислительно-восстановительных реакций и дайте им полную характеристику:



43. Какое из указанных бинарных соединений является самым слабым восстановителем: NaCl ; KJ ; KBr ; NaF ? Расположите их в порядке возрастания восстановительной активности.

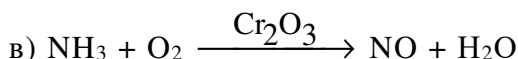
44. Допишите уравнения окислительно-восстановительных реакций и дайте им полную характеристику:



45. Можно ли включить в число безусловных окислителей такие вещества, как Cl_2 ; Br_2 ; J_2 ?

46. Какие из элементов, находящихся в окисленной форме в соединениях Na_2SO_4 ; HgCl_2 ; K_2O ; Na_2SO_3 ; HCl , не могут окисляться дальше? Почему?

47. Какие из реакций относятся к окислительно-восстановительным? Укажите среди них межмолекулярные окислительно-восстановительные реакции:



48. Какие из перечисленных ниже веществ в определенных условиях могут играть роль окислителя и восстановителя: Cl_2O_7 ; MnO_2 ; Na_2S ; Na_2SO_3 ; KMnO_4 ; FeCl_3 ; KNO_2 ? Дайте мотивированный ответ.

49. Сколько электронов принимает участие в окислительно-восстановительных процессах:



50. Допишите уравнения окислительно-восстановительных реакций и дайте их полную характеристику.



ТЕОРИЯ РАСТВОРОВ

Контрольное задание №7.

1. Какую массу фосфата калия и воды надо взять для приготовления раствора с массовой долей K_3PO_4 8% массой 250 г.?

2. В воде объемом 200 мл растворили соль массой 40 г. Определите массовую долю соли в полученном растворе, приняв плотность воды равной 1 г/мл.

3. В воде массой 40 г растворили железный купорос $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ массой 3,5 г. Определите массовую долю сульфата железа (II) в полученном растворе.

4. Какой объем раствора серной кислоты плотностью 1,8 г/мл с массовой долей H_2SO_4 88% надо взять для приготовления раствора объемом 300 мл и плотностью 1,3 г/мл с массовой долей H_2SO_4 40%?

5. Определите массу раствора с массовой долей CuSO_4 10% и массу воды, которые потребуются для приготовления раствора массой 500 г с массовой долей CuSO_4 2%.

6. В воде растворили гидроксид калия массой 11,2 г, объем раствора довели до 200 мл. Определите молярную концентрацию полученного раствора.
7. Вычислите массовую долю нитрата серебра в его растворе с концентрацией 1,4 моль/л, плотность которого 1,18 г/мл.
8. Вычислите нормальность раствора с массовой долей фосфорной кислоты (H_3PO_4) 13%, плотность раствора 1,07 г/мл.
9. Определите массу фосфорной кислоты, необходимую для приготовления 100 мл 0,02N раствора.
10. К 150 г. раствора гидроксида калия с массовой долей 5,6% добавили 9,4 г оксида калия. Определите массовую долю гидроксида калия в полученном растворе.
11. Сколько граммов хлорида калия содержится в 750 мл 10% раствора, плотность которого равна 1,063 г/мл?
12. В воде растворили 11,2 г гидроксида калия, объем раствора довели до 257 мл. Определите молярную концентрацию раствора.
13. В воде массой 40г. растворили железный купорос $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ массой 7,0 г. Определите массовую долю сульфата железа (II) в полученном растворе.
14. Смешали 250г 10% и 750 г 15% растворов глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. Вычислите массовую долю глюкозы в полученном растворе.
15. Вычислите массовую долю нитрата серебра в растворе с концентрацией 1,2 моль/л, плотность которого 1,18 г/мл.
16. Какую массу медного купороса $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ и воды надо взять для приготовления 40 кг 20% раствора сульфата меди (II)?
17. Вычислите объем раствора гидроксида натрия с плотностью 1,4 г/мл и массовой долей гидроксида натрия 38% необходимый для приготовления 2 кг раствора с массовой долей гидроксида натрия 10%.
18. Вычислите массу карбоната калия, необходимого для приготовления 500 мл 0,05 N раствора.
19. Вычислите массу кристаллогидрата хлорида бария $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, необходимого для приготовления 500 г раствора с массовой долей хлорида бария 5%.
20. 1 мл 25% раствора содержит 0,458 г растворенного вещества. Какова плотность этого раствора?
21. Вычислите нормальность раствора с массовой долей фосфорной кислоты 13%, плотность раствора 1,07 г/мл.
22. Определите массу раствора с массовой долей сульфата меди 20% и массу воды, которые потребуются для приготовления 500 г раствора с массовой долей сульфата меди 2%.
23. К 150 г 20% раствора сахарозы $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ добавили 15 г глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. Рассчитайте массовые доли углеводов в новом растворе.
24. Определите массу фосфорной кислоты, необходимую для приготовления 100 мл 0,02 N раствора.
25. Какой объем раствора концентрированной соляной кислоты с плотностью 1,19 г/мл и массовой долей соляной кислоты 38% нужно взять для приготовления 2 л раствора с концентрацией 0,25 моль/л?
26. Какова будет массовая доля азотной кислоты в растворе, если к 40 мл 96% раствора азотной кислоты (плотность 1,5 г/мл) прилить 30 мл 48% раствора азотной кислоты (плотность 1,3 г/мл)?
27. Упарили вдвое (по объему) 2 л 10% раствора хлорида натрия (плотность 1,07 г/мл). Определите молярную концентрацию полученного раствора.
28. Рассчитайте мольные доли спирта и воды в 96 % растворе этилового спирта.

29. Какую массу фосфата калия и воды надо взять для приготовления раствора с массовой долей фосфата калия 18% массой 250 г?
30. В воде растворили гидроксид калия массой 22,4 г, объем раствора довели до 200 мл. Определите молярную концентрацию полученного раствора.
31. К 150 г раствора гидроксида калия с массовой долей 5,6% добавили 18,8 г оксида калия. Определите массовую долю гидроксида калия в полученном растворе.
32. Какой объем раствора серной кислоты плотностью 1,8 г/мл с массовой долей серной кислоты 88% надо взять для приготовления раствора объемом 300 мл и плотностью 1,3 г/мл с массовой долей серной кислоты 40%?
33. Вычислите массу карбоната калия, необходимую для приготовления 250 мл 0,1 Н раствора.
34. Вычислите массу кристаллогидрата карбоната натрия $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, необходимую для приготовления 500 мл раствора концентрацией 0,5 моль/л.
35. Какой объем формальдегида (н.у.) HCHO нужно растворить в воде, чтобы получить 1 л формалина (40% раствор формальдегида с плотностью 1,11 г/мл)?
36. Вычислите молярную концентрацию раствора хлорида кальция с плотностью 1,178 г/мл и массовой долей хлорида кальция 20%.
37. Вычислите массу карбоната натрия, необходимую для приготовления раствора объемом 200 мл с концентрацией 0,2 моль/л.
38. Через 1 л раствора аммиака с массовой долей, равной 10% (плотность 0,96 г/мл), пропустили 10 л аммиака (н.у.). Вычислите массовую долю аммиака в образовавшемся растворе.
39. Рассчитайте объем концентрированной хлороводородной кислоты (плотность 1,19 г/мл), содержащей 38% хлороводорода, необходимый для приготовления 1 л раствора концентрацией 2 моль/л.
40. Вычислите массу медного купороса, необходимую для приготовления 200 мл 0,005 Н раствора.
41. Кристаллогидрат сульфата меди $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ массой 5 г растворили в воде количеством 5 моль. Рассчитайте массовую долю соли в полученном растворе.
42. 100 л хлороводорода (н.у.) растворены в 1 л воды. Полученный раствор занимает объем 1,09 л. Вычислите массовую долю хлороводорода в растворе и молярную концентрацию этого раствора.
43. Какой объем раствора гидроксида натрия с плотностью 1,4 г/мл и массовой долей гидроксида натрия 38% потребуется для приготовления 500 мл 0,02 Н раствора?
44. В 450 г воды растворили 50 г $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Определите массовую долю сульфата меди в этом растворе.
45. Определите молярную концентрацию азотной кислоты, полученной смешиванием 40 мл 96% раствора азотной кислоты (плотность 1,5 г/мл) и 30 мл 48% раствора азотной кислоты (плотность 1,3 г/мл), если полученный раствор имеет плотность 1,45 г/мл.
46. Определите массовую долю хлорида натрия в растворе, содержащем 40 г соли в 500 мл воды.
47. Какой объем раствора серной кислоты с плотностью 1,48 г/мл и массовой долей серной кислоты 98% потребуется для приготовления 200 мл раствора серной кислоты концентрацией 0,5 моль/л?
48. 500 мл раствора серной кислоты содержат 196 г серной кислоты. Определите молярность и нормальность раствора серной кислоты.
49. Вычислите массу кристаллогидрата сульфата магния $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ и массу воды, необходимые для приготовления 250 г раствора с массовой долей сульфата магния 6%.

50. К 40 г 12% раствора серной кислоты добавили 4 г оксида серы (VI). Вычислите массовую долю вещества в новом растворе.

ИСТИННЫЕ РАСТВОРЫ. КОЛЛИГАТИВНЫЕ СВОЙСТВА РАСТВОРОВ

Контрольное задание № 8

1. Вычислите температуру замерзания раствора антифриза, полученного растворением 1 кг этиленгликоля $C_2H_4(OH)_2$ в 2 кг воды.
2. Определите температуру кипения и температуру замерзания раствора глюкозы $C_6H_{12}O_6$ с массовой долей 10%.
3. Раствор, содержащий 6 г мочевины в 50 г воды, замерзает при $-3,72^\circ C$. Вычислите молекулярную массу мочевины. Совпадает ли она с формулой $(NH)_2CO$?
4. Сколько этиленгликоля $C_2H_4(OH)_2$ надо взять на 30 л воды для приготовления раствора антифриза, температура замерзания которого была бы $-20^\circ C$?
5. На сколько градусов понизится температура замерзания и повысится температура кипения раствора, если в 120 г воды растворить 10 г глюкозы ($C_6H_{12}O_6$)?
6. Для приготовления антифриза к 5 л воды прибавили 3 л спирта (C_2H_5OH) плотностью $0,8\text{ г/см}^3$. Вычислите температуру замерзания антифриза.
7. На сколько градусов повысится температура кипения, если в 100 г воды растворить 9 г глюкозы ($C_6H_{12}O_6$)?
8. Вычислите температуру замерзания раствора, содержащего 54 г глюкозы $C_6H_{12}O_6$ в 250 г воды. Криоскопическая константа воды равна $1,86^\circ C \cdot \text{кг/моль}$.
9. При растворении 0,94 г фенола C_6H_5OH в 50 г спирта точка кипения раствора повысилась на $0,23^\circ C$. Определите молекулярную массу фенола, если эбулиоскопическая константа спирта равна $1,16^\circ C \cdot \text{кг/моль}$.
10. Раствор, содержащий 54 г растворенного вещества в 200 г воды, кипит при $100,078^\circ C$. Вычислите молекулярную массу растворенного вещества.
11. Раствор, содержащий 6,15 г растворенного вещества в 150 г воды, замерзает при $-0,93^\circ C$. Определите молекулярную массу растворенного вещества.
12. При растворении 2,76 г глицерина $C_3H_8O_3$ в 200 г воды температура замерзания раствора понизилась на $0,279^\circ C$. Определите молекулярную массу глицерина.
13. Раствор, содержащий 2,7 г фенола C_6H_5OH в 75 г бензола, замерзает при $3,5^\circ C$, тогда как чистый бензол замерзает при $-5,5^\circ C$. Определите криоскопическую константу бензола.
14. В каком количестве воды следует растворить 23 г глицерина $C_3H_8O_3$, чтобы получить раствор с температурой кипения $100,104^\circ C$?
15. При какой температуре будет замерзать раствор сахара, с массовой долей сахара $C_{12}H_{22}O_{11}$ 30 %?
16. В каком соотношении надо смешать массу воды с массой глицерина $C_3H_8O_3$, чтобы при смешивании получился раствор антифриза с температурой замерзания $-20^\circ C$?
17. На сколько градусов понизится температура замерзания и повысится температура кипения раствора, если в 120 г воды растворить 10 г глюкозы ($C_6H_{12}O_6$)?
18. Для приготовления антифриза к 9 л воды добавили 2 л метилового спирта CH_3OH плотностью $0,96\text{ г/см}^3$. При какой температуре будет замерзать полученный раствор?
19. В каком соотношении нужно смешать массу воды и массу этилового спирта C_2H_5OH , чтобы при смешении получился раствор, замерзающий при $-30^\circ C$?
20. При какой температуре замерзнет антифриз. Содержащий 1000 г этиленгликоля $C_2H_4(OH)_2$ и 2000 г воды?
21. Вычислите температуру кипения и замерзания 0,9 % раствора $NaCl$, применяемого в медицинской практике, если $i=1,95$?
22. Водный раствор этиленгликоля $C_2H_4(OH)_2$ замерзает при $-2^\circ C$. Рассчитайте массовую долю этиленгликоля в этом растворе.

23. Плазма крови начинает замерзать при $-0,59^{\circ}\text{C}$. Каково осмотическое давление плазмы крови при температуре 37°C ?
24. Определите осмотическое давление раствора, содержащего в 1,4 л 63 г глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ при 0°C .
25. Рассчитайте молекулярную массу неэлектролита, если в 5 л такого раствора содержится 2,5 г неэлектролита. Осмотическое давление этого раствора равно 0,23 кПа при 0°C .
26. В одном литре раствора при 25°C содержится 6,84 г сахара $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ и 1,38 г этилового спирта. Вычислите осмотическое давление данного раствора.
27. Какую массу метилового спирта CH_3OH должен иметь 1 л раствора, чтобы его осмотическое давление было таким же, как и раствор, содержащего в 1 л при той же температуре 9 г глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$?
28. Осмотическое давление раствора, объем которого 3 л при 10°C равно $1,2 \cdot 10^5$ Па. Какова молярная концентрация этого раствора?
29. Вычислите давление пара над раствором, содержащим 34,23 г сахара $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ в 45,05 г воды при 65°C , если давление паров воды при этой температуре равна $2,4 \cdot 10^4$ Па.
30. При какой температуре будет замерзать водный раствор этилового спирта $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, если его массовая доля 25%?
31. Какая масса нафталина C_{10}H_8 находится в 8 кг бензола, если этот раствор замерзает при $3,45^{\circ}\text{C}$, а температура замерзания чистого бензола $5,4^{\circ}\text{C}$?
32. Раствор, состоящий из 9,2 г йода и 100 г метилового спирта CH_3OH , закипает при $65,0^{\circ}\text{C}$. Сколько атомов входит в состав молекулы йода, находящейся в растворенном состоянии, если температура кипения метилового спирта $64,7^{\circ}\text{C}$, а его эбулиоскопическая константа $E=0,84^{\circ}\text{C} \cdot \text{кг/моль}$?
33. Раствор, содержащий 8 г некоторого вещества в 100 г диэтилового эфира ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$) кипит при $36,86^{\circ}\text{C}$, тогда как чистый эфир кипит при $35,6^{\circ}\text{C}$. Определите молекулярную массу растворенного вещества.
34. При 25°C осмотическое давление раствора, содержащего 2,8 г высокомолекулярного соединения в 200 мл раствора равно 0,70 кПа. Вычислите молекулярную массу растворенного вещества.
35. Определите кажущуюся степень диссоциации раствора хлорида цинка, если 0,85 г его, растворенные в 125 г воды, образуют раствор, кристаллизующийся при $-0,23^{\circ}\text{C}$.
36. При 0°C осмотическое давление 0,1 н раствора карбоната калия равно 272,6 кПа. Определите кажущуюся степень диссоциации K_2CO_3 в растворе.
37. Кажущаяся степень диссоциации раствора хлорида кальция в 0,1 н растворе равна 0,80. Чему равно осмотическое давление этого раствора при 17°C ?
38. Раствор, содержащий 2,1 г KOH в 250 г воды, замерзает при $-0,519^{\circ}\text{C}$. Найдите для этого раствора изотонический коэффициент.
39. Вычислите криоскопическую константу воды, если 11,3 % раствор этилового спирта замерзает при -5°C .
40. Степень диссоциации CaCl_2 в растворе, содержащем 0,67 г хлорида кальция в 125 г воды равна 75%. Вычислите температуру замерзания этого раствора.
41. В 1 л воды растворено 54 г глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. Рассчитайте изменение давления насыщенного пара над раствором и изменение температуры замерзания раствора, если Криоскопическая константа воды равна 1,86.
42. К 3 л воды прилили 2 л этилового спирта ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) плотностью $0,8 \text{ г/см}^3$. Вычислите температуру замерзания полученного раствора.
43. Определите температуру замерзания раствора, полученного растворением 9,2 г глицерина ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$) в 200 г воды, если $K(\text{H}_2\text{O})=1,86^{\circ}\text{C} \cdot \text{кг/моль}$.
44. Раствор неэлектролита, полученный растворением 11,6 г вещества в 200 мл воды замерзает при $-1,86^{\circ}\text{C}$ ($K(\text{H}_2\text{O})=1,86^{\circ}\text{C} \cdot \text{кг/моль}$). Определите молярную массу неэлектролита.

45. Определите массу нафталина ($C_{10}H_8$) находящуюся в 4 кг бензола, если этот раствор замерзает при $-1,72^\circ C$, а температура замерзания чистого бензола $-5,4^\circ C$.
46. При какой температуре будет замерзать раствор сахара $C_{12}H_{22}O_{11}$ с массовой долей сахара 20%?
47. При растворении 1,88 г фенола в 100 г спирта, точка кипения раствора повысилась на $0,23^\circ C$. Определите молекулярную массу фенола, если эбулиоскопическая константа спирта $E=1,16^\circ C \cdot \text{кг/моль}$.
48. При растворении 10 г твердого вещества в 100 г бензола было установлено, что температура кипения бензола повысилась от $80,1^\circ C$ до $80,9^\circ C$. Какова масса растворенного вещества, если $K(C_6H_6)=2,36^\circ C \cdot \text{кг/моль}$.
49. Вычислите осмотическое давление раствора, содержащего 45 глюкозы в 500 мл воды при $25^\circ C$.
50. Сколько граммов глюкозы необходимо растворить в 200 г воды $E(H_2O)=0,52^\circ C \cdot \text{кг/моль}$, чтобы повысить температуру кипения раствора глюкозы на $0,78^\circ C$?

**РАСТВОРЫ ЭЛЕКТРОЛИТОВ.
ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ ДИССОЦИИАЦИИ
Контрольное задание №9.**

1. Напишите ионные уравнения реакций, происходящих при смешении растворов веществ:
- а) $Ba(NO_3)_2 + Al_2(SO_4)_3 \rightarrow$ б) $CaCl_2 + Na_3PO_4 \rightarrow$ в) $CH_3COONa + H_2SO_4 \rightarrow$
г) $CuSO_4 + H_2S \rightarrow$ д) $(NH_4)_2SO_4 + KOH \rightarrow$
2. Рассчитайте концентрацию ионов Zn^{2+} в 0,1 Н растворе $ZnCl_2$, если кажущаяся степень диссоциации $ZnCl_2$ равна 73,5%.
3. В 1 л раствора содержится 0,1 г NaOH. Вычислите концентрацию ионов OH^- , считая диссоциацию щелочи полной.
4. Чему равна концентрация ионов водорода H^+ в водном растворе муравьиной кислоты, если $\alpha = 0,03$?
5. При какой концентрации раствора степень диссоциации азотистой кислоты будет равна 0,2? $K_{\text{дисс}}(HNO_2) = 4 \cdot 10^{-4}$.
6. Вычислите константу диссоциации уксусной кислоты, если степень диссоциации ее в 0,1 Н растворе равна 0,014.
7. Во сколько раз уменьшится концентрация ионов водорода, если к 1 л 0,005 М раствора уксусной кислоты добавить 0,05 моля ацетата натрия?
8. Найдите концентрацию ионов OH^- в 0,05 Н растворе NH_4OH содержащем 0,1 моль/л NH_4Cl . (Константа диссоциации NH_4OH равна $1,8 \cdot 10^{-5}$ Диссоциацию NH_4Cl можно считать полной.)
9. Растворимость $CaCO_3$ при $18^\circ C$ равна $6,9 \cdot 10^{-5}$ моль/л. Вычислите произведение растворимости $CaCO_3$.
10. Произведение растворимости $CaSO_4$ равно $6 \cdot 10^{-5}$. Выпадает ли осадок $CaSO_4$, если смешать равные объемы 0,2 Н растворов $CaCl_2$ и Na_2SO_4 ?
11. Произведение растворимости $PbSO_4$ равно $2,3 \cdot 10^{-8}$. Сколько литров воды потребуется для растворения 1 г $PbSO_4$?
12. Напишите уравнения диссоциации на ионы следующих электролитов:
а) H_3PO_4 ; б) NH_4OH ; в) $CaCl_2$; г) $(CaOH)_2SO_4$; д) $Ca(HCO_3)_2$.
13. Составьте молекулярные и ионные уравнения реакций:
а) $CaCO_3 + HCl \rightarrow \dots$; б) $CaCl_2 + Na_3PO_4 \rightarrow$
14. Напишите молекулярное уравнение реакции, которому соответствует ионное уравнение: $Cu(OH)_2 + 2H^+ \rightarrow Cu^{2+} + 2H_2O$.
15. Вычислите равновесную концентрацию ионов H^+ в растворе уксусной кислоты с концентрацией 0,1 моль/л, если степень диссоциации уксусной кислоты составляет 13%.

16. Из перечисленных соединений HNO_3 ; NaNO_3 ; HCN ; $\text{Ca}(\text{CN})_2$ выберите слабый электролит и напишите для него выражение константы диссоциации.
17. Составьте молекулярные и ионные уравнения реакций:
а) $\text{MgCl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \dots$; б) $\text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow \dots$
18. Завершите приведенные ниже ионные уравнения. Приведите примеры двух уравнений в молекулярной форме, соответствующих этому ионному уравнению: а) $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \dots$; б) $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \dots$
19. Вычислите равновесную концентрацию ионов OH^- в растворе гидроксида аммония с концентрацией 1 моль/л (степень диссоциации равна 0,13). Вычислите pH этого раствора.
20. Напишите уравнения диссоциации на ионы следующих электролитов:
а) HCN ; б) $\text{Al}(\text{OH})_3$; в) $\text{Al}(\text{OH})\text{Cl}_2$; г) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$; д) $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$.
21. Какие из ниже перечисленных реакций идут практически до конца:
а) $\text{HCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \dots$; б) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl} \rightarrow \dots$ в) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \dots$
22. Подберите молекулярные уравнения к следующим ионным:
 $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$; б) $\text{H}_2\text{S} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{S}^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$.
23. Вычислите равновесную концентрацию ионов H^+ в растворе с концентрацией 0,1 моль/л (степень диссоциации равна 2%). Определите pH этого раствора.
24. Напишите уравнение диссоциации на ионы следующих электролитов:
а) H_2S б) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ в) MgCl_2 г) $\text{Zn}(\text{OH})\text{Cl}$ д) $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$
25. Какие из ниже перечисленных реакций идут практически до конца:
а) $\text{HNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \dots$; б) $\text{KCl} + \text{HNO}_3 \rightarrow \dots$ в) $\text{NaCl} + \text{KOH} \rightarrow \dots$
26. Подберите молекулярные уравнения, соответствующие данным ионным:
а) $2\text{Ag}^+ + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$; б) $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$
27. Константа диссоциации масляной кислоты $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$ равна $1,5 \cdot 10^{-5}$. Вычислите степень ее диссоциации в 0,005 М растворе.
28. Из перечисленных соединений выберите слабый электролит и напишите для него выражение константы диссоциации: CH_3COONa ; CH_3COOH ; Na_2SO_4 ; H_2SO_4 .
29. Могут ли в растворе одновременно находиться следующие пары веществ:
а) NaOH и P_2O_5 ; б) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и CO_2 ; в) KOH и NaOH ? Ответ поясните.
30. Подберите молекулярные уравнения к данным ионным:
а) $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$; б) $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$
31. Вычислите степень диссоциации хлорноватистой кислоты HClO в 0,2М растворе, если ее константа диссоциации $5 \cdot 10^{-8}$.
32. Напишите уравнения диссоциации на ионы следующих электролитов:
а) HClO ; б) $\text{Cr}(\text{OH})_3$; в) CuSO_4 ; г) $(\text{ZnOH})_2\text{SO}_4$; д) $\text{Cu}(\text{HCO}_3)_2$.
33. Могут ли в растворе одновременно находиться следующие пары веществ:
а) NaHCO_3 и BaCl_2 ; б) HCl и $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$; в) SiCl_2 и NaOH . Ответ поясните.
34. Подберите молекулярные уравнения к данным ионным:
 $\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3$; б) $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}$
35. Чему равна концентрация ионов водорода H^+ в водном растворе муравьиной кислоты HCOOH , если ее степень диссоциации равна 0,03? Вычислите pH этого раствора.
36. Напишите уравнения диссоциации на ионы следующих электролитов:
 HNO_2 ; б) $\text{Fe}(\text{OH})_3$; в) MgSO_4 ; г) $\text{Fe}(\text{OH})\text{Cl}_2$; д) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.
37. Допишите уравнения реакций и составьте к ним ионные уравнения:
а) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NaOH} \rightarrow \dots$; б) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{HCl} \rightarrow \dots$
38. Напишите два молекулярных уравнения реакций, которым соответствует ионное уравнение: $\text{H}^+ + \text{CN}^- \rightarrow \text{HCN}$

- 39.** Степень диссоциации угольной кислоты по первой ступени в 0,1 М растворе равна $2,11 \cdot 10^{-3}$. Вычислите константу диссоциации угольной кислоты по первой ступени.
- 40.** Напишите уравнения диссоциации на ионы следующих электролитов: а) H_2SO_3 ; б) KOH ; в) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$; г) $(\text{MgOH})_2\text{CO}_3$; д) KH_2PO_4 .
- 41.** Напишите ионные уравнения реакций, происходящих при смешивании растворов веществ:
- а) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow$; б) $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow$; в) $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$.
- 42.** Изменится ли электропроводность воды при пропускании через нее: а) азота; б) оксида азота (II); в) оксида азота (IV)? Ответ поясните.
- 43.** Вычислите молярную концентрацию гидроксид - ионов в растворе соляной кислоты с $\text{pH} = 4,0$.
- 44.** Напишите уравнения диссоциации на ионы следующих электролитов: а) NaOH ; б) CrCl_3 ; в) HClO_3 ; г) $\text{Al}(\text{OH})\text{Br}_2$; д) Na_2HPO_4 .
- 45.** Допишите уравнения реакций и составьте к ним ионные уравнения: а) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \dots$; б) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \dots$
- 46.** Напишите два молекулярных уравнения, которым соответствует ионное уравнение: $\text{Zn}^0 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2\uparrow$
- 47.** Вычислите константу диссоциации уксусной кислоты, если степень диссоциации ее в 0,1 Н растворе равна 0,014.
- 48.** Напишите уравнения диссоциации на ионы следующих электролитов: а) H_3BO_3 ; б) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; в) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$; г) $(\text{CaOH})_2\text{SO}_4$; д) $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$.
- 49.** В трех пробирках находятся растворы карбоната натрия, сульфата алюминия, сульфата меди (II). Как распознать эти реактивы, не используя других реактивов?
- 50.** Допишите уравнения реакций и составьте к ним ионные уравнения: а) $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \dots$; б) $\text{Ca}(\text{OH})\text{Cl} + \text{HCl} \rightarrow \dots$

ГИДРОЛИЗ СОЛЕЙ

Контрольное задание №10.

- Какие из солей Na_2SO_4 ; AlCl_3 ; K_2CO_3 ; MnSO_4 ; KCl подвергаются гидролизу? Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соответствующих солей.
- Напишите молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей: CH_3COOK ; $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$; $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$. Какое значение pH (больше или меньше 7) имеют растворы этих солей?
- Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей: $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$; Na_2S ; ZnSO_4 . Какое значение pH имеют растворы этих солей?
- Приведите примеры солей, растворы которых имеют щелочную реакцию. Напишите молекулярные и ионные уравнения гидролиза этих солей.
- При смешивании растворов сульфата алюминия и карбоната натрия образуются $\text{Al}(\text{OH})_3$ и CO_2 . Составьте молекулярное и ионное уравнения гидролиза.
- Какие из солей подвергаются гидролизу: NaNO_2 ; CrCl_3 ; KJ ; $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$; KCl ? Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соответствующих солей.
- Какое значение pH (больше или меньше 7) имеют растворы солей: MnCl_2 ; K_2CO_3 ; $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$? Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза этих солей.
- При смешивании концентрированных растворов FeCl_3 и Na_2CO_3 образуются $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и CO_2 . Запишите уравнения протекающих реакций в молекулярном и ионном виде.
- Составьте ионное и молекулярное уравнение гидролиза, происходящего при смешивании растворов $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ и Na_2S .
- Изменится ли pH раствора хлорида цинка при нагревании? Если да, то в какую сторону и почему?

11. Какую реакцию обнаруживают растворы солей: $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$; NH_4Cl ; $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$? Дайте мотивированный ответ.
12. Напишите молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей: ацетат калия, сульфат хрома (III), нитрат алюминия. Какая среда в растворах этих солей?
13. Какую окраску будет иметь фенолфталеин в растворах следующих солей: сульфид натрия, хлорид железа (III), сульфат калия?
14. Вычислите pOH раствора, в котором концентрация ионов водорода равна 10^{-11} моль/л.
15. Напишите молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей: нитрат свинца, сульфит натрия, сульфат цинка. Какая среда в растворах этих солей?
16. При смешивании концентрированных растворов хлорида железа (III) и карбоната натрия образуются гидроксид железа (III) и выделяется углекислый газ. Выразите этот гидролиз молекулярным и ионным уравнением.
17. Чему равна концентрация гидроксид-ионов в растворе с $\text{pH}=3$.
18. Какие из солей подвергаются гидролизу: нитрит натрия, хлорид хрома(III), йодид калия, нитрат меди (II)? Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соответствующих солей.
19. К раствору хлорида алюминия добавили раствор сульфида натрия, при этом выпал осадок и выделился газ. Напишите уравнение реакции.
20. Чему равен pH в растворе с концентрацией гидроксид-ионов 10^{-6} моль/л?
21. Какую окраску будет иметь метилоранж в растворах следующих солей: хлорид марганца (II), карбонат калия, нитрат никеля?
22. Какая из солей: сульфид натрия, хлорид хрома(III), сульфид хрома(III) - не может существовать в водном растворе и почему? Ответ подтвердите уравнением реакции.
23. Чему равен pH в 0,1 моль/л растворе сильной одноосновной кислоты?
24. Напишите молекулярные и ионные уравнения гидролиза следующих солей: сульфат меди, хлорид аммония, ацетат аммония.
25. Почему при смешивании растворов хлорида железа (III) и карбоната калия не образуется карбонат железа (III)?
26. Вычислите pOH раствора с $\text{pH}=12$.
27. Какую окраску будет иметь лакмус в растворах следующих солей: нитрит натрия, нитрат алюминия, карбонат калия? Дайте мотивированный ответ.
28. Запишите окончания уравнений следующих реакций гидролиза и расставьте коэффициенты: а) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$
б) $\text{AlCl}_3 + \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \dots$
29. Чему равна концентрация гидроксид-ионов в растворе с $\text{pH}=5$?
30. Напишите молекулярные и ионные уравнения гидролиза следующих солей: сульфит калия, ацетат аммония, нитрат хрома (III). Какая среда в растворах этих солей?
31. Чему равен pH в растворе уксусной кислоты концентрацией 0,01 моль/л, если степень диссоциации равна 0,01?
32. Какую окраску будет иметь фенолфталеин в растворах следующих солей: хлорид меди, ацетат натрия, сульфат калия, нитрит калия?
33. Запишите окончания уравнений следующих реакций гидролиза и расставьте коэффициенты: а) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + (\text{NH}_4)_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; б) $\text{CuSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow [\text{Cu}(\text{OH})]_2\text{CO}_3 + \dots$
34. Чему равны pH и pOH в растворе с концентрацией гидроксид - ионов 10^{-9} моль/л?
35. Напишите молекулярные и ионные уравнения гидролиза следующих солей: нитрат магния, сульфат железа (III), ацетат аммония, хлорид кальция. Какая среда в растворах этих солей?

36. Запишите окончания уравнений следующих реакций гидролиза и расставьте коэффициенты: а) $\text{AlCl}_3 + (\text{NH}_4)_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$;

б) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$

37. Чему равен pOH в растворе соляной кислоты с концентрацией 0,05 моль/л, если диссоциацию считать полной?

38. Напишите молекулярные и ионные уравнения гидролиза следующих солей: хлорид цинка, силикат калия, цианид натрия, сульфат магния. Какая среда в растворах этих солей?

39. Запишите окончания уравнений следующих реакций гидролиза и расставьте коэффициенты:

а) $\text{ZnSO}_4 + \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow [\text{Zn}(\text{OH})_2]\text{CO}_3 + \dots$; б) $\text{FeCl}_3 + (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$

40. Чему равен pH в 0,01 М растворе аммиака, если степень диссоциации равна 0,01?

41. Какое значение pH имеют растворы следующих солей: хлорид марганца(II), карбонат калия, нитрат никеля (II), гипохлорит калия (II)? Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза этих солей.

42. Какая из солей гидролизуеться в большей степени и почему: хлорид калия, сульфит калия, карбонат калия?

43. Чему равен pOH в растворе HCN концентрацией 0,1 моль/л, если степень диссоциации равна 0,01?

44. Какие из солей подвергаются гидролизу: нитрит натрия, хлорид хрома (III), иодид калия, нитрат меди, карбонат бария? Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соответствующих солей.

45. Какая из солей не может существовать в водном растворе: сульфат железа (III), карбонат железа (III), нитрат железа (III)? Ответ подтвердите уравнением реакции.

46. Чему равен pH в растворе гидроксида натрия с концентрацией 0,1 моль/л, если считать его диссоциацию полной?

47. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза следующих солей: хлорид железа (II), ацетат калия, нитрат хрома (III). Какое значение pH имеют растворы этих солей?

48. Какую окраску будет иметь лакмус в растворах следующих солей: сульфат меди, хлорид натрия, ацетат калия, ацетат аммония?

49. Какая из солей: карбонат натрия, сульфат натрия, фосфат натрия гидролизуеться в большей степени и почему?

50. Какая из солей не может существовать в водном растворе и почему: хлорид алюминия, ацетат алюминия, карбонат алюминия? Ответ подтвердите уравнением реакции.

ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ

Контрольное задание №11.

1. Какие степени окисления могут проявлять:

а) фтор и хлор; б) кислород и сера; в) азот и фосфор?

2. Получите кислород всеми возможными способами.

3. Сколько простых веществ представлено в наборе: озон, алмаз, фосфор, фтороводород, кислород, крахмал, нашатырный спирт?

4. Укажите кислотные оксиды: SnO_2 , Al_2O_3 , FeO , SeO_2 , SO_2 , SO_3 , J_2O_5 , BeO . Напишите формулы гидроксидов, соответствующие этим оксидам.

5. Сравните: а) SO_2 и CO_2 ; б) NO_2 и P_2O_5 ; в) NO и N_2O_3 ; г) P_2O_3 и P_2O_5 .

6. Сравните: а) H_3PO_4 и HNO_3 ; б) H_2SO_3 и H_2SO_4 ; в) H_2CO_3 и H_2SiO_3 .

7. Как изменяются окислительно-восстановительные свойства соединений ряда: а) H_2S , H_2SO_3 , H_2SO_4 ; б) HCl , HClO , HClO_2 , HClO_3 , HClO_4 ;

в) HNO_2 , HNO_3 ; г) HClO , HBrO , HJO ; д) HClO_3 , HBrO_3 , HJO_3 ?

8. Какие изменения претерпевает HClO в разных условиях?

9. Сравните устойчивость и окислительно-восстановительные свойства по ряду:
 $\text{HF} \rightarrow \text{HCl} \rightarrow \text{HBr} \rightarrow \text{HI}$.
10. Как меняется растворимость H_2S в воде и сила кислот?
11. Покажите восстановительные свойства соединений, содержащих S^{2-} .
12. Охарактеризуйте отношение P_2O_3 и P_2O_5 к воде. Сопоставьте свойства полученных продуктов.
13. Как изменяется термическая устойчивость: а) нитратов; б) сульфатов; в) фосфатов?
14. Охарактеризуйте растворимость сульфатов по ряду: CaSO_4 , SrSO_4 , BaSO_4 .
15. Какие вещества образуются при сливании растворов:
а) $\text{AlCl}_3 + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow$; б) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$; в) $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 + \text{NH}_4\text{S} \rightarrow$?
16. Сравните реакцию среды растворов: Na_3PO_4 , Na_2HPO_4 , NaH_2PO_4 . Какую окраску имеет лакмус в растворах этих солей?
17. Какие вещества образуются в растворе: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$?
18. Почему озоновый экран – необходимое условие существования биосферы? Как образуется озон в природе? Что способствует его разрушению?
19. Что является вторичным загрязнителем атмосферы:
 NO , пыль, CO_2 , HNO_3 , H_2SO_4 ?
20. Что является причиной кислотных дождей? Приведите уравнения соответствующих реакций.
21. В жаркую погоду в мелких водоемах гибнет рыба. С чем это связано?
22. Какие вещества являются вторичными загрязнителями по отношению к архитектурным памятникам, сделанным из мрамора: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NH_4NO_3 , HNO_3 , H_2SO_4 , KOH , KCl ? Составьте уравнения соответствующих реакций.
23. Чем обусловлено наличие в атмосфере SO_2 , CO_2 , аэрозольных загрязнений?
24. В выбросах промышленных предприятий содержится NO_2 . Что можно использовать для его нейтрализации? Почему надо его нейтрализовать? Составьте уравнения соответствующих реакций.
25. Среди перечисленных металлов самым распространенным на земле является: Fe, Ca, Mg, Al, Zn, Co, Cu? Составьте электронную формулу атома этого элемента, укажите возможные степени окисления.
26. Какой металл является самым легким: Zn, Cd, Ca, Li, Fe, Al, Mg? Составьте его электронную формулу, и формулы оксидов и гидроксидов.
27. Среди перечисленных оксидов выберите амфотерные и охарактеризуйте их свойства: CaO , Mn_2O_5 , Al_2O_3 , MnO_2 , SnO_2 , ZnO , CrO_3 , K_2O .
28. Назовите самый твердый металл: W, Cr, Cu, Cd, Zn, Fe. Напишите формулу его высшего оксида и гидроксида, укажите его кислотно-основные свойства.
29. Получите: а) щелочной металл; б) алюминий; в) железо; г) медь. Охарактеризуйте свойства оксидов указанных металлов.
30. Какой металл проявляет ферромагнитные свойства: Zn, Fe, Ca, K, Ni? Составьте формулу самого устойчивого его иона. Обоснуйте свой ответ.
31. Какой металл более активен и почему: Fe, Zn, K, Al, Mg? Ответ подтвердите уравнениями реакций.
32. Ионы какого металла обладают наиболее выраженными:
а) окислительными свойствами: Cr^{3+} , Mn^{2+} , Ca^{2+} , Fe^{2+} , Ag^+ ? Составьте его электронную формулу.
б) восстановительными свойствами: Mn^{2+} , Mn^{3+} , Mn^{4+} , Mn^{5+} , Mn^{6+} , Mn^{7+} . Ответ подтвердите уравнениями.
33. Сравните окислительно-восстановительные свойства ионов: Fe^{2+} , Fe^{3+} , Fe^{6+} . Ответ подтвердите уравнениями.

34. Составьте уравнения взаимодействия Na и Mg с уксусной кислотой в молекулярном и ионном виде. В каком случае скорость реакции выше? Выразите скорость этой реакции.
35. Составьте формулы оксидов и гидроксидов и сравните их свойства: а) Mg и Ca; б) Na и Zn; в) K и Al; г) Fe и Zn; б) Na и Cr.
36. Одинаковы ли будут продукты? а) $\text{AlCl}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$; б) $\text{NaOH} + \text{AlCl}_3 \rightarrow$.
37. По электронной конфигурации назовите металлы: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$. Какой из них нельзя хранить на воздухе? Почему?
38. Какой проволокой лучше всего скрепить две цинковые пластинки, чтобы коррозия не усиливалась: Cu, Fe, Al? Почему?
39. С какой целью поверхность цистерн окрашивают «серебрином» (Алюминиевая пыль с растительным маслом). Представьте механизм.
40. На поверхности закисленной почвы находятся железные трубы с латунными крышками. Что будет разрушаться, труба или экран; в каких местах?
41. Будет ли защищена железная конструкция, если на ней укрепить пластину из другого металла: а) Mg; б) Pb; в) Ni; Cu. Покажите механизм процесса.
42. Какой из газов CO, CO₂, N₂, SO₂ является наиболее коррозионно-активным компонентом загрязненного воздуха по отношению к металлам? Напишите механизм процесса.
43. Чем обусловлена временная жесткость воды,
44. и каковы способы ее устранения?
45. Промышленные сточные воды содержат ионы токсичных металлов: Pb, Cu, Zn, Hg, Cr, которые можно осадить: гипсом, известью, магнезитом, маслом. Покажите механизм.
46. Какой из металлов реагирует и с кислотой и щелочью: Al, Fe, K, Na, Mg? Составьте уравнения реакций.
47. Какой металл применяют для упаковки пищевых продуктов и изготовления кулинарной фольги. Почему?
48. Назовите формулы железного и медного купороса. Для чего их используют в сельском хозяйстве?
49. Какой элемент является основным для построения скелета зубов, скорлупы яиц? Напишите его электронную формулу и назовите его основной минерал.
50. Какой элемент входит в состав гемоглобина крови?
51. Какой элемент входит в состав хлорофилла?

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Компетенция: ОК-1, ПК-8, ПК-21

Этап формирования компетенции: 1.Знать

Средство оценивания: **Защита отчетов по лабораторным работам, вопросы к зачёту/ экзамену**

Методика оценивания: отчёты по лабораторным работам оценивается как «зачтено» или «не зачтено»

Методика оценивания отчёта по лабораторным работам:

Наименование оценки	Критерий
«зачтено»	наблюдения, выводы по лабораторной работе занесены в лабораторный журнал, выполнены необходимые расчеты, написаны урав-

	нения реакций. В ходе беседы студент способен объяснить изучаемые явления на основе усвоенных понятий, определений, законов и их следствий.
«не зачтено»	наблюдения, выводы по лабораторной работе не занесены в лабораторный журнал, не полностью выполнены необходимые расчеты, не корректно составлены уравнения реакций. В ходе беседы студент не способен объяснить изучаемые явления на основе понятий, определений, законов и их следствий.

Методика оценивания ответа на зачете:

Наименование оценки	Критерий
Зачтено	Полнота, системной и прочность знаний вопроса, знание дискуссионных проблем. Иллюстрация ответа положениями практики
Не зачтено	Отсутствие знаний содержания вопроса к зачету

Методика оценивания ответа на экзамене:

Наименование оценки	Критерий
«Отлично» (5)	Полнота, системной и прочность знаний содержания экзаменационных вопросов
«Хорошо» (4)	Системные, но содержащие отдельные пробелы знания содержания экзаменационных вопросов
«Удовлетворительно» (3)	Частичные, несистемные знания экзаменационных вопросов, содержащие значительные пробелы
«Неудовлетворительно» (2)	Отсутствие знаний содержания экзаменационных вопросов

Компетенция: ОК-1, ПК-8, ПК-21

Этап формирования компетенции: 2. Уметь

Средство оценивания: **Тестовые задания**

Методика оценивания: Результаты тестирования оцениваются по четырехбалльной системе с выставлением оценки в журнал преподавателя.

Методика оценивания тестовых заданий:

Наименование оценки	Критерий
«отлично»	90-100% правильных ответов
«хорошо»	80-89% правильных ответов
«удовлетворительно»	70-79% правильных ответов
«неудовлетворительно»	69% и менее правильных ответов

Компетенция: ОК-1, ПК-8, ПК-21

Этап формирования компетенции: 2. Уметь

Средство оценивания: **Решение контрольных работ**

Методика оценивания: Результаты контрольных работ оцениваются по четырехбалльной системе с выставлением оценки в журнал преподавателя

Методика оценивания контрольных работ:

Наименование оценки	Критерий
«отлично»	правильно выполнено 80% и более заданий;

«хорошо»	правильно выполнено 65-80 % заданий
«удовлетворительно»	правильно выполнено 50-65% заданий;
«неудовлетворительно»	правильно выполнено менее 50% заданий.

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) – источники ЭБС

Основная литература – Электронный ресурс (режим доступа <http://znanium.com/>)

1. Общая химия: Шпаргалка. - М.: ИЦ РИОР, 2010. - 92 с.: 70х100 1/64. - (Шпаргалка [отрывная]). (обложка, карм. формат) ISBN 978-5-369-00646-7
2. Общая химия / Барковский Е.В., Ткачев С.В., Петрушенко Л.Г. - Мн.:Вышэйшая школа, 2013. - 639 с.: ISBN 978-985-06-2314-0
3. Органическая химия: Учеб. пособие / Е.В. Федоренко, И.В. Богомолова. - М.: РИОР, 2007. - 348 с.: 70х100 1/32. - (Карманное учебное пособие). (обложка, карм. формат) ISBN 978-5-369-00143-1

Дополнительная литература – Электронный ресурс (режим доступа <http://znanium.com/>)

1. Органическая химия : в 3 т. Т. 2 / Травень В.Ф., - 4-е изд., (эл.) - М.:БИНОМ. ЛЗ, 2015. - 550 с.: ISBN 978-5-9963-2940-3
2. Реутов, О. А. Органическая химия [Электронный ресурс] : в 4-х ч. Ч. 4 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 3-е изд. (эл.) - М.: Бином. ЛЗ, 2013. - 726 с. - ISBN 978-5-94774-611-2 (Ч. 4), ISBN 978-5-9963-2276-3.

8. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля) (ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»)

1. Книги по химии в электронном формате, <http://www.twirpx.com/files/abit/chemistry>.
2. Химия для всех. Серия электронных изданий «Обучающие энциклопедии». Химия. <http://school-sector.relarn.ru/nsm/chemistry/START.html>.
3. Электронная библиотека - прямой доступ к знаниям! <http://www.y10k.ru/>
4. Химия: образовательные ресурсы Интернета, <http://www.alleng.ru/edu/chem.htm>
5. Интернет-школа, <http://www.internet-school.ru/>
6. Химический сервер, <http://www.himhelp.ru/>
7. Алхимик, <http://www.alhimik.ru/>
8. Лаборатория мультимедийных технологий в обучении, <http://www.labmto.kspu.ru/katalog.htm>
9. Научная электронная библиотека e-library <http://elibrary.ru/>
10. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM www.znanium.com

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Электронная информационно-образовательная среда вуза <http://ksei.ru/eios/>
2. ЭБС Znanium.com <http://znanium.com/>
3. ЭБС Юрайт <https://www.biblio-online.ru/>
4. НЭБ Elibrary <https://elibrary.ru>
5. Библиотека КСЭИ <http://ksei.ru/lib/>
6. Справочная система Консультант Плюс (доступ в читальном зале библиотеки).
7. Лицензионные программы, установленные на компьютерах, доступных в учебном процессе:

- Microsoft Office Word 2007
- Microsoft Office Excel 2007
- Microsoft Office Power Point 2007
- Microsoft Office Access 2007
- Adobe Reader
- Google Chrome
- Mozilla Firefox
- Kaspersky Endpoint-Security 10

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

11. Входной контроль знаний

ВАРИАНТ 1

№ п/п	ВОПРОС
1	Укажите ряд, содержащий только кислотные оксиды: 1. SO_3, CuO, CrO_3 2. Mn_2O_7, CuO, CrO_3 3. SO_3, P_2O_5, CO_2
2	Реакция не идет в случае: 1. $SO_2 + H_2O \rightarrow$ 2. $CO_2 + H_2O \rightarrow$ 3. $SiO_2 + H_2O \rightarrow$ 4. $P_2O_5 + H_2O \rightarrow$
3	Какое число электронов у иона хрома $^{52}_{24}Cr^{3+}$: 1.22 2.21 3.27 4.52
4	Валентные электроны атома калия находятся на орбиталях: 1. $4s^1$ 2. $3s^1$ 3. $3p^1$ 4. $4p^1$
5	В какой из указанных молекул связь наиболее полярна?

	1. H_2Te 2. H_2O 3. H_2S 4. H_2Se
6	В каком случае имеет место каталитическая реакция: 1. скорость реакции разложения пероксида водорода увеличивается при внесении в него оксида марганца (IV). 2. скорость реакции горения фосфора повышается при внесении его в атмосферу чистого кислорода; 3. интенсивность реакции горения угля возрастает после его измельчения;
7	На растворимость CO_2 в воде не влияет: 1. давление; 2. скорость пропускания тока газа; 3. температура; 4. химическое взаимодействие газа с водой.
8	Раствор азотной кислоты полностью ионизирован в воде. Чему равно значение pH 0,01 М раствора HNO_3 : 1. 1 2. 10 3. 2 4. 12
9	В ряду $H_2S \rightarrow H_2SO_3 \rightarrow H_2SO_4$ кислотные свойства: 1. увеличиваются; 2. уменьшаются; 3. остаются неизменными.
10	Электрохимическая коррозия металлов, приносящая наибольший вред, представляет собой: 1. разрушение металла при соединении его с оксидами азота; 2. соединение металла с кислородом воздуха; 3. соединение металла с оксидами серы (IV) и (VI). 4. разрушение металла в среде электролита с возникновением внутри системы электрического тока;

ВАРИАНТ 2

№ п/п	ВОПРОС
1	К основным оксидам относится ряд: 1. SO_2, SO_3, CO 2. CaO , CrO , MnO 3. Cl_2O_7, CrO_3, Mn_2O_7
2	Едкие щелочи обладают свойством разрушать растительные и животные ткани. Такими свойствами не обладает: 1. $Si(OH)_2$ 2. $Ca(OH)_2$ 3. KOH 4. $NaOH$
3	Массовое число изотопа равно: 1. числу протонов в ядре 2. суммарному числу протонов и нейтронов

	3. числу электронов в атоме 4. числу нейтронов в ядре
4	Неполярными являются: 1. H_2O, CO_2 2. H_2, O_2 3. $H_2S, CHCl_3$
5	Из перечисленных характеристик химических элементов периодически изменяются: 1. заряд ядра атома 2. число электронов на внешнем энергетическом уровне 3. число энергетических уровней в атоме 4. относительная атомная масса
6	Реакция $A_{2(z)} + B_{2(z)} \rightarrow 2AB_{(z)}$ протекает в газовой фазе при столкновении молекул. Если удвоить концентрацию каждого из реагирующих веществ, сохраняя при этом одинаковыми все остальные условия взаимодействия, то скорость реакции возрастет: 1. в 2 раза ; 2. скорость реакции не изменится. 3. в 4 раза
7	В лаборатории в химическом стакане на пламени газовой горелки нагревается вода. Температура кипения жидкости повысится, если: 1. добавить поваренной соли в воду 2. увеличить пламя газовой горелки; 3. уменьшить пламя газовой горелки; 4.. накрыть стакан с водой крышкой;
8	Сколько ступеней диссоциации характерно для раствора серной кислоты H_2SO_4 : 1. 1 2. 3 3. 2 4. 4
9	В двух склянках без этикеток находятся гранулы магния и цинка. Металлы можно различить достаточно надежно следующим образом: 1. измерив объем водорода, выделившегося при взаимодействии одинаковых навесок металлов с соляной кислотой; 2. визуально, сравнив цвет металлических гранул; 3. взвесив по одной грануле металлов из каждой склянки;
10	В обычном заряженном огнетушителе стальной баллон заполнен концентрированным раствором гидрокарбоната натрия с примесью веществ, способных образовывать пены. Чем заполнена стеклянная ампула, находящаяся в верхней части стального баллона и разбивающаяся при переворачивании огнетушителя в случае необходимости провести тушение огня? 1. H_2SO_4 (конц.) 2. KOH (конц.) 3. $CaCl_2$ (конц.)

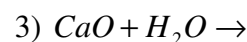
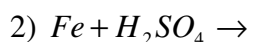
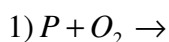
№ п/п	ВОПРОС
1	К амфотерным оксидам относится ряд: 1. V_2O_5, SO_3, N_2O_3 2. ZnO, Al_2O_3, Cr_2O_3 3. K_2O, NiO, CrO 4. VO, CoO, SiO_2
2	Какое из указанных соединений можно использовать для нейтрализации серной кислоты: 1. HNO_3 2. $Mg(OH)_2$ 3. CH_3OH 4. $NaHSO_4$
3	Ион, имеющий в своем составе 18 электронов и 16 протонов, имеет заряд, равный: 1. +18 2. -2 3. +2 4. -18
4	В какой паре атомов химическая связь имеет наиболее ярко выраженный ионный характер: 1. $K - F$ 2. $F - F$ 3. $O - F$ 4. $P - F$
5	Атом какого элемента легче всего отдает один электрон: 1. натрий, порядковый номер 11 2. алюминий, порядковый номер 13 3. кремний, порядковый номер 14 4. магний, порядковый номер 12
6	Равновесие реакции $Fe_3O_4 + 4CO \rightleftharpoons 3Fe + 4CO_2$ -43,7 кДж смещается влево: 1. при повышении давления. 2. при повышении температуры ; 3. при понижении температуры ;
7	Зимой во время гололеда обледенелую дорогу посыпают $NaCl$ или $CaCl_2$, при этом лед тает. Это объясняется тем, что: 1. образуется раствор, температура замерзания которого выше, чем у растворителя; 2. образуется раствор, температура замерзания которого ниже, чем у растворителя; 3. происходит, выделение теплоты; 4. происходит поглощение теплоты.
8	Электролиз – это: 1. реакции молекул растворенных веществ с молекулами воды. 2. окислительно-восстановительные реакции, протекающие в растворах между ионами.

	3. окислительно-восстановительные процессы, протекающие в растворах и расплавах электролитов при пропускании электрического тока.
9	Какой из перечисленных металлов способен вытеснять водород из воды при комнатной температуре: 1. медь; 2. натрий 3. свинец; 4. железо;
10	При разбавлении серной кислоты всегда приливают кислоту к воде. Чем опасно разбавление концентрированной серной кислоты приливанием к ней воды? 1. может возникнуть пожар; 2. может выделяться ядовитый газ; 3. может произойти разбрызгивание раствора.

12. Проверка остаточных знаний

ВАРИАНТ 1

- Какое из веществ при растворении в воде образует кислоту:
1) $NaCl$ 2) SO_3 3) CaO 4) NH_3
- Какие пары указанных соединений могут вступать в химическое взаимодействие:
1) CO , NO 2) LiH, H_2O 3) CO_2, HCl 4) CaH_2, SiH_4
- Атом элемента имеет порядковый номер 13 и массовое число 27. Число валентных электронов у него равно:
1) 3 2) 4 3) 5 4) 2
- Восемь электронов на внешней электронной оболочке имеют:
1) O^{2-} 2) Si 3) S 4) Ne^+
- Ковалентная связь между атомами имеет место в веществе:
1) $MgCl$ 2) H_2S 3) CaS 4) K_3P
- Из приведенных ниже молекул газов наиболее прочной является:
1) H_2 2) N_2 3) F_2 4) O_2
- Простые вещества каких элементов обладают наибольшим сходством физических и химических свойств:
1) Li , S 2) Be , Cl 3) F , Cl 4) Li , F
- Из приведенных ниже элементов четвертого периода наиболее яркими металлическими свойствами обладает:
1) цинк 2) калий 3) хром 4) медь
- Термохимическое уравнение реакции горения углерода
 $C + O_2 = CO_2 + 402,24 \text{ кДж}$. Какова масса сгоревшего углерода, если при реакции выделилось 167600 кДж теплоты?
1) 500 г ; 2) 1000 г ; 3) 5000 г .
- Реакцией, которая идет без изменения степеней окисления элементов, является:



11. Равновесие реакции



- 1) понижении концентрации HI
- 2) понижении давления
- 3) понижении концентрации H_2S
- 4) понижении температуры

12. В лабораторных условиях растворитель можно отделить от растворенного вещества:

- 1) перегонкой;
- 2) декантацией;
- 3) фильтрованием;
- 4) отстаиванием.

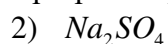
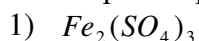
13. Какое из высказываний о морской воде является неверным:

- 1) морская вода кипит при более высокой температуре, чем чистая вода;
 - 2) плотность морской воды равна плотности чистой воды.
 - 3) температура кипения морской воды повышается по мере ее испарения;
 - 4) замерзшая морская вода расплавляется при более низкой температуре, чем чистый лед;
14. Если в растворе увеличивается концентрация ионов водорода, то:
- 1) численное значение pH раствора уменьшается;
 - 2) концентрация ионов гидроксида растёт;
 - 3) раствор становится менее кислым;
 - 4) численное значение pH раствора растёт.

15. Какая реакция обмена идет с выделением газа:

- 1) $CaCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow$
- 2) $MgCO_3 + HNO_3 \rightarrow$
- 3) $K_2CO_3 + H_2SiO_3 \rightarrow$

16. Щелочной раствор получают при растворении в воде:



17. Гидролиз Al_2S_3 протекает:

- 1) необратимо ;
- 2) обратимо ;
- 3) ступенчато.

18. Какое из приведенных уравнений изображает реакцию окисления-восстановления:

- 1) $KOH + HCl \rightarrow KCl + H_2O$
- 2) $2HgO \rightarrow 2Hg + O_2$
- 3) $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$
- 4) $Na_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + CO_2 + H_2O$

19. Процесс окисления имеет место в случае, когда:

- 1) нейтральные атомы превращаются в отрицательно заряженные ионы;
 - 2) положительный заряд иона уменьшается;
 - 3) отрицательный заряд иона уменьшается
20. Процессы, протекающие при электролизе раствора Na_2SO_4 с инертными электродами на катоде:
- 1) $Na^+ + 1e \rightarrow Na^0$
 - 2) $Pt - 2e \rightarrow Pt^{2+}$
 - 3) $2H_2O + 2e \rightarrow H_2 + 2OH^-$

21. Во время электролиза водного раствора CaCl_2 среда у катода становится:
- 1) щелочная
 - 2) кислая
 - 3) нейтральная
22. Продуктами реакции: $\text{Cu} + \text{HNO}_3(\kappa) \rightarrow \dots$ являются:
- 1) $\dots \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
 - 2) $\dots \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
 - 3) $\dots \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
23. Важной характеристикой дождевой воды является значение pH, контролируемое равновесием с атмосферным углекислым газом. Как правило, дождевая вода имеет pH:
- 1) < 7
 - 2) > 7
 - 3) $= 7$
24. Металл, используемый для производства ламп накаливания, обладает наибольшей:
- 1) электрической проводимостью;
 - 2) тугоплавкостью.
 - 3) легкоплавкостью;
 - 4) теплопроводностью;
25. Какой из металлов активнее всего реагирует с кислородом при комнатной температуре:
- 1) Hg;
 - 2) Fe;
 - 3) Ag;
 - 4) Cu

ВАРИАНТ 2

1. К кислым солям относится:
- 1) $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$
 - 2) KHSO_4
 - 3) CaCO_3
 - 4) CuSO_4
2. Для проведения опыта необходимо взять некоторое количество пищевой соды, на склянках же с реактивами указаны только формулы веществ. Склянку с какой этикеткой необходимо взять:
- 1) NaHCO_3
 - 2) KHCO_3
 - 3) K_2CO_3
 - 4) Na_2CO_3
3. Какое число электронов у иона хрома $^{52}_{24}\text{Cr}^{3+}$:
- 1) 24
 - 2) 21
 - 3) 27
 - 4) 52
4. В атоме гелия валентные электроны размещены по орбиталям:
- 1) $1s^2$
 - 2) $1s^1$
 - 3) $2s^1$
 - 4) $2s^2$
5. Молекула какого вещества является неполярной:
- 1) HCl
 - 2) CF_4
 - 3) NH_3
 - 4) H_2S
6. Какая из приведенных связей неполярна?
- 1) N - O
 - 2) C - C
 - 3) C - O
 - 4) O - H
7. Изотопы элемента различаются по:
- 1) атомному номеру
 - 2) числу нейтронов
 - 3) числу валентных электронов
 - 4) числу протонов
8. Неметаллические свойства элементов главных подгрупп периодической системы наиболее ярко выражены у тех из них, которые расположены:
- 1) в нижней части подгруппы
 - 2) в верхней части подгруппы
 - 3) в средней части подгруппы

- 4) в верхней части подгруппы
9. Какой из перечисленных элементов наиболее распространен в природе:
1) титан 2) алюминий 3) вольфрам 4) молибден
10. Как запишется выражение для скорости реакции $2A + B \rightarrow C$:
1) $v = k[B]$; 2) $v = k[A]^2[B]$; 3) $v = k[A][B]$.
11. Равновесие реакции $4FeS_2(т) + 11O_2(г) \leftrightarrow 8SO_2(г) + 2Fe_2O_3(т) + Q$ сместится вправо:
1) при повышении концентрации SO_2
2) при дополнительном введении Fe_2O_3
3) при повышении давления
4) при уменьшении концентрации FeS_2
12. Суспензиями называются такие дисперсные системы, в которых:
1) газообразные частицы распределены в жидкости
2) жидкость раздроблена в другой не растворяющей ее жидкости;
3) твердые частицы распределены в жидкости.
4) газообразные частицы распределены в газе
13. В колбе объемом 200 мл находится раствор нитрата натрия, концентрация которого равна 0,1 моль/л. Какой концентрации (моль/л) будет раствор, если из колбы с помощью пипетки отлить 50 мл:
1) 0,1 2) 0,2 3) 0,075 4) 0,025
14. Ионное произведение воды равно:
1) 10^{-10} 2) 10^{-14} 3) 10^{-7}
15. Больше количество (в молях) ионов образуется при растворении 1 моль:
1) сульфата железа(III)
2) поваренной соли
3) хлорида алюминия
4) серной кислоты
16. Кислый раствор получают при растворении в воде:
1) $CaCl_2$ 2) $CrCl_3$ 3) $NaNO_2$
17. Реакция среды в растворе соли $FeCl_3$:
1) нейтральная 2) щелочная 3) кислая
18. Какое из указанных веществ может быть только окислителем?
 K_2S $K_2Cr_2O_7$ KNO_2 KI
19. При окислении Fe^{2+} до Fe^{3+} перманганат калия в кислой среде восстанавливается до соли марганца со степенью окисления +2. Сколько молей сульфата железа (II) окисляется одним молем перманганата калия:
1) 1 2) 2 3) 5 4) 10
20. На катоде обычно протекают процессы:
1) окисления.
2) восстановления.
3) диссоциации электролитов на ионы.
21. Какие вещества выделяются на электродах при электролизе водного раствора нитрата серебра $AgNO_3$
1) Ag, N_2 2) Ag, O_2 3) H_2, O_2
22. В уравнении реакции $I_2 + Cl_2 + H_2O \rightarrow HCl + HIO_3$ восстановительные свойства проявляет:

- 1) I₂ 2) Cl₂ 3) H₂O
23. Фосфорная кислота проявляет:
- 1) окислительные свойства;
- 2) восстановительные свойства;
- 3) не проявляет окислительно-восстановительных свойств.
24. В электротехнике для производства ламп накаливания используют металлическую нить:
- 1) из W; 2) из Mo; 3) из Al; 4) из Cu
25. В четырех пробирках находятся порошки оксида меди (II), оксида железа (III), серебра и железа.
Для того, чтобы точно распознать эти вещества, используя только один реактив, в каждую пробирку необходимо прилить раствор:
- 1) HCl; 2) NaOH; 3) H₂O; 4) Na₂CO₃.

ВАРИАНТ 3

- Какое из веществ при растворении в воде образует кислоту:
1) NaCl 2) SO_3 3) CaO 4) NH_3
- К основным солям относится:
1) NaHCO_3 2) $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ 3) BaSeO_4 4) Li_2CO_3
- Атом элемента имеет порядковый номер 13 и массовое число 27. Число валентных электронов у него равно:
1) 3 2) 4 3) 5 4) 2
- Сколько неспаренных электронов имеет ион Co^{3+} :
1) 3 2) 5 3) 4 4) 6
- В каком из соединений между атомами образуется ковалентная связь по донорно-акцепторному механизму:
1) NH_4Cl 2) CCl_4 3) KCl 4) CO_2
- Молекула какого из приведенных ниже формул веществ является полярной:
1) SO_2 2) SiH_4 3) SO_3 4) AlH_3
- Атомы элементов 1 группы главной подгруппы периодической системы имеют одинаковое число:
1) электронов на внешнем электронном уровне
2) нейтронов
3) всех электронов
4) протонов
- На основании положения элемента лантана в периодической системе можно утверждать, что для лантаноидов наиболее характерна степень окисления:
1) +1 2) +3 3) +2 4) +4
- Какой из перечисленных ниже параметров всегда остается неизменным в ходе химической реакции:
1) объем; 2) масса; 3) концентрация.
- Какая из приведенных схем относится к реакциям замещения:
1) $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow$ 2) $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow$ 3) $\text{FeCl}_2 + \text{AgNO}_3 \rightarrow$
- Коллоидными растворами называются такие дисперсные системы, в которых растворенное вещество раздроблено до:
1) атомов
2) агрегатов из нескольких молекул

- 3) молекул
12. В лаборатории в химическом стакане на пламени газовой горелки нагревается вода. Температура кипения жидкости повысится, если:
- 1) добавить поваренной соли в воду.
 - 2) увеличить пламя газовой горелки;
 - 3) уменьшить пламя газовой горелки;
 - 4) накрыть стакан с водой крышкой;
13. При диссоциации 1 моль соли по мере увеличения числа молей ионов соединения расположатся в следующем порядке:
- 1) $Fe(NO_3)_3, FeCl_2, Fe_2(SO_4)_3$
 - 2) $Fe(NO_3)_3, Fe_2(SO_4)_3, FeCl_2$
 - 3) $FeCl_2, Fe(NO_3)_3, Fe_2(SO_4)_3$
14. Сокращенному ионному уравнению $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ может соответствовать следующая реакция в молекулярном виде:
- 1) $NaOH + HNO_2 \rightarrow NaNO_2 + H_2O$
 - 2) $Cu(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + 2H_2O$
 - 3) $Ba(OH)_2 + 2HNO_3 \rightarrow Ba(NO_3)_2 + 2H_2O$
15. Из приведенных ниже солей по аниону гидролизуется:
- 1) KNQ
 - 2) Na_2SO_3
 - 3) $CuSO_4$
16. Гидролиз солей усиливается:
- 1) при уменьшении концентрации соли ;
 - 2) при понижении температуры ;
 - 3) при понижении давления.
17. Какое из указанных веществ является только восстановителем?
- 1) Na_2SO_3
 - 2) KBr
 - 3) $NaMnO_4$
 - 4) K_2MnO_4
18. В реакции, представленной схемой $Cr_2S_3 + Mn^{2+} + NO_3^- + CO_3^{2-} \rightarrow CrO_4^{2-} + MnO_4^- + NO + CO_2 + SO_4^{2-}$, окисляются следующие элементы:
- 1) Mn, S, Cr
 - 2) Mn, N, S
 - 3) C, S, Cr
 - 4) Cr, S, N
19. Процессы, протекающие при электролизе раствора Na_2SO_4 с инертными электродами на катоде:
- 1) $Na^+ + 1e \rightarrow Na^0$
 - 2) $Pt - 2e \rightarrow Pt^{2+}$
 - 3) $2H_2O + 2e \rightarrow H_2 + 2OH^-$
20. Какой газ выделяется на аноде при электролизе раствора K_2SO_4 с инертными электродами:
- 1) водород
 - 2) кислород
 - 3) сероводород
21. В ряду кислот $HClO, HClO_2, HClO_3, HClO_4$ самым сильным окислителем является:
- 1) $HClO_4$
 - 2) $HClO_2$
 - 3) $HClO_3$
 - 4) $HClO$
22. При взаимодействии избытка концентрированной серной кислоты с медью при нагревании будут получены:
- 1) $CuSO_4, H_2$
 - 2) CuO, H_2S
 - 3) $CuSO_4, H_2O, SO_2$

23. Кремниевая кислота:
не растворяется в воде;
не вытесняет CO_2 из раствора Na_2CO_3 ;
проявляет окислительно-восстановительные свойства
24. Какие из перечисленных свойств титана используют в современном авиастроении:
- 1) теплопроводность и электрическую проводимость;
 - 2) коррозионную стойкость и прочность;
 - 3) немагнитность;
 - 4) высокое сродство к кислороду?
25. На скорость коррозии металлических конструкций существенное влияние оказывает характер раствора электролита. Так, наиболее быстро будет корродировать металлическое изделие, если электролит содержит:
- 1) восстановитель в кислой среде при умеренной температуре;
 - 2) окислитель в кислой среде при повышенной температуре;
 - 3) окислитель в щелочной среде при низкой температуре;
 - 4) восстановитель в щелочной среде при повышенной температуре.

ВАРИАНТ 4

1. С какими из перечисленных веществ будет взаимодействовать гидроксид калия:
 1) Na_2O 2) CaO 3) SO_3 4) BaSO_4
2. В пробирку с хлоридом алюминия добавили немного гидроксида натрия. Образовался осадок. Его разделили на две части и поместили в две другие пробирки. В первую добавили раствор серной кислоты, а во вторую — раствор гидроксида калия. Оказалось, что:
 - 1) в обеих пробирках осадок растворился
 - 2) в первой пробирке осадок растворился, а во второй - не растворился;
 - 3) в первой пробирке осадок не растворился, а во второй растворился;
 - 4) с осадками ничего не произошло.
3. Три частицы $\text{Ne}^0, \text{Na}^+, \text{F}^-$ имеют одинаковое:
 - 1) массовое число
 - 2) число нейтронов
 - 3) число электронов
 - 4) число протонов
4. Атом стронция имеет электронную конфигурацию:
 - 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^2$
 - 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$
 - 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3p^6 4s^2$
 - 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2$
5. Из приведенных ниже молекул газов наиболее прочной является:
 - 1) H_2 2) N_2 3) F_2 4) O_2
6. Сколько значений имеет квантовое число l , если $n=4$?
 - 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4
7. Какая пара из элементов обладает наиболее сходными химическими свойствами:
 - 1) Ca, Si 2) P, N 3) Ag, Ni 4) Ni, P
8. Максимальная валентность брома в кислородных соединениях:

- 1) I 2) VII 3) V 4) III
9. Реакция $H_2SO_4 + KOH \rightarrow \dots$ называется реакцией:
 1) окисления-восстановления; 2) гидролиза; 3) нейтрализации.
10. Реакция, в которой повышение давления вызовет смещение равновесия вправо, это:
 1) $H_{2(g)} + I_{2(g)} \leftrightarrow 2HI_{(g)}$
 2) $SCl_{2O_{2(r)}} \leftrightarrow SO_{2(r)} + Cl_{2(r)}$
 3) $V_{(r)} + 2Cl_{2(r)} \leftrightarrow VCl_{4(ж)}$
 4) $2FeO_{(r)} + CO_{2(g)} \leftrightarrow Fe_2O_{3(r)} + CO_{(r)}$
11. Растворимость веществ в ряду $AgCl - AgBr - AgI$:
 1) увеличивается;
 2) не изменяется;
 3) уменьшается;
 4) увеличивается, затем уменьшается.
12. Количественно растворимость связана с понятием
 1) степени диссоциации
 2) массовой доли
 3) константы скорости
 4) константы равновесия
13. Электролитической диссоциации не подвергаются:
 1) соединения с ионными связями;
 2) соединения с ковалентными полярными связями;
 3) соединения с ковалентными неполярными связями.
14. Отношение числа молекул, диссоциирующих на ионы, к общему числу молекул называется:
 1) константой диссоциации;
 2) степенью диссоциации;
 3) коэффициентом диссоциации;
 4) показателем диссоциации
15. В обычных условиях для фосфата натрия число ступеней гидролиза равно:
 1) 2 2) 1 3) 3
16. Реакция среды в растворе соли CH_3COOK
 1) кислая 2) нейтральная 3) щелочная
17. При окислении Fe^{2+} до Fe^{3+} перманганат калия в кислой среде восстанавливается до соли марганца со степенью окисления +2. Сколько молей сульфата железа (II) окисляется одним молем перманганата калия:
 1) 1 2) 2 3) 5 4) 10
18. Какой из перечисленных процессов является медленным окислением:
 1) горение магния на воздухе;
 2) ржавление железа;
 3) воспламенение бензина;
 4) взрыв смеси водорода и кислорода.
19. На аноде обычно протекают процессы:
 1) восстановления.
 2) окисления.
 3) диссоциации электролитов на ионы.
20. Какие вещества выделяются на электродах при электролизе водного раствора хлорида натрия Na_2SO_4 с инертными электродами:

- 1) Na, O₂ 2) H₂, O₂ 3) Na, H₂S
21. При разбавлении серной кислоты всегда приливают кислоту к воде. Чем опасно разбавление концентрированной серной кислоты приливанием к ней воды?
- 1) может возникнуть пожар;
2) может выделиться ядовитый газ;
3) может произойти разбрызгивание раствора.
22. При взаимодействии активного металла магния с очень разбавленной азотной кислотой степень окисления азота понижается до:
- 1) +2 2) +1 3) -3
23. Растворы карбонатов и силикатов натрия и калия имеют значение pH:
- 1) < 7 2) = 7 3) > 7
24. С концентрированной серной кислотой не будет взаимодействовать:
- 1) Cu 2) Mg; 3) Fe; 4) Zn.
25. Рафинирование меди и никеля электролизом относится к способу получения металла:
- 1) металлотермией;
2) водородотермией;
3) электрометаллургией.

ВАРИАНТ 5

1. Какое из приведенных соединений не взаимодействует с соляной кислотой при обычных условиях:
- 1) CuCO₃ 2) Cu 3) Cu(OH)₂ 4) CuO
2. При термическом разложении какой из указанных солей образуются одновременно основной и кислотный оксиды:
- 1) NaNO₃ 2) NH₄NO₃ 3) CaCO₃ 4) KClO₃
3. Атом какого элемента в основном состоянии имеет конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$:
- 1) As 2) P 3) Si 4) Ge
4. Какой ряд элементов расположен по мере возрастания их атомных радиусов:
- 1) Na, Mg, Al, Si 2) O, S, Se, Te 3) C, N, O, F 4) I, Br, Cl, F
5. Молекула какого из приведенных ниже формул веществ является полярной:
- 1) AlH₃ 2) SO₂ 3) SO₃ 4) SiH₄
6. Ковалентная связь между атомами имеет место в веществе:
- 1) MgCl 2) H₂S 3) CaS 4) K₃P
7. Элемент X образует хлорид состава XCl₅. Наиболее вероятная формула его оксида:
- 1) XO₂ 2) XO₅ 3) X₂O₅ 4) X₅O₂
8. Какое из указанных соединений имеет наиболее кислотные свойства в водном растворе?
- 1) HCl 2) HI 3) PH₃ 4) H₂S
9. Реакцией, которая идет без изменения степеней окисления элементов, является:

- [illegible]