

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
(МИ ВлГУ)

Кафедра *ТБ*

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ Д.Е. Андрианов  
\_\_\_\_\_ 20.05.2025

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Химия*

**Направление подготовки**

*12.03.01 Приборостроение*

**Профиль подготовки**

*Программирование робототехнических систем*

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Прак- тические занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
<b>1</b>	<b>72 / 2</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>0,8</b>	<b>0,25</b>	<b>17,05</b>	<b>54,95</b>	<b>Зач.</b>
<b>Итого</b>	<b>72 / 2</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>0,8</b>	<b>0,25</b>	<b>17,05</b>	<b>54,95</b>	

Муром, 2025 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: ознакомить студентов с теорией и практикой науки о веществах и их превращениях.

дать представление об основных понятиях, законах и моделях химических систем, о реакционной способности веществ, сформировать навыки научного исследования; дать основы анализа источников химической опасности и представления о способах защиты человека и природы.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Изложение основных идей и понятий современной химии опирается на знание в объёме школьных программ по химии, физике, математике. Здесь принят подход к химической системе как к системе из взаимодействующих электронов и ядер, из которых формируются системы многоатомных частиц, а затем макроскопические системы – вещества и их смеси (растворы). Показывается неразрывная связь соответствующих систем со строением. Понятия внутренней энергии и энтропии вводятся на первых лекциях в связи с изложением вопросов строения и состояния макроскопических систем, разбавленных и идеальных растворов. Углубление и расширение вопросов, изложенных в данном курсе, будет осуществляться при написании бакалаврских работ.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ОПК-1.2 Объясняет смысл происходящих явлений окружающего мира, применяет физические законы и модели, необходимые для решения задач в области профессиональной деятельности	знать основные понятия, законы и модели химических систем, свойства основных видов химических веществ и классов химических объектов, законы неорганической и органической химии (ОПК-1.2)  знать строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения органических соединений, химическую кинетику и химическую термодинамику, классификацию и номенклатуру неорганических и органических соединений (ОПК-1.2)	вопросы
ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять	ОПК-3.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных	уметь использовать законы и методы химии при решении профессиональных задач (ОПК-3.1)  уметь использовать соответствующие ресурсы,	тест

полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении	исследований и измерений	современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений (ОПК-3.1)	
---	--------------------------	--	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

##### 4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

##### 4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Химия как наука. Основные законы химии.	1	4							20	устный опрос
2	Теория растворов.	1	4	8						34,95	тестирование
Всего за семестр		72	8	8				0,8	0,25	54,95	Зач.
Итого		72	8	8				0,8	0,25	54,95	

##### 4.1.2. Содержание дисциплины

###### 4.1.2.1. Перечень лекций

###### Семестр 1

*Раздел 1. Химия как наука. Основные законы химии.*

###### Лекция 1.

Химия на современном этапе развития науки. Основные понятия химии. Стехиометрические законы. Простейшие стехиометрические расчеты (2 часа).

###### Лекция 2.

Способы выражения численного состава растворов Теория электролитической диссоциации (2 часа).

*Раздел 2. Теория растворов.*

###### Лекция 3.

Условия необратимости ионных реакций. Гидролиз солей. Необратимый гидролиз. Химические свойства кислот, оснований и солей с точки зрения ТЭД (2 часа).

###### Лекция 4.

Химическая кинетика. Скорость реакции и методы ее регулирования. Катализаторы и каталитические системы (2 часа).

#### 4.1.2.2. Перечень практических занятий

##### Семестр 1

*Раздел 2. Теория растворов.*

##### Практическое занятие 1

Расчет стехиометрических соотношений реагирующих веществ (2 часа).

##### Практическое занятие 2

Расчет объемов газообразных продуктов реакций (2 часа).

##### Практическое занятие 3

Составление уравнений ионных реакций в растворах (2 часа).

##### Практическое занятие 4

Составление кинетических уравнений (2 часа).

#### 4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Не планируется.

#### 4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Химия на современном этапе.
2. Основные законы и понятия в неорганической химии.
3. Модель строения атома по Н.Бору. Основные постулаты. Модель Зоммерфельда.
4. Квантовая механика. Уравнение Шрёдингера. Его решение для водородоподобных атомов. Применение уравнения Шрёдингера для сложных атомов. Подходы к решению.
5. Реакционная способность веществ.
6. Метод молекулярных орбиталей (ММО).
7. Метод валентных связей (МВС).
8. Механизм образования ионной связи.
9. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Современная формулировка закона. Структура периодической системы.
10. Строение веществ: вода, водород, галогены.
11. Щелочные металлы.
12. Общая характеристика подгруппы кислорода, азота, углерода.
13. Химия кристаллов.
14. Химия переходных материалов.
15. Металлы. Получение. Химические и физические свойства металлов. Типы взаимодействия.
16. Особенности металлической связи.
17. Сплавы. Применение в технике.
18. Введение в химическую термодинамику. Функции состояния системы. Их характеристика.
19. Энергетика химических процессов. Внутренняя энергия системы. Работа расширения идеального газа. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Изменение внутренней энергии и энтальпии.
20. Термохимия. Закон Г.И. Гёсса.
21. Статистическая термодинамика. Статистический характер второго закона термодинамики.
22. Термодинамическая вероятность.
23. Связь энтропии и термодинамической вероятности.
24. Элементы статистики Максвелла-Больцмана.
25. Химическое и фазовое равновесие. Сложные реакции. Вывод основного уравнения.
26. Последовательные реакции. Сопряжённые реакции.
27. Методы определения порядка химической реакции.
28. Теория активных столкновений. Теория активированного комплекса.
29. Катализ. Катализаторы и каталитические системы.
30. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

**4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**  
Не планируется.

**4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**  
Не планируется.

## 4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 5л.

Семестр	Трудоем- кость, час./ зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контак- тная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оп.)
4	72 / 2	2	4		1	0,5	7,5	60,75	Зач.(3,75)
Итого	72 / 2	2	4		1	0,5	7,5	60,75	3,75

### 4.2.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Химия как наука. Основные законы химии.	4	2							36	Тестирование
2	Теория растворов.	4		4						24,75	Тестирование
Всего за семестр		72	2	4		+		1	0,5	60,75	Зач.(3,75)
Итого		72	2	4				1	0,5	60,75	3,75

### 4.2.2. Содержание дисциплины

#### 4.2.2.1. Перечень лекций

##### Семестр 4

Раздел 1. Химия как наука. Основные законы химии.

##### Лекция 1.

Химия на современном этапе развития науки. Основные понятия химии. Стехиометрические законы. Простейшие стехиометрические расчеты (2 часа).

#### 4.2.2.2. Перечень практических занятий

##### Семестр 4

Раздел 2. Теория растворов.

##### Практическое занятие 1.

Расчет стехиометрических соотношений реагирующих веществ (2 часа).

## **Практическое занятие 2.**

Расчет объемов газообразных продуктов реакций (2 часа).

### **4.2.2.3. Перечень лабораторных работ**

Не планируется.

### **4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Химия на современном этапе.
  2. Основные законы и понятия в неорганической химии.
  3. Модель строения атома по Н.Бору. Основные постулаты. Модель Зоммерфельда.
  4. Квантовая механика. Уравнение Шрёдингера. Его решение для водородоподобных атомов. Применение уравнения Шрёдингера для сложных атомов. Подходы к решению.
  5. Реакционная способность веществ.
  6. Метод молекулярных орбиталей (ММО ).
  7. Метод валентных связей ( МВС ).
  8. Механизм образования ионной связи.
  9. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Современная формулировка закона. Структура периодической системы.
  10. Строение веществ: вода, водород, галогены.
  11. Щелочные металлы.
  12. Общая характеристика подгруппы кислорода, азота, углерода.
  13. Химия кристаллов.
  14. Химия переходных металлов.
  15. Металлы. Получение. Химические и физические свойства металлов. Типы взаимодействия.
  16. Особенности металлической связи.
  17. Сплавы. Применение в технике.
  18. Введение в химическую термодинамику. Функции состояния системы. Их характеристика.
  19. Энергетика химических процессов. Внутренняя энергия системы. Работа расширения идеального газа. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Изменение внутренней энергии и энтальпии.
  20. Термохимия. Закон Г.И. Гесса.
  21. Статистическая термодинамика. Статистический характер второго закона термодинамики.
  22. Термодинамическая вероятность.
  23. Связь энтропии и термодинамической вероятности.
  24. Элементы статистики Максвелла-Больцмана.
  25. Химическое и фазовое равновесие. Сложные реакции. Вывод основного уравнения.
  26. Последовательные реакции. Сопряжённые реакции.
  27. Методы определения порядка химической реакции.
  28. Теория активных столкновений. Теория активированного комплекса.
  29. Катализ. Катализаторы и каталитические системы.
  30. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.
- Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

### **4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

1. Основные стехиометрические законы.
2. Атомно-молекулярное учение. Строение вещества.
3. Опыты Э. Резерфорда. Ядерная модель строения атома. Состав атомных ядер. Изотопы.



4. Квантовая теория излучения Планка. Модель строения атома Н. Бора.
5. Квантовая механика. Современная модель состояния электрона в атоме.
6. Строение электронных оболочек атомов. Принцип Паули. Принцип наименьшей энергии. Электронные формулы.
7. Электронная структура и периодичность свойств атомов.
8. Периодический закон Менделеева. Периодическая система элементов. Её значение в свете учения о строении атома.
9. Химическая связь и строение молекул.
10. Свойства ковалентной связи. Метод валентных связей.
11. Гибридизация атомных электронных орбиталей. Характеристика химических связей.
12. Механизм образования ионной связи. Металлическая и водородная связь.
13. Превращение энергии при химических процессах. Внутренняя энергия и энтальпия.
14. Применение первого закона термодинамики к химическим процессам.
15. Термохимия. Закон Г.И.Гесса.
16. Второй закон термодинамики. Факторы, определяющие направление протекания химических процессов.
17. Энтропия как критерий направленности процессов. Энергия Гиббса.
18. Химическая кинетика. Скорость химической реакции в гомогенной и гетерогенных системах.
19. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Закон действия масс.
20. Зависимость скорости реакции от температуры. Теория активированного комплекса. Правило Вант-Гоффа.
21. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ.
22. Сложные реакции. Цепные реакции.
23. Необратимые и обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия.
24. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.
25. Дисперсные системы. Их характеристика и способы получения.
26. Растворы. Численное выражение состава растворов (типы концентраций).
- Растворимость веществ в воде.
27. Теория электролитической диссоциации.
28. Химические свойства кислот, оснований и солей с точки зрения теории электролитической диссоциации.
29. Механизм диссоциации. Гидратация ионов.
30. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
31. Ионные реакции в растворах. Условия необратимости ионных реакций.
32. Гидролиз солей. Необратимый гидролиз.
33. Диссоциация воды. Водородный показатель.
34. Окислительно-восстановительные свойства веществ.
35. Основные положения теории окислительно-восстановительных реакций.
36. Степень окисления. Классификация окислительно-восстановительных реакций.
37. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.
38. Гальванические элементы. Элемент Даниэля-Якоби. Устройство и принцип действия.
39. Электродные потенциалы. ЭДС. Уравнение Нернста.
40. Ряд стандартных электродных потенциалов окислительно-восстановительных систем.
41. Коррозия металлов: химическая и электрохимическая.
42. Методы защиты металлов от коррозии.
43. Электролиз. Законы электролиза.
44. Электролиз водных растворов электролитов.
45. Электрохимическая поляризация. Применение электролиза.
46. Понятие об индикаторах. Теории индикаторов.

#### **4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.

### **5. Образовательные технологии**

Для реализации познавательной и творческой активности студента в учебном процессе используются современные образовательные технологии, дающие возможность повышать качество образования, более эффективно использовать учебное время и снижать долю репродуктивной деятельности студентов. Представлен широкий спектр образовательных технологий, которые применяются в учебном процессе:

Проблемное обучение - создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности студентов по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями и умениями, развиваются мыслительные способности.

Лекционно-семинарская система дает возможность сконцентрировать материал в блоки и преподнести его как единое целое, а контроль проводить по предварительной подготовке студентов.

Информационно-коммуникационные технологии - изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, доступ в интернет

Исследовательские методы в обучении - дают возможность студентам самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения и для определения индивидуальной траектории развития каждого студентов.

Здоровьесберегающие технологии позволяют равномерно распределять различные виды заданий, чередовать мыслительную деятельность с двигательной активностью, определять время подачи сложного учебного материала, выделять время на проведение самостоятельных работ, нормативно применять ТСО, что дает положительные результаты в обучении.

Разноуровневое обучение - сотрудничество трактуется как идея совместной развивающей деятельности, применяются психолого-педагогические диагностики личности, реализуется желание сильных студентов быстрее и глубже продвигаться в образовании. Более подготовленные студенты утверждаются в своих способностях, менее подготовленные получают возможность испытывать учебный успех, повышается уровень мотивации учения.

### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

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

### **7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Дурягина, Е. Г. Химия. Классы неорганических соединений : учебное пособие / Е. Г. Дурягина, А. В. Гончаров. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2008. — 48 с. - <https://www.iprbookshop.ru/12536>
2. Чикин, Е. В. Химия : учебное пособие / Е. В. Чикин. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012. — 170 с. - <https://www.iprbookshop.ru/13873>

### **7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Химия элементов [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Неорганическая химия»/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк:

Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.— 18 с. - <http://www.iprbookshop.ru/17684>

2. Березовчук, А. В. Физическая химия : учебное пособие / А. В. Березовчук. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. - <https://www.iprbookshop.ru/81087>

3. Основы общей и физической химии : учебно-методическое пособие / составители А. М. Капизова. — Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2022. - <https://www.iprbookshop.ru/123438>

### **7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института ([www.mivlgu.ru/iop](http://www.mivlgu.ru/iop)), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Сайт о химии для химиков. Химическая энциклопедия, фармацевтические справочники, методики синтеза и другие полезные материалы он-лайн. <https://xumuk.ru/>

Химический портал ChemToday <https://chemtoday.ru/>

Chemical Portal Промышленная химия <https://chemicalportal.ru/>

Программное обеспечение:

LibreOffice (Mozilla Public License v2.0)

### **7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

[iprbookshop.ru](http://iprbookshop.ru)

[mivlgu.ru/iop](http://mivlgu.ru/iop)

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

Лекционная аудитория

проектор SANYO PDG - DSU 20; Персональный компьютер АйТеК, подключенный к сети МИВЛГУ.

Лаборатория общей и неорганической химии

Вытяжные шкафы «Ламинар»; комплекс для анализа тяжелых металлов; химический мультиметр с набором ионоселективных электродов; печь сушильная; весы аналитические ВЛТ-1; весы лабораторные ВЛТэ-150; весы лабораторные ВЛТэ-150; вискозиметр стеклянный; реохорд; специальная химическая посуда; водяная и песчаная баня; электроплитки; штативы химические с держателями; секундомеры; ионметр Микон-2; рН-метр ИПЛ-311.

## **9. Методические указания по освоению дисциплины**

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

При подготовке к практическим занятиям целесообразно повторить основные понятия по теме занятия, изучить примеры, внимательно прочитать нужную тему, разобраться со

всеми теоретическими положениями. Для более глубокого усвоения материала крайне важно обратиться за помощью к основной и дополнительной учебной, справочной литературе, журналам или к преподавателю за консультацией. На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Решая задачу, студент должен предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать и наметить план решения. В конце занятия обучающиеся демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *12.03.01 Приборостроение* и профилю подготовки *Программирование робототехнических систем*

Рабочую программу составил *к.х.н., доцент Ермолаева В.А.* \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ТБ*

протокол № 16 от 14.05.2025 года.

Заведующий кафедрой *ТБ* \_\_\_\_\_ *Шарапов Р.В.*

(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 9 от 15.05.2025 года.

Председатель комиссии ФИТР \_\_\_\_\_ *Кутарова Е.И.*

(Подпись)

(Ф.И.О.)

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине  
Химия1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости  
по дисциплине

## Тесты

1. Атом какого элемента легче всего отдает 1 электрон:  
а) 11Na; б) 12Mg; в) 13Al; г) 14Si?
2. Сколько электронов (е) у атома железа (Fe):  
а) 56; б) 26; в) 8; г) 4?
3. Сколько молекул содержится в 0,5 моль вещества:  
а)  $6,02 \cdot 10^{23}$ ; б)  $12,04 \cdot 10^{23}$ ; в)  $24,08 \cdot 10^{23}$ ; г)  $3,01 \cdot 10^{23}$ ?
4. Абсолютная температура (Т) кипения воды:  
а) 0 °С; б) 273 К; в) 100 °С; г) 373 К.
5. Валентность железа (Fe) в соединении FeO составляет:  
а) I; б) II; в) III; г) IV.
6. Составьте формулу соединения S + 6O?:  
а) 2; б) 3; в) 4; г) 5.
7. Восстановите схему реакции ? + H<sub>2</sub>O → 2NaOH:  
а) 2NaCl; б) 2Na; в) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; г) Na<sub>2</sub>O.
8. С каким раствором вступает в реакцию раствор CuSO<sub>4</sub>:  
а) KCl; б) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; в) NaOH; г) HNO<sub>3</sub>?
9. Что обозначает запись 4SO<sub>2</sub>:  
а) 4 атома серы, 4 атома кислорода; б) 4 молекулы оксида серы (IV);  
в) 4 атома серы, 8 атомов кислорода; г) 4 атома серы, 4 молекулы кислорода?
10. Выберите металлы H<sub>2</sub>, Li, Be, C, Cr, Na<sub>2</sub>O, CuO, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Ca, W, S, Cl<sub>2</sub>, Ag, Hg  
а) H<sub>2</sub>, C, S, Cl<sub>2</sub>, Cr, Be, Ca; б) Na<sub>2</sub>O, CuO, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Ca, W, S, Cl<sub>2</sub>;  
в) Li, Be, C, Cr, Ca, Cl<sub>2</sub>, Hg; г) Li, Be, Cr, Ca, W, Ag, Hg.
11. Выберите газы CO<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Ca, O<sub>2</sub>, S, Cl<sub>2</sub>, Ag, SO<sub>2</sub>, Hg, N<sub>2</sub>O, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, He, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O:  
а) CO<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O; б) CO<sub>2</sub>, Ca, O<sub>2</sub>, S, Cl<sub>2</sub>, Ag, SO<sub>2</sub>;  
в) CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, He, CH<sub>4</sub>; г) Ca, O<sub>2</sub>, S, Cl<sub>2</sub>, Ag, Hg, He
12. Сколько моль H<sub>2</sub> содержится в 16 г H<sub>2</sub>?  
а) 32 моль; б) 8 моль; в) 16 моль; г) 4 моль.
13. Чему равна относительная атомная масса железа Ar(Fe), если масса 1 атома Fe 93,13 • 10 – 24 г, атомная единица массы 1,66 • 10 – 24 г?  
а) 56; б) 26; в) 36; г) 55.
14. Чему равна относительная молекулярная масса воды Mr (H<sub>2</sub>O)?  
а) 3; б) 18; в) 10; г) 16.
15. Поставьте коэффициенты в уравнении реакции  
?Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> + ?NaOH → ?Fe(OH)<sub>3</sub> + ?Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>:  
а) 1, 6, 2, 3; б) 1, 3, 2, 3 ; в) 2, 6, 4, 3; г) 1, 3, 2, 4.
16. Найти относительную молекулярную массу Mr газа, если масса газа 5 г, объем 2 л, молярный объем V<sub>m</sub> = 22,4 л.  
а) 28; б) 44,8; в) 564 г) 11,2.
17. Сколько граммов магния Mg в 40 г ортофосфата магния Mg<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>?  
а) 11 г; б) 24 г; в) 12 г; г) 20 г.
18. Сколько граммов хлорида магния MgCl<sub>2</sub> образуется при взаимодействии 18,25 г соляной кислоты HCl и 4 г оксида магния  
MgO (MgO + 2HCl = MgCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O)?  
а) 9,5 г; б) 23,75 г; в) 47,5 г; г) 95 г.
19. Выберите оксиды H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Ca, O<sub>2</sub>, S, Cl<sub>2</sub>, Ag, SO<sub>2</sub>, Hg, N<sub>2</sub>O, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, He, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O:

- а) CO<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, O<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O; б) O<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, H<sub>2</sub>O;  
 в) CO<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>O, SO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, H<sub>2</sub>O; г) H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, He, CH<sub>4</sub>.
20. Атом какого элемента легче всего принимает 1 электрон:  
 а) 1H; б) 9F; в) 18Ar; г) 20Ca
21. Электронную формулу 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>1</sup> имеет элемент:  
 а) K; б) Na; в) Li; г) F.
22. Сколько молекул содержится в 3 моль вещества:  
 а) 6,02 • 10<sup>23</sup>; б) 12,04 • 10<sup>23</sup>; в) 18,06 • 10<sup>23</sup>; г) 3,01 • 10<sup>23</sup>?
23. Температуре 0 °C соответствует абсолютная температура:  
 а) 298 K; б) 273 K; в) 1000 K; г) 323 K.
24. Валентность фосфора (P) в соединении P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> составляет:  
 а) I; б) III; в) V; г) VII.
25. Составьте формулу соединения O?:  
 а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.
26. Восстановите схему реакции ? + CO<sub>2</sub> → K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O:  
 а) KOH; б) 2KOH; в) KHCO<sub>3</sub>; г) K<sub>2</sub>O.
9. С каким раствором вступает в реакцию раствор Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>:  
 а) Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; б) Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>; в) Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; г) KNO<sub>3</sub>?
27. Что обозначает запись 10H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>:  
 а) 10 молекул пероксида водорода; б) 10 молекул водорода, 10 молекул кислорода; в) 20 атомов водорода, 20 атомов кислорода; г) 10 молекул водорода, 20 атомов кислорода?
28. Выберите неметаллы H<sub>2</sub>, Li, Be, C, Cr, O<sub>2</sub>, W, S, Cl<sub>2</sub>, P, He:  
 а) H<sub>2</sub>, Be, Cr, O<sub>2</sub>, S, Cl<sub>2</sub>, He; б) H<sub>2</sub>, C, O<sub>2</sub>, S, Cl<sub>2</sub>, P, He;  
 в) Li, C, Cr, O<sub>2</sub>, W, S, Cl<sub>2</sub>; г) Cr, O<sub>2</sub>, W, S, Cl<sub>2</sub>, P, He.
29. Выберите твердые вещества CO<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Ca, O<sub>2</sub>, S, Cl<sub>2</sub>, Ag, SO<sub>2</sub>, Hg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Au, CH<sub>4</sub>, C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>:  
 а) Na<sub>2</sub>O, Ca, S, Ag, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Au, C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>; б) CO<sub>2</sub>, Ca, O<sub>2</sub>, S, Cl<sub>2</sub>, Ag, SO<sub>2</sub>;  
 в) CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Au, CH<sub>4</sub>; г) Ca, O<sub>2</sub>, S, Cl<sub>2</sub>, Ag, Hg, Au.
30. Сколько моль аммиака NH<sub>3</sub> содержится в 17 г NH<sub>3</sub>?  
 а) 34 моль; б) 8 моль; в) 17 моль; г) 1 моль.
31. Чему равна относительная атомная масса водорода Ar(H), если масса 1 атома H 1,67 • 10<sup>-24</sup> г, атомная единица массы 1,66 • 10<sup>-24</sup> г?  
 а) 1; б) 2; в) 3; г) 5.
32. Чему равна относительная молекулярная масса оксида углерода (IV) Mr (CO<sub>2</sub>)?  
 а) 3; б) 44; в) 32; г) 16.
33. Поставьте коэффициенты ?Pb<sub>3</sub>O<sub>4</sub> + ?H<sub>2</sub> → ?Pb + ?...  
 а) H<sub>2</sub>O; 1, 4, 3, 4; б) Pb(OH)<sub>2</sub>; 1, 3, 2, 3; в) H<sub>2</sub>O; 2, 6, 4, 3; г) H<sub>2</sub>O; 1, 3, 2, 4.
34. Найти относительную молекулярную массу Mr газа, если масса газа 1,25 г, объем 1 л, молярный объем V<sub>m</sub> = 22,4 л.  
 а) 28; б) 44,8; в) 56; г) 11,2.
35. Сколько граммов фосфора P в 14,2 г оксида фосфора (V) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ?  
 а) 11 г; б) 2,4 г; в) 6,2 г; г) 3,1 г.
36. Сколько граммов хлорида натрия NaCl образуется при взаимодействии 36,5 г соляной кислоты HCl и 40 г гидроксида натрия NaOH (HCl + NaOH = NaCl + H<sub>2</sub>O)?  
 а) 9,5 г; б) 23,75 г; в) 58,5 г; г) 95 г.
37. Выберите кислоты H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Ca(OH)<sub>2</sub>, HNO<sub>2</sub>, MgCl<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, AgOH, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Al(OH)<sub>3</sub>, NaNO<sub>3</sub>, BaSO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O:  
 а) Na<sub>2</sub>O, SO<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; б) H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>2</sub>; в) Ca(OH)<sub>2</sub>, AgOH, Al(OH)<sub>3</sub>;  
 г) MgCl<sub>2</sub>, NaNO<sub>3</sub>, BaSO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O.
38. Атом какого элемента IА группы имеет максимальный радиус:  
 а) 55Cs; б) 87Fr; в) 19K; г) 3Li?
39. Атом стронция Sr имеет электронную формулу:

- а)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ ; б)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$ ;  
 в)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 4p^6 5s^2$ ; г)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 4p^6 4d^1 5s^2$ .
40.  $18,06 \cdot 10^{23}$  молекул составляют:  
 а) 0,5 моль; б) 1 моль; в) 2 моль; г) 3 моль.
41. Универсальная газовая постоянная (R) составляет:  
 а)  $6,02 \cdot 10^{23}$ ; б) 8,31; в) 22,4; г) 273.
42. Степень окисления хлора (Cl) в соединении  $\text{NaClO}$  составляет:  
 а) +1; б) -1; в) +3; г) +7.
43. Составьте формулу соединения :  
 а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.
44. Восстановите схему реакции  $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow ? + 3\text{NaCl}$ :  
 а)  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ; б)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ; в)  $\text{FeCl}_2$ ; г)  $\text{H}_2\text{O}$ .
45. С каким раствором вступает в реакцию раствор  $\text{AgNO}_3$ :  
 а) KI; б)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ; в)  $\text{NaNO}_2$ ; г)  $\text{KNO}_3$ ?
46. Что обозначает запись  $7\text{SO}_3$ :  
 а) 7 атомов серы, 21 атом кислорода; б) 7 молекул оксида серы (VI);  
 в) 7 атомов серы, 7 молекул озона; г) 7 атомов серы, 3 молекулы кислорода?
47. Выберите жидкие вещества  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , Ca,  $\text{HNO}_3$ , S,  $\text{Cl}_2$ , Ag,  $\text{SO}_2$ , Hg,  $\text{P}_2\text{O}_5$ , Au,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ :  
 а)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , Ca,  $\text{HNO}_3$ ; б) Hg,  $\text{P}_2\text{O}_5$ , Au,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ;  
 в)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , Au,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ; г)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ , Hg,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ .
48. Сколько моль гидроксида натрия  $\text{NaOH}$  содержится в 4 г  $\text{NaOH}$ ?  
 а) 0,4 моль; б) 0,8 моль; в) 0,1 моль; г) 1 моль.
49. Чему равна относительная атомная масса урана Ar (U), если масса 1 атома U  $396,67 \cdot 10^{-24}$  г, атомная единица массы  $1,66 \cdot 10^{-24}$  г?  
 а) 239; б) 238; в) 300; г) 92.
50. Чему равна относительная молекулярная масса серной кислоты  $\text{M}_r(\text{H}_2\text{SO}_4)$ ?  
 а) 7; б) 98; в) 32; г) 16.
51. Поставьте коэффициенты  $? \text{MnO}_2 + ? \text{Al} \rightarrow ? \text{Al}_2\text{O}_3 + ? \text{Mn}$ :  
 а) 1, 4, 3, 1; б) 3, 4, 2, 3; в) 2, 6, 4, 3; г) 1, 3, 2, 4.
52. Найти массу 10 л метана  $\text{CH}_4$ , молярный объем  $V_m = 22,4$  л.  
 а) 2,8; б) 44,8; в) 7,14; г) 11,2.
53. Сколько граммов кислорода O в 40 г оксида меди (II)  $\text{CuO}$ ?  
 а) 8 г; б) 12 г; в) 16 г; г) 4 г.
54. Сколько граммов водорода  $\text{H}_2$  образуется при взаимодействии 108 г алюминия Al с серной кислотой  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2$ )?  
 а) 12 г; б) 23,75 г; в) 58,5 г; г) 95 г.
55. Выберите основания  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{AgOH}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ :  
 а)  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ; б)  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_2$ ;  
 в)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{AgOH}$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ; г)  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ .
56. Запишите уравнения реакций. Найдите X.  
 $\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$   
 а)  $\text{H}_3\text{PO}_3$ ; б)  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ; в)  $\text{AlPO}_4$ ; г)  $\text{BaSO}_4$ .
57. Атом какого элемента VA группы имеет максимальный радиус:  
 а) 7N; б) 15P; в) 33As; г) 83Bi?
58. Электронная формула имеет окончание  $\dots 3d^5 4s^2$  для элемента:  
 а) Cr; б) V; в) Mn; г) Co.
59. Молярный объем газа  $V_m$  при нормальных условиях (1 атм, 0 °C) составляет:  
 а)  $6,02 \cdot 10^{23}$ ; б) 8,31; в) 22,4; г) 273.
60. Абсолютной температуре 273 K соответствует:  
 а) 0 °C; б) 100 °C; в) 78 °C; г) 73 °C.
61. Степень окисления азота N в соединении  $\text{HNO}_3$  составляет:  
 а) -3; б) +3; в) +4; г) +5.



62. Составьте формулу соединения :  
а) 3; б) 4; в) 5; г) 6.
63. Какая реакция не идет:  
а)  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$ ; б)  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$ ; в)  $\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$ ; г)  $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$ ?
64. С каким раствором вступает в реакцию раствор  $\text{BaCl}_2$ :  
а)  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ; б)  $\text{KCl}$ ; в)  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ; г)  $\text{KNO}_3$ ?
65. Что обозначает запись  $2\text{CO}_2$ :  
а) 2 атома углерода, 4 атома кислорода; б) 2 молекулы оксида углерода (IV); в) 2 атома углерода, 2 молекулы кислорода; г) 2 молекулы углерода, 2 молекулы кислорода?
66. Выберите молекулы  $\text{H}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Ca}$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{Cl}$ ,  $\text{Ag}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{Hg}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Au}$ :  
а)  $\text{H}$ ,  $\text{Ca}$ ,  $\text{Cl}$ ,  $\text{Ag}$ ,  $\text{Hg}$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{Au}$ ; б)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Ca}$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{Au}$ ;  
в)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ; г)  $\text{H}$ ,  $\text{Ca}$ ,  $\text{Ag}$ ,  $\text{Hg}$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Au}$ .
67. Сколько граммов гидроксида кальция  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  содержится в 0,5 моль  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ?  
а) 74; б) 40; в) 37; г) 100.
68. Какую массу имеет одна молекула оксида углерода (IV)  $\text{CO}_2$ ?  
а)  $7,304 \cdot 10^{-23}$ ; б) 44; в)  $1,66 \cdot 10^{-24}$ ; г)  $6,02 \cdot 10^{23}$ .
69. Чему равна относительная молекулярная масса  $\text{Mg}$  нитрата меди (II)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ?  
а) 127; б) 188; в) 321; г) 160.
70. Поставьте коэффициенты  $?\text{KOH} + ?\text{Cl}_2 \rightarrow ?\text{KClO} + ?\text{KCl} + ?\text{H}_2\text{O}$ :  
а) 2, 1, 1, 1, 1; б) 3, 4, 2, 3, 1; в) 2, 1, 4, 3, 1; г) 2, 3, 2, 1, 1.
71. Найти объем хлора  $\text{Cl}_2$ , необходимый для получения 2,5 л  $\text{HCl}$ , молярный объем  $V_m = 22,4$  л.  
а) 2,8; б) 44,8; в) 1,25; г) 11,2.
72. Сколько граммов воды  $\text{H}_2\text{O}$  в 250 г кристаллогидрата  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ?  
а) 18 г; б) 125 г; в) 160 г; г) 90 г.
73. Сколько граммов оксида магния  $\text{MgO}$  образуется при взаимодействии 9 г магния  $\text{Mg}$  и 6 г кислорода  $\text{O}_2$  ( $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$ )?  
а) 12 г; б) 15 г; в) 30 г; г) 5 г.
74. Выберите соли  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{AgOH}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ :  
а)  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ; б)  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_2$ ;  
в)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{AgOH}$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ; г)  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{BaSO}_4$ .
75. Запишите уравнения реакций  $\text{Mg} \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ :  
а)  $+\text{O}_2$ ,  $+\text{H}_2\text{O}$ ,  $+\text{HNO}_3$ ,  $+\text{H}_3\text{PO}_4$ ; б)  $+\text{H}_2\text{O}$ ,  $+\text{O}_2$ ,  $+\text{HNO}_3$ ,  $+\text{H}_3\text{PO}_4$ ;  
в)  $+\text{H}_2\text{O}$ ,  $+\text{H}_2$ ,  $+\text{KNO}_3$ ,  $+\text{H}_3\text{PO}_4$ ; г)  $+\text{O}_2$ ,  $+\text{H}_2\text{O}$ ,  $+\text{HNO}_3$ ,  $+\text{AlPO}_4$ .
76. По химическим свойствам элемент радий ( $\text{Ra}$ ) похож на:  
а)  $\text{Cs}$ ; б)  $\text{Ba}$ ; в)  $\text{La}$ ; г)  $\text{Fe}$ .
77. Атом какого элемента имеет формулу  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$ :  
а)  $\text{P}$ ; б)  $\text{As}$ ; в)  $\text{Si}$ ; г)  $\text{Ge}$ ?
78. Сколько молекул содержится в 2 моль вещества:  
а)  $6,02 \cdot 10^{23}$ ; б)  $12,04 \cdot 10^{23}$ ; в)  $18,06 \cdot 10^{23}$ ; г)  $3,01 \cdot 10^{23}$ ?
79. Температура кипения этанола ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) составляет  $78^\circ\text{C}$ . Чему равна абсолютная температура  $T$  кипения этанола:  
а) 151 К; б) 251 К; в) 273 К; г) 351 К?
80. Степень окисления марганца  $\text{Mn}$  в соединении  $\text{KMnO}_4$  составляет:  
а)  $-2$ ; б)  $+4$ ; в)  $+5$ ; г)  $+7$ .
81. В результате какой реакции можно получить гидроксид алюминия  $\text{Al}(\text{OH})_3$ :  
а)  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$ ; б)  $\text{AlCl}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \dots$ ;

- в)  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \dots$ ; г)  $\text{AlCl}_3 + \text{NaNO}_3 \rightarrow \dots$ ?
82. С каким веществом вступает в реакцию карбонат натрия  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ :  
а)  $\text{NaOH}$ ; б)  $\text{H}_2\text{O}$ ; в)  $\text{HCl}$ ; г)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ?
83. Что обозначает запись  $\text{NH}_3$ :  
а) 1 атом азота, 3 атома водорода; б) 1 молекула азота, 3 молекулы водорода;  
в) 3 молекулы аммиака; г) 1 молекула аммиака?
84. Выберите атомы H,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , Ca, O<sub>2</sub>, Cl, Ag,  $\text{SO}_2$ , Hg,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{CH}_4$ , Fe,  $\text{H}_2\text{O}$ , Au:  
а) H, Ca, Cl, Ag, Hg, Fe, Au; б)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , Ca, O<sub>2</sub>,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ , Au;  
в)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , O<sub>2</sub>,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ; г) H, Ca, Ag, Hg, Fe,  $\text{H}_2\text{O}$ , Au.
85. Сколько граммов гидроксида меди (II)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  содержится в 5 моль  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ?  
а) 740; б) 487,5; в) 370; г) 100.
86. Какую массу имеет один атом вольфрама W?  
а)  $3,054 \cdot 10^{-22}$ ; б) 184; в)  $1,66 \cdot 10^{-24}$ ; г)  $6,02 \cdot 10^{23}$ .
87. Чему равна относительная молекулярная масса Mg нитрата серебра  $\text{AgNO}_3$ ?  
а) 170; б) 188; в) 321; г) 160.
88. Поставьте коэффициенты  $?\text{ZnO} + ?\text{NaOH} \rightarrow ?\text{Na}_2\text{ZnO}_2 + ?\text{H}_2\text{O}$ :  
а) 2, 1, 1, 1; б) 3, 4, 2, 3; в) 1, 2, 1, 1; г) 2, 3, 2, 1.
89. Найти объем  $3,01 \cdot 10^{23}$  молекул кислорода  $\text{O}_2$ , молярный объем  $V_m = 22,4$  л  
а) 2,8; б) 44,8; в) 1,25; г) 11,2.
90. Сколько моль серы S в  $1,204 \cdot 10^{23}$  атомах серы S?  
а) 0,25 моль; б) 0,2 моль; в) 0,15 моль; г) 0,1 моль.
91. Сколько моль и сколько граммов воды  $\text{H}_2\text{O}$  образуется при сгорании 6 г водорода  $\text{H}_2$  в кислороде  $\text{O}_2$  ( $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ )?  
а) 3 моль, 54 г; б) 2 моль, 54 г; в) 3 моль, 36 г; г) 2 моль, 36 г.
92. Выберите соли  $\text{H}_2\text{SO}_3$ , CaO,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HgCl}_2$ ,  $\text{CO}_2$ , CuOH,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{Ga}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{AlPO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ :  
а)  $\text{HgCl}_2$ ,  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{AlPO}_4$ ; б)  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{HNO}_3$ ;  
в) CaO,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ; г)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ , CuOH,  $\text{Ga}(\text{OH})_3$ .
93. Запишите уравнения реакций. Найдите X  
 $\text{K} \rightarrow \text{K}_2\text{O} \rightarrow \text{KOH} (+ \text{H}_2\text{SO}_4) \rightarrow \text{X}$   
а)  $+\text{O}_2$ ,  $+\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ; б)  $+\text{H}_2\text{O}$ ,  $+\text{O}_2$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ;  
в)  $+\text{O}_2$ ,  $+\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{KCl}$ ; г)  $+\text{H}_2\text{O}$ ,  $+\text{O}_2$ , KOH.
94. Атом какого элемента VIIA группы имеет минимальный радиус:  
а) I; б) Br; в) Cl; г) F?
95. Электронную формулу  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$  имеет элемент:  
а) O; б) S; в) Cl; г) F.
96. 2 моль идеального газа при н. у. (1 атм, 0 °C) занимают объем:  
а) 22,4 дм<sup>3</sup>; б) 44,8 дм<sup>3</sup>; в) 67,2 дм<sup>3</sup>; г) 11,2 дм<sup>3</sup>.
97. Число Авогадро  $N_A$  составляет:  
а)  $6,02 \cdot 10^{23}$ ; б) 8,31; в) 22,4; г) 273.
98. Сколько моль азота  $\text{N}_2$  в  $1,204 \cdot 10^{23}$  молекулах азота  $\text{N}_2$ ?  
а) 0,25 моль; б) 0,2 моль; в) 0,15 моль; г) 0,1 моль.
99. Сколько граммов соли  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  и воды  $\text{H}_2\text{O}$  образуется при прокаливании 61,6 г кристаллогидрата  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$   
( $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 12\text{H}_2\text{O}$ )?  
а) 400 г, 216 г; б) 40 г, 21,6 г; в) 20 г, 10,8 г; г) 5 г, 5,4 г.
100. Валентность углерода в соединении CO составляет:  
а) I; б) II; в) III; г) IV.
101. Составьте формулу соединения  $\text{Zn} + 2(\text{OH})?$ :  
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.
102. Какая реакция не идет:  
а)  $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$ ; б)  $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$ ; в)  $\text{Ba} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$ ; г)  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$ ?

103. С каким раствором вступает в реакцию раствор KCl:  
а)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ; б)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ ; в)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ; г)  $\text{AgNO}_3$ ?
104. Что обозначает запись  $3\text{O}_2$ :  
а) 6 атомов кислорода; б) 3 атома кислорода;  
в) 2 молекулы озона; г) 3 молекулы кислорода?
105. Выберите металлы H,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , Cu, O<sub>2</sub>, Al, Hg, Na,  $\text{CH}_4$ , Fe,  $\text{H}_2\text{O}$ , Au:  
а) H,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , Cu, O<sub>2</sub>, Fe; б) Hg, Na,  $\text{CH}_4$ , Fe,  $\text{H}_2\text{O}$ , Au;  
в) Cu, Fe, Al, Hg, Na, Au; г) O<sub>2</sub>, Fe, Al, Hg, Na, Au.
106. Сколько моль свинца Pb содержится в 68,5 г оксида свинца  $\text{Pb}_3\text{O}_4$ ?  
а) 0,3 моль; б) 0,4 моль; в) 0,5 моль; г) 0,2 моль
107. Какую массу имеет один атом водорода H?  
а)  $1,673 \cdot 10^{-24}$ ; б) 1,008; в)  $1,66 \cdot 10^{-24}$ ; г)  $6,02 \cdot 10^{23}$ .
108. Чему равна относительная молекулярная масса M<sub>r</sub> оксида серебра  $\text{Ag}_2\text{O}$ ?  
а) 170; б) 188; в) 232; г) 260.
109. Поставьте коэффициенты  $?\text{CaO} + ?\text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow ?\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ .  
а) 3, 1, 1; б) 3, 2, 1; в) 1, 2, 1; г) 2, 3, 2.
110. Найти объем 2 моль хлора  $\text{Cl}_2$ , молярный объем  $V_m = 22,4$  л.  
а) 2,8; б) 44,8; в) 1,25; г) 11,2.
111. Сколько моль углерода C в  $1,204 \cdot 10^{23}$  атомах углерода C?  
а) 0,25 моль; б) 0,2 моль; в) 0,15 моль; г) 0,1 моль.
112. Сколько литров ацетилена  $\text{C}_2\text{H}_2$  сгорает, если образуется 20 л оксида углерода (IV)  $\text{CO}_2$  ( $2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 = 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ )?  
а) 10; б) 20; в) 30; г) 5.
113. Выберите основания  $\text{H}_2\text{SO}_3$ , CaO,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HgCl}_2$ ,  $\text{CO}_2$ , CuOH,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{Ga}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{AlPO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ :  
а)  $\text{HgCl}_2$ ,  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{AlPO}_4$ ; б)  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{HNO}_3$ ;  
в) CaO,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ; г)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ , CuOH,  $\text{Ga}(\text{OH})_3$ .
114. Запишите уравнения реакций  
 $\text{SnCl}_2 \rightarrow \text{Sn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{K}_2\text{SnO}_2 \rightarrow \text{SnSO}_4 \rightarrow \text{Sn}(\text{OH})_2$ :  
а)  $+\text{NaOH}$ ,  $+\text{KOH}$ ,  $+\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $+\text{NaOH}$ ; б)  $+\text{NaOH}$ ,  $+\text{K}_2\text{O}$ ,  $+\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $+\text{NaOH}$ ;  
в)  $+\text{NaOH}$ ,  $+\text{KOH}$ ,  $+\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $+\text{NaOH}$ ; г)  $+\text{NaOH}$ ,  $+\text{K}_2\text{O}$ ,  $+\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $+\text{NaOH}$ .
115. Какой ион имеет наибольший радиус:  
а)  $\text{Ca}^{2+}$ ; б)  $\text{K}^+$ ; в)  $\text{Cl}^-$ ; г)  $\text{F}^-$ ?
116. Электронную формулу  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$  имеет элемент:  
а) Na; б) Ba; в) Be; г) Ca.
117.  $24,08 \cdot 10^{23}$  молекул вещества составляют:  
а) 1 моль; б) 2 моль; в) 3 моль; г) 4 моль.
118.  $8,31 \text{ Дж/моль} \cdot \text{K}$  – это:  
а) число Авогадро NA; б) молярный объем газа  $V_m$ ;  
в) универсальная газовая постоянная R; г) молярная масса M.
119. Валентность углерода в соединении  $\text{CO}_2$  составляет:  
а) I; б) II; в) III; г) IV.
120. Составьте формулу соединения  $\text{Pb} + 4\text{O}^?$ :  
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.
121. Водород  $\text{H}_2$  выделяется при реакции:  
а)  $\text{Zn} + \text{HNO}_3 \rightarrow \dots$ ; б)  $\text{Fe} + \text{HNO}_3 \rightarrow \dots$ ;  
в)  $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow \dots$ ; г)  $\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$ ?
122. С каким раствором вступает в реакцию раствор  $\text{Na}_2\text{S}$ :  
а) KCl; б)  $\text{BaCl}_2$ ; в)  $\text{NaNO}_3$ ; г)  $\text{FeCl}_2$ ?
123. Что обозначает запись  $2\text{H}_2\text{O}$ :  
а) 2 атома кислорода, 4 атома водорода; б) 2 молекулы воды; в) 2 молекулы водорода, 1 молекула кислорода; г) 2 молекулы водорода, 2 атома кислорода?
124. Выберите неметаллы  $\text{H}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , Cu, O<sub>2</sub>,  $\text{Cl}_2$ , Hg,  $\text{N}_2$ , C, Fe,  $\text{H}_2\text{O}$ , Au:  
а)  $\text{H}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , Cu, O<sub>2</sub>; б) Hg,  $\text{N}_2$ , C, Fe,  $\text{H}_2\text{O}$ ; в)  $\text{H}_2$ , O<sub>2</sub>,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{N}_2$ , C;

г)  $O_2$ , Fe,  $Cl_2$ , Hg, Au.

125. Сколько моль железа Fe содержится в 23,2 г оксида железа  $Fe_3O_4$ ?

а) 0,3 моль; б) 0,4 моль; в) 0,5 моль; г) 0,2 моль.

#### Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	устный опрос	25
Рейтинг-контроль 2	тестирование	25
Рейтинг-контроль 3	тестирование	30
Посещение занятий студентом		5
Дополнительные баллы (бонусы)		5
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		10

## 2. Промежуточная аттестация по дисциплине

### Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

### Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

ОПК-1

Блок 1 (знать):

Основные стехиометрические законы.

Атомно-молекулярное учение. Строение вещества.

Опыты Э. Резерфорда. Ядерная модель строения атома. Состав атомных ядер. Изотопы.

Квантовая теория излучения Планка. Модель строения атома Н. Бора.

Квантовая механика. Современная модель состояния электрона в атоме.

Строение электронных оболочек атомов. Принцип Паули. Принцип наименьшей энергии. Электронные формулы.

Электронная структура и периодичность свойств атомов.

Периодический закон Менделеева. Периодическая система элементов. Её значение в свете учения о строении атома.

Химическая связь и строение молекул.

Свойства ковалентной связи. Метод валентных связей.

Гибридизация атомных электронных орбиталей. Характеристика химических связей.

Механизм образования ионной связи. Металлическая и водородная связь.

Преобразование энергии при химических процессах. Внутренняя энергия и энтальпия.

Применение первого закона термодинамики к химическим процессам.

Термохимия. Закон Г.И.Гесса.

Второй закон термодинамики. Факторы, определяющие направление протекания химических процессов.

Энтальпия как критерий направленности процессов. Энергия Гиббса.

Химическая кинетика. Скорость химической реакции в гомогенной и гетерогенных системах.

Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Закон действия масс.

Зависимость скорости реакции от температуры. Теория активированного комплекса. Правило Вант-Гоффа.

Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ.

Сложные реакции. Цепные реакции.

Необратимые и обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия.

Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

Блок 2 (уметь):

1. Сумма главного и орбитального квантовых чисел для 3d-орбитали равна

1. 5
2. 4
3. 3
4. 7

2. Электронная конфигурация основного состояния внешнего уровня  $^{12}_{24}\text{Mg}$  имеет вид

1.  $3s^2p^2$
2.  $3s^1p^1$
3.  $3s^2p^0$
4.  $3s^2d^2$ .

3. Отрицательный заряд имеет

1. протон
2. нейтрон
3. катион
4. электрон

4. В ряду  $\text{BeO} - \text{MgO} - \text{CaO}$  происходит переход

1. от основного оксида к кислотному
2. от кислотного к основному;
3. от кислотного к амфотерному
4. от амфотерного к основному.

5. Формулы кислот, для которых возможно образование кислых солей, имеют вид...

1.  $\text{CH}_3\text{COOH}$
2.  $\text{HNO}_2$
3.  $\text{H}_3\text{PO}_4$
4.  $\text{H}_2\text{SO}_3$

6. Какие из приведенных реакций соответствуют ионному уравнению  $\text{H}^+(\text{p}) + \text{OH}^-(\text{p}) = \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$ ?

1.  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Mg}(\text{OH})_2 = \text{MgSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ;
2.  $2\text{HNO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ;
3.  $\text{HF} + \text{NaOH} = \text{NaF} + \text{H}_2\text{O}$ .
4.  $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuSO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ ;

7. С щелочами могут взаимодействовать:

1. оксиды  $\text{Fe}(\text{II})$ ,  $\text{N}(\text{I})$ ,  $\text{Cr}(\text{III})$ ,  $\text{S}(\text{VI})$
2. металлы  $\text{Ca}$ ,  $\text{Be}$ ,  $\text{Al}$ ,  $\text{Cu}$ ;
3. оксиды  $\text{Zn}(\text{II})$ ,  $\text{Cr}(\text{III})$ ,  $\text{S}(\text{IV})$
4. металлы  $\text{Na}$ ,  $\text{Al}$ ,  $\text{Cr}$ ,  $\text{Zn}$

8. Выделение водорода происходит при взаимодействии цинка с

1.  $\text{HNO}_3$  конц.
2.  $\text{HCl}$  разб.
3.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  конц.
4.  $\text{HNO}_3$  разб.

9. Кислотный оксид:

1.  $\text{CO}$
2.  $\text{MnO}$
3.  $\text{MgO}$
4.  $\text{P}_2\text{O}_3$

10. В растворах кислот метилоранж становится:

1. розовым
2. желтым
3. бесцветным
4. малиновым

11. У химических элементов в пределах периода слева направо усиливаются:

1. металлический блеск
2. электропроводность
3. окислительные свойства
4. относительная плотность

Блок 3 (владеть):

Если в 1л раствора содержится 20 г гидроксида натрия, то его СМ \_\_\_\_\_ моль/л  
а)0,5; б)1; в)2; г)0,1

Если в 1л раствора содержится 80 г гидроксида натрия, то его СМ \_\_\_\_\_ моль/л  
а)0,5; б)1; в)2; г)0,1

Масса воды, необходимая для приготовления 400г раствора с массовой долей 20% равна \_\_\_\_\_ г  
а)392 б) 320 в) 400 г) 80

На титрование 20 мл раствора NaOH потребовалось 19,5мл 0,1н HCl. Нормальная концентрация NaOH равна  
а) 0,4875 б) 0,975 в) 0,0975 г)0,04875

На нейтрализацию 40 мл раствора щелочи израсходовано 25 мл 0,5 н раствора H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Какова нормальность раствора щелочи?

Какая масса соляной кислоты содержится в 100 мл 4% -го раствора (плотность 1,02 г/мл)?

Определите массу растворенного вещества в 300 г 25%-ного раствора.

Определите массу растворенного вещества в 400 г 40%-ного раствора.

Определите массу HNO<sub>3</sub> в 500 мл 32 %-го раствора HNO<sub>3</sub> (плотность 1,2 г/мл).

Какая масса гидроксида натрия выделится при взаимодействии 2,3 г натрия с водой по уравнению  $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \text{H}_2$  ?

Какой объем водорода выделится при взаимодействии 7,8 г калия с водой по уравнению  $\text{K} + \text{H}_2\text{O} = \text{KOH} + \text{H}_2$  ?

При увеличении давления в системе в 2 раза скорость элементарной гомогенной реакции \_\_\_\_\_ раза.

- а) увеличится в 4 раза
- б) уменьшится в 4 раза
- в) увеличится в 2 раза
- г) уменьшится в 2 раза

В состоянии равновесия скорость прямой реакции \_\_\_\_\_ скорости обратной реакции

- а) больше;
- б) меньше;
- в) равна;
- г) изменяется не прямолинейно

Минимальный запас энергии частиц в момент столкновения необходимый для протекания химической реакции называется

- а) энтальпия реакции
- б) энергия активации,
- в) энергия ионизации,
- г) тепловой эффект

По правилу Вант-Гоффа с повышением температуры скорость реакции

- а) увеличивается
- б) уменьшается,
- в) постоянна,

г) изменяется в зависимости от типа реакции

Уменьшение температуры вызывает смещение равновесия в сторону .... реакции

а) адиабатной,

б) изотермической,

в) экзотермической,

г) эндотермической

Увеличение скорости химической реакции при введении катализатора происходит в результате уменьшения

а) теплового эффекта;

б) энергии активации;

в) энергия столкновений;

г) энергия связи.

Стандартное значение изменения энергии Гиббса можно вычислить по формуле

а)  $\Delta G = \Delta H + T\Delta S$ ;

б)  $\Delta G = \Delta S - T\Delta H$ ;

в)  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ ;

г)  $\Delta G = H - TS$

При переходе от кристаллического состояния в газообразное энтропия

а) уменьшается;

б) увеличивается

в) не изменяется

г) изменяется скачкообразно

Закон действующих масс выражает зависимость скорости реакции от

а) времени;

б) концентрации веществ;

в) природы веществ;

г) температуры.

Если прямая реакция равновесной конденсированной системы протекает с выделением теплоты, то для смещения равновесия в сторону продуктов следует

а) увеличить температуру б) увеличить давление

в) уменьшить давление г) уменьшить температуру

### ОПК-3

Блок 1 (знать):

Дисперсные системы. Их характеристика и способы получения.

Растворы. Численное выражение состава растворов (типы концентраций).

Растворимость веществ в воде.

Теория электролитической диссоциации.

Химические свойства кислот, оснований и солей с точки зрения теории электролитической диссоциации.

Механизм диссоциации. Гидратация ионов.

Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.

Ионные реакции в растворах. Условия необратимости ионных реакций.

Гидролиз солей. Необратимый гидролиз.

Диссоциация воды. Водородный показатель.

Окислительно-восстановительные свойства веществ.

Основные положения теории окислительно-восстановительных реакций.

Степень окисления. Классификация окислительно-восстановительных реакций.

Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.

Гальванические элементы. Элемент Даниэля-Якоби. Устройство и принцип действия.

Электродные потенциалы. ЭДС. Уравнение Нернста.

Ряд стандартных электродных потенциалов окислительно-восстановительных систем.

Коррозия металлов: химическая и электрохимическая.

Методы защиты металлов от коррозии.

Электролиз. Законы электролиза.  
Электролиз водных растворов электролитов.  
Электрохимическая поляризация. Применение электролиза.  
Понятие об индикаторах. Теории индикаторов.  
Качественный и количественный анализ химических соединений.

Блок 2 (уметь):

1. Укажите элемент с металлическими свойствами, возглавляющий большой период периодической системы химических элементов:

1. K
2. Na
3. Cu
4. Ag

2. Кислоты не взаимодействуют с:

1. основными оксидами
2. амфотерными оксидами
3. кислотными оксидами
4. амфотерными и основным оксидами

3. Чему равно число нейтронов в атоме  $^{31}_{15}\text{P}$ ?

1. 31
2. 16
3. 15
4. 46

4. Какая из кислот является двухосновной?

1.  $\text{HNO}_2$
2.  $\text{HBr}$
3.  $\text{H}_2\text{CO}_3$
4.  $\text{H}_3\text{BO}_3$

5. Какой из кислот соответствует название «сернистая кислота»?

1.  $\text{H}_2\text{S}$
2.  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$
3.  $\text{H}_2\text{SO}_3$
4.  $\text{H}_2\text{SO}_4$

6. Какой соли соответствует название «дигидрокосульфат алюминия»?

1.  $[\text{Al}(\text{OH})_2]_2\text{SO}_4$
2.  $\text{AlOHSO}_3$
3.  $[\text{Al}(\text{OH})_2\text{SO}_3$
4.  $\text{AlOHSO}_4$

7. С какими из следующих веществ может взаимодействовать оксид натрия?

1.  $\text{H}_2\text{O}$
2.  $\text{BaO}$
3.  $\text{NaOH}$
4.  $\text{BaSO}_4$

8. Химическое понятие «моль» показывает:

1. число атомов вещества
2. число молекул вещества
3. количество вещества
4. молекулярную массу вещества

9. Электронная формула атома натрия:

1.  $1s^2 2s^2 2p^2$
2.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
3.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
4.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$



10. Вещество состоит из 29.08% натрия, 40.56% серы и 30.36% кислорода (все % по массе). Определите простейшую формулу вещества.

11. Какой объем водорода выделится при взаимодействии 4,6 г натрия с водой по уравнению  $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \text{H}_2$  ?

Блок 3 (владеть):

Значения концентраций веществ, устанавливаемые после достижения системой состояния равновесия, называются...

- а) Практическими
- б) Конечными
- в) Эквимолярными
- г) Равновесными

- Если температурный коэффициент равен 2, то при повышении температуры на 20°C скорость реакции увеличивается в

- а) 2 раза; б) 4 раза; в) 8 раз; г) 6 раз.

- Исходя из уравнения  $2\text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{H}_2 = \text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\Delta H = 52,3$  кДж стандартная энтальпия образования этилена равна

- а) -104,6 кДж; б) 52,3 кДж; в) -52,3 кДж; г) 104,6 кДж.

- Согласно реакции  $\text{H}_2 + \text{I}_2 \leftrightarrow 2\text{HI}$ ,  $\Delta H > 0$  чтобы сместить равновесие вправо надо

а) понизить температуру; б) добавить катализатор; в) добавить HI; г) повысить температуру.

- Известно, что  $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{к}) \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$ ,  $\Delta H = -124,2$  кДж и  $\Delta G = -186,7$  кДж следовательно эта реакция

- а) эндотермическая и идет в обратном направлении;
- б) экзотермическая и идет в прямом направлении;
- в) эндотермическая и идет в прямом направлении;
- г) экзотермическая и идет в обратном направлении.

- Закон действующих масс выражает зависимость скорости реакции от

- а) времени; б) концентрации веществ; в) природы веществ; г) температуры.

- Известно, что  $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{к}) + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{Fe}(\text{г}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$ ,  $\Delta H > 0$  и  $\Delta G > 0$  следовательно эта реакция

- а) эндотермическая и идет в обратном направлении;
- б) экзотермическая и идет в прямом направлении;
- в) эндотермическая и идет в прямом направлении;
- г) экзотермическая и идет в обратном направлении.

- Энтальпия образования сульфата магния соответствует тепловому эффекту реакции

- а)  $\text{MgO} + \text{SO}_3 = \text{MgSO}_4$ ; б)  $\text{MgO} + \text{S} + 1,5\text{O}_2 = \text{MgSO}_4$ ;
- в)  $\text{Mg} + \text{SO}_2 + \text{O}_2 = \text{MgSO}_4$ ; г)  $\text{Mg} + \text{S} + 2\text{O}_2 = \text{MgSO}_4$ .

- Если стандартная энтальпия образования диоксида серы равна - 297 кДж/моль, то количество теплоты, выделившейся при сгорании 16г серы, равно:

- а) - 148,5; б) - 594; в) - 118,8; г) -74,25.

- Если температурный коэффициент равен 2, то при изменении температуры от 20 до 50°C, скорость реакции увеличилась в:

- а) 6; б) 8; в) 16; г) 4 – раза.

- Для смещения равновесия  $\text{SO}_2(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{г}) + Q$  вправо надо:

а) увеличить температуру; б) увеличить давление; в) уменьшить давление; г) добавить катализатор.

- Кинетическое уравнение для реакции  $3\text{Cl}_2 + 2\text{Fe} = 2\text{FeCl}_3$

а)  $v = k \cdot c(\text{Cl}_2)^3$  б)  $v = k \cdot c^3(\text{Cl}_2)$  в)  $v = k \cdot c^2(\text{Fe}) \cdot c^3(\text{Cl}_2)$  г)  $v = k \cdot c^2(\text{Fe}) \cdot c^3(\text{Cl}_2) \cdot c^2(\text{FeCl}_3)$

- Кинетическое уравнение для гомогенной реакции  $\text{A}_2 + 2\text{B}_2 = 2\text{AB}_2$

- а)  $v = k \cdot c(\text{A}_2) \cdot c(\text{B}_2)^2$  б)  $v = k \cdot c(\text{A}_2)$  в)  $v = k \cdot c^2(\text{B}_2)$  г)  $v = k \cdot c^2(\text{B}_2) \cdot c(\text{A}_2)$

- Увеличение скорости реакции под действием катализатора происходит в результате:

- а) увеличения температуры; б) увеличения концентрации;

- в) уменьшении концентрации; г) уменьшении энергии активации
- Количественное отношение между изменением внутренней энергии, теплотой и работой устанавливает \_\_\_\_\_ закон термодинамики:  
а) первый; б) третий; в) нулевой; г) второй.
- В состоянии равновесия скорость прямой реакции \_\_\_\_\_ скорости обратной реакции  
а) больше; б) меньше; в) равна; г) изменяется не прямолинейно
- Процесс перехода системы из одного состояния в другое при постоянном давлении называется  
а) изобарный; б) адиабатный; в) изотермический; г) изохорный.
- Температурный коэффициент = 3. Скорость реакции при увеличении температуры от 300 до 340°C увеличивается в  
а) 12; б) 9; в) 7; г) 81 раз.
- При увеличении давления в системе  $\text{H}_2 + \text{I}_2 = 2\text{HI}$  равновесие:  
а) сместится вправо, б) останется в равновесии, в) сместится влево; г) изменяется несимметрично.
- Если давление увеличить в 10 раз, то скорость прямой реакции  $\text{H}_2 + \text{Br}_2 = 2\text{HBr}$  увеличится в :  
а) 50 раз, б) в 100 раз, в) в 20 раз, г) в 5 раз.
- Для получения 1132 кДж тепла по реакции  $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2 + 566 \text{ кДж}$  надо затратить \_\_\_\_\_ л кислорода  
а) 22,4 б) 56, в) 44,8 г) 11,2
- Энергия активации не зависит от:  
а) ингибитора, б) природы вещества, в) катализатора, г) концентрации веществ.
- Для получения 22,4 л  $\text{NH}_3$  по реакции  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$ ,  $\Delta H = 93,2 \text{ кДж/моль}$  требуется затратить \_\_\_\_\_ кДж тепла  
а) 186,4 б) 93,2 в) 46,6 г) 139,8
- При увеличении давления в системе  $\text{H}_2 + \text{I}_2 = 2\text{HI}$ ,  $\Delta H < 0$ :  
а) увеличивается содержание продуктов и исходных веществ,  
б) увеличивается содержание продуктов,  
в) состояние равновесия не изменяется,  
г) увеличивается содержание исходных веществ.

### Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

Для оценки текущей успеваемости каждому студенту выдаются индивидуальные задания на все темы лабораторных работ, которые он защищает по мере прохождения тем. Контроль качества подготовленности по дисциплине осуществляется при проверке отчетов по лабораторным работам, ответов на контрольные вопросы.

Технология контроля успеваемости состоит в ведении журнала с регулярным учетом результатов. Для текущего контроля успеваемости в течение семестра предусмотрено проведение защит отчетов в форме устного собеседования с целью развития коммуникативных способностей студента. На основании результатов учета текущей успеваемости в конце семестра преподаватель допускает студента к зачету.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов,	Высокий уровень

		необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<b><i>Продвинутый уровень</i></b>
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<b><i>Пороговый уровень</i></b>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<b><i>Компетенции не сформированы</i></b>

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

В периодах с увеличением заряда ядра неметаллические свойства

- пропадают
- ослабевают
- усиливаются
- не изменяются

В периодах с увеличением заряда ядра неметаллические свойства

- пропадают
- усиливаются
- не изменяются
- ослабевают

Сложные вещества, состоящие из атомов водорода и кислотных остатков, называются

- основания
- оксиды

- кислоты
- соли

Мельчайшей химически неделимой частицей вещества является.....

У химических элементов, находящихся в одной группе, одинаковое число .....

Атом хлора содержит..... электронов

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=1353&category=32826%2C30889&qbshowtext=0&qbshowtext=1&recurse=0&recurse=1&showhidden=0>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.