

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  
\_\_\_\_\_ 16.06.2020

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Химия*

**Направление подготовки**

*20.03.01 Техносферная безопасность*

**Профиль подготовки**

*Безопасность жизнедеятельности в  
техносфере*

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>144 / 4</b>	<b>32</b>		<b>32</b>	<b>3,2</b>	<b>0,25</b>	<b>67,45</b>	<b>76,55</b>	<b>Зач.</b>
<b>2</b>	<b>180 / 5</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>3,6</b>	<b>0,35</b>	<b>51,95</b>	<b>92,4</b>	<b>Экз.(35,65)</b>
<b>Итого</b>	<b>324 / 9</b>	<b>48</b>	<b>16</b>	<b>48</b>	<b>6,8</b>	<b>0,6</b>	<b>119,4</b>	<b>168,95</b>	<b>35,65</b>

Муром, 2020 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

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

Задачи дисциплины: 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 во время работы студентов над дисциплинами: «Физико-химические процессы в техносфере», «Теория горения и взрыва», а также 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 учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;	ОПК-1.2 Применяет на практике методы теоретического и экспериментального исследования в естественнонаучных дисциплинах	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 основные теории химии: строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения органических соединений, химическую кинетику и химическую термодинамику (ОПК-1.2)  уметь осуществлять характеристику химических объектов, разрабатывать методики их исследования (ОПК-1.2)	вопросы, тест

## 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 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	Стехиометрические законы. Теория растворов.	1	18		16					76,55	устный опрос
2	Основные закономерности протекания химических процессов	1	14		16					76,55	тестирование
Всего за семестр		144	32		32			3,2	0,25	76,55	Зач.
3	Электрохимия. Органическая химия	2	16	16	16					92,4	тестирование
Всего за семестр		180	16	16	16			3,6	0,35	92,4	Экз.(35,65)
Итого		324	48	16	48			6,8	0,6	168,95	35,65

#### 4.1.2. Содержание дисциплины

##### 4.1.2.1. Перечень лекций

##### Семестр 1

*Раздел 1. Стехиометрические законы. Теория растворов.*

##### Лекция 1.

Химия на современном этапе развития науки. Основные понятия химии (2 часа).

##### Лекция 2.

Стехиометрические законы (2 часа).

##### Лекция 3.

Простейшие стехиометрические расчеты (2 часа).

##### Лекция 4.

Способы выражения численного состава растворов (2 часа).

##### Лекция 5.

Теория электролитической диссоциации (2 часа).

##### Лекция 6.

Условия необратимости ионных реакций (2 часа).

##### Лекция 7.

Гидролиз солей. Необратимый гидролиз (2 часа).

##### Лекция 8.

Химические свойства кислот, оснований и солей с точки зрения ТЭД (2 часа).

**Лекция 9.**

Свойства растворов электролитов и неэлектролитов. Осмос. Закон Рауля. Основы эбуллиоскопии и криоскопии (2 часа).

*Раздел 2. Основные закономерности протекания химических процессов*

**Лекция 10.**

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

**Лекция 11.**

Катализаторы и каталитические системы (2 часа).

**Лекция 12.**

Химическое и фазовое равновесие. Сложные и цепные реакции (2 часа).

**Лекция 13.**

Методы смещения химического равновесия. Принцип Ле Шателье (2 часа).

**Лекция 14.**

Атомно-молекулярное учение. Строение атома. Опыт Резерфорда по рассеянию частиц. Модель строения атома Н.Бора (2 часа).

**Лекция 15.**

Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение молекул (2 часа).

**Лекция 16.**

Электронные формулы. s, p, d, f – элементы (2 часа).

**Семестр 2**

*Раздел 3. Электрохимия. Органическая химия*

**Лекция 17.**

Теория окислительно-восстановительных реакций (2 часа).

**Лекция 18.**

Электрохимия. Уравнение Нернста. ЭДС. Гальванический элемент Даниеля-Якоби (2 часа).

**Лекция 19.**

Электролиз. Законы электролиза (2 часа).

**Лекция 20.**

Анодные и катодные процессы. Применение электролиза (2 часа).

**Лекция 21.**

Химическая термодинамика. Термохимия (2 часа).

**Лекция 22.**

Направление протекания химических реакций. Энергетика химических процессов (2 часа).

**Лекция 23.**

Основные законы и понятия в органической химии. Классификация органических соединений (2 часа).

**Лекция 24.**

Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Их классификация и номенклатура. Типы изомерии (2 часа).

#### **4.1.2.2. Перечень практических занятий**

**Семестр 2**

*Раздел 3. Электрохимия. Органическая химия*

**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).

### **Практическое занятие 5**

Расчет практического выхода продукта реакции (2 часа).

### **Практическое занятие 6**

Расчет концентрации растворов (2 часа).

### **Практическое занятие 7**

Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций (2 часа).

### **Практическое занятие 8**

Химико-термодинамические расчеты. Закон Гесса (2 часа).

## **4.1.2.3. Перечень лабораторных работ**

### **Семестр 1**

*Раздел 1. Стехиометрические законы. Теория растворов.*

#### **Лабораторная 1.**

Химические свойства основных классов неорганических соединений (4 часа).

#### **Лабораторная 2.**

Химические свойства простых веществ (4 часа).

#### **Лабораторная 3.**

Определение концентрации растворов (4 часа).

#### **Лабораторная 4.**

Ионные реакции в растворах. Гидролиз солей (4 часа).

*Раздел 2. Основные закономерности протекания химических процессов*

#### **Лабораторная 5.**

Химическая кинетика. Катализ (4 часа).

#### **Лабораторная 6.**

Изучение вязкости растворов (4 часа).

#### **Лабораторная 7.**

Химия металлов и комплексных соединений (4 часа).

#### **Лабораторная 8.**

Важнейшие свойства основных классов углеводов (4 часа).

### **Семестр 2**

*Раздел 3. Электрохимия. Органическая химия*

#### **Лабораторная 9.**

Кислородсодержащие органические соединения, их важнейшие свойства и качественные реакции (4 часа).

#### **Лабораторная 10.**

Синтетические и природные полимеры (4 часа).

#### **Лабораторная 11.**

Соединения со смешанными свойствами (4 часа).

#### **Лабораторная 12.**

Основы электрохимии (4 часа).

## **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.
31. Седиментационно-диффузное равновесие коллоидных частиц.
32. Оптические свойства дисперсных систем.
33. Поверхностное натяжение. Метод избыточных величин Гиббса.
34. Особенности хемосорбции.

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 (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оп.)
1	144 / 4	10		8	5	0,6	23,6	111,75	Экз.(8,65)
2	180 / 5	8		8	4	0,5	20,5	155,75	Зач.(3,75)
Итого	324 / 9	18		16	9	1,1	44,1	267,5	12,4

### 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	Стехиометрические законы. Теория растворов.	1	10		8					111,75	устный опрос
Всего за семестр		144	10		8	+		5	0,6	111,75	Экз.(8,65)
2	Основные закономерности протекания химических процессов	2	8		4					40,25	тестирование
3	Электрохимия. Органическая химия	2			4					115,5	тестирование
Всего за семестр		180	8		8	+		4	0,5	155,75	Зач.(3,75)
Итого		324	18		16			9	1,1	267,5	12,4

### 4.2.2. Содержание дисциплины

#### 4.2.2.1. Перечень лекций

##### Семестр 1

*Раздел 1. Стехиометрические законы. Теория растворов.*

##### Лекция 1.

Химия на современном этапе развития науки. Основные понятия химии (2 часа).

##### Лекция 2.

Стехиометрические законы (2 часа).

##### Лекция 3.

Способы выражения численного состава растворов (2 часа).

#### **Лекция 4.**

Гидролиз солей. Необратимый гидролиз (2 часа).

#### **Лекция 5.**

Свойства растворов электролитов и неэлектролитов. Осмос. Закон Рауля. Основы эбуллиоскопии и криоскопии (2 часа).

#### **Семестр 2**

*Раздел 2. Основные закономерности протекания химических процессов*

#### **Лекция 6.**

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

#### **Лекция 7.**

Химическое и фазовое равновесие. Сложные и цепные реакции (2 часа).

#### **Лекция 8.**

Методы смещения химического равновесия. Принцип Ле Шателье (2 часа).

#### **Лекция 9.**

Атомно-молекулярное учение. Строение атома. Опыт Резерфорда по рассеянию частиц. Модель строения атома Н.Бора (2 часа).

### **4.2.2.2. Перечень практических занятий**

Не планируется.

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

#### **Семестр 1**

*Раздел 1. Стехиометрические законы. Теория растворов.*

#### **Лабораторная 1.**

Ионные реакции в растворах. Гидролиз солей (4 часа).

#### **Лабораторная 2.**

Химическая кинетика. Катализ (4 часа).

#### **Семестр 2**

*Раздел 2. Основные закономерности протекания химических процессов*

#### **Лабораторная 3.**

Химия металлов и комплексных соединений (4 часа).

*Раздел 3. Электрохимия. Органическая химия*

#### **Лабораторная 4.**

Основы электрохимии (4 часа).

### **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 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. 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.

31. Седиментационно-диффузное равновесие коллоидных частиц.

32. Оптические свойства дисперсных систем.

33. Поверхностное натяжение. Метод избыточных величин Гиббса.

34. Особенности хемосорбции.

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. Органические и неорганические соединения серы. Их влияние на здоровье человека и состояние природных экосистем.

2. Определение качества питьевой воды. Методы исследования воды.

3. Органические и неорганические соединения железа. Их влияние на здоровье человека и состояние природных экосистем.

4. Методы определения различных веществ (ионов) в воде.

5. Основные стехиометрические законы химии.

6. Качественные реакции в химическом анализе.

7. Синтетические химические вещества в лекарственных средствах.

8. Синтетические химические вещества в косметических средствах.

9. Производство химических волокон.

10. Неорганические кислоты: строение, свойства, применение.

11. Реакционная способность веществ. Зависимость свойств вещества от его состава и строения.

12. Химическая связь. Ковалентная и ионная связи.

13. Химическая связь. Характеристика водородных связей.

14. Энергетические проблемы современности.

15. Химические вещества в быту и на производстве.

16. Влияние микроэлементов на здоровье человека.

17. Технологии получения полимерных материалов.

18. Использование полимеров в быту и на производстве.

19. Технологии получения материалов с заданными свойствами.

20. Реакции горения различных веществ.

21. Использование синтетических химических веществ (ядохимикатов) в сельском хозяйстве.

22. Теория химического строения веществ А.М. Бутлерова.
23. Биография Д.И. Менделеева. История открытия периодического закона.
24. Французский ученый Рауль. Его биография, история открытия законов.
25. Щелочи. Использование в быту и производстве.
26. Радиоактивные элементы. История открытия, способы получения.
27. Благородные металлы. Нахождение в природе, химические свойства.
28. Органические кислоты. Строение и свойства.
29. Строение вещества. Строение атома. Опыт Резерфорда.
30. Модель строения атома по Н. Бору.
31. Квантовая механика. Квантовые числа и их характеристика.
32. Реакционная способность веществ.
33. Химическая связь и комплиментарность. Классификация.
34. Механизм образования ионной связи.
35. Химическая термодинамика. Функции состояния системы. Их характеристика.
36. Термохимия. Закон Г.И. Гесса. Энергетика химических процессов.
37. Энтропия как критерий направленности процессов. Применение второго и третьего закона термодинамики к химическим процессам.
38. Химическая кинетика. Понятие скорости химической реакции и методы её регулирования.
39. Закон действия масс. Катализаторы и каталитические системы.
40. Кинетические уравнения первого и второго порядка. Сложные реакции. Колебательные реакции.
41. Растворы. Дисперсные системы.
42. Теория электролитической диссоциации. Химические свойства кислот, оснований и солей с точки зрения ТЭД.
43. Свойства растворов электролитов. Осмос. Закон Рауля.
44. Основы эбуллиоскопии и криоскопии.
45. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Теория окислительно-восстановительных реакций.
46. Электрохимия. Уравнение Нернста. ЭДС. Элемент Даниеля-Якоби.
47. Физика и химия полимеров и олигомеров.
48. Химическая идентификация: качественный и количественный анализ органических и неорганических соединений.
49. Аналитический сигнал. Химический, физико-химический и физический анализ.
50. Химия и периодическая система элементов. Описательная химия.
51. Физические и химические свойства элементов I – A, B, II – A групп и их соединений.
52. Основные биохимические процессы и их применение.

#### **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. Применяются пассивные и интерактивные формы занятий. Студенты выполняют индивидуальные и групповые задания. Подробное объяснение теоретического материала на лекционных занятиях позволяет студентам применять свои знания при решении практических заданий.

### **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. Семенов, И. Н. Химия : учебник для вузов / И. Н. Семенов, И. Л. Перфилова. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2022. — 656 с. - <https://www.iprbookshop.ru/122441>
2. Химия: Конспект лекций для студентов образовательных программ 08.03.01 Строительство, 20.03.01 Техносферная безопасность / сост. Ермолаева В.А. [Электронный ресурс]. — Электрон. текстовые дан. (3 Мб). - Муром.: МИ ВлГУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). - № госрегистрации 0321601683 - [http://evrika.mivlgu.ru/index.php?mod=book\\_inf&com=view\\_inf&book\\_id=2795](http://evrika.mivlgu.ru/index.php?mod=book_inf&com=view_inf&book_id=2795)
3. Химия: Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов образовательных программ 08.03.01 Строительство; 20.03.01 Техносферная безопасность / сост. Ермолаева В.А. [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые дан. (0,6 Мб). - Муром.: МИ ВлГУ, 2016. - № госрегистрации 0321601677 - [http://evrika.mivlgu.ru/index.php?mod=book\\_inf&com=view\\_inf&book\\_id=2789](http://evrika.mivlgu.ru/index.php?mod=book_inf&com=view_inf&book_id=2789)
4. Чикин, Е. В. Химия : учебное пособие / Е. В. Чикин. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012. — 170 с. - <http://www.iprbookshop.ru/13873>
5. Болтromeюк, В. В. Общая химия : учебное пособие / В. В. Болтromeюк. — Минск : Вышэйшая школа, 2012. — 624 с. - <http://www.iprbookshop.ru/20236>
6. Акимов, Л. И. Химия : учебное пособие / Л. И. Акимов, А. И. Павлов. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 142 с. - <http://www.iprbookshop.ru/19054>

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

1. Абрамычева, Н. Л. Практикум по общей химии : учебное пособие / Н. Л. Абрамычева, Л. М. Азиева, О. В. Архангельская ; под редакцией С. Ф. Дунаев. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2005. — 336 с. - <http://www.iprbookshop.ru/13106>
2. Ермолаева В.А. Химическая кинетика. Катализ: методические указания по выполнению лабораторных работ - Муром: Изд.-полиграфический центр МИ ВлГУ, 2011. - 100 экз.
3. Ермолаева В.А. Ионные реакции в растворах. Гидролиз солей: методические указания по выполнению лабораторных работ - Муром: Изд.-полиграфический центр МИ ВлГУ, 2011. - 100 экз.
4. Ермолаева В.А. Аналитические методы исследования качества воды: методические указания по выполнению лабораторных работ - Муром: Изд.-полиграфический центр МИ ВлГУ, 2012. - 100 экз.
5. Вострикова, Г. Ю. Химия : учебное пособие / Г. Ю. Вострикова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 124 с. - <https://www.iprbookshop.ru/108354>

### **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)

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

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

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

Лекционная аудитория

проектор SANYO PDG - DSU 20; ноутбук HP.

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.

Лаборатория органической химии

Иономер универсальный; блок автоматического титрования БАТ-15; потенциостат П-5848; прибор Ребиндера; дистиллятор воды АЭ-4; реохорд; специальная химическая посуда; водяная и песчаная баня; электроплитки; набор химического оборудования для титриметрии; штативы химические с держателями; термореле; секундомеры; вытяжные шкафы «Ламинар» - 2шт; печь сушильная; весы теххимические; фотоэлектроколориметры ФЭК-М; набор кювет; выпрямители электрического тока; фотометр «Эксперт-003»; магнитная мешалка «РИТМ-01»; Экотест-ВА.

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

Глубокому освоению теоретического материала способствует предварительная подготовка, включающая чтение предыдущей лекции, работу с учебными пособиями и научными материалами. Для успешного освоения теоретического материала студент 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. Чтобы содержательная информация по дисциплине запоминалась, целесообразно изучать ее поэтапно – по темам и в строгой последовательности, поскольку последующие темы опираются на предыдущие.

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.

Лабораторные работы являются одной из важнейших составных частей курса. До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторные работы проводятся в химической лаборатории. Основные вопросы лабораторных занятий связаны с изучением химических свойств различных соединений, особенностей протекания химических процессов. Лабораторные работы выполняются по индивидуальным вариантам, небольшими группами по 2-3 человека. Полученные результаты эксперимента сводятся в отчет. Отчет по каждой лабораторной работе должен оформляться аккуратно и содержать следующие разделы: цель работы, номер и название опыта, описание хода эксперимента, уравнения химических реакций, описание наблюдений, основные выводы по каждому опыту в отдельности и по работе в целом.

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. Важной частью работы студента является знакомство с рекомендуемой и дополнительной литературой, поскольку лекционный материал, при всей его важности для процесса изучения дисциплины, содержит лишь минимум необходимых теоретических сведений. Высшее образование предполагает более глубокое знание предмета. Кроме того, оно предполагает не только усвоение информации, но и формирование навыков исследовательской работы. Для этого необходимо изучать и самостоятельно анализировать статьи периодических изданий и Интернет-ресурсы.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. 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  
*20.03.01 Техносферная безопасность* и профилю подготовки *Безопасность  
жизнедеятельности в техносфере*  
Рабочую программу составил к.х.н., доцент Ермолаева В.А. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ТБ*

протокол № 14 от 05.06.2020 года.

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

(Подпись)

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

протокол № 6 от 16.06.2020 года.

Председатель комиссии МСФ \_\_\_\_\_ *Соловьев Л.П.*

(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<sup>-24</sup> г, атомная единица массы 1,66 • 10<sup>-24</sup> 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.
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<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup>4s<sup>2</sup>; б) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup>3d<sup>10</sup>4s<sup>2</sup>;  
 в) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup>3d<sup>10</sup>4s<sup>2</sup>4p<sup>6</sup>5s<sup>2</sup>; г) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup>3d<sup>10</sup>4s<sup>2</sup>4p<sup>6</sup>4d<sup>10</sup>5s<sup>2</sup>.



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 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 NaOH содержится в 4 г 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  $\text{Mr}(\text{H}_2\text{SO}_4)$ ?
- 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  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , NaOH,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{SO}_2$ , AgOH,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ :
- а) NaOH,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ; б)  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_2$ ;  
в)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , 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 К 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  $\text{M}_r$  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) NaOH; б) H<sub>2</sub>O; в) HCl; г) H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>?
83. Что обозначает запись NH<sub>3</sub>:
- 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, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Ca, O<sub>2</sub>, Cl, Ag, SO<sub>2</sub>, Hg, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>, Fe, H<sub>2</sub>O, Au:
- а) H, Ca, Cl, Ag, Hg, Fe, Au; б) CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Ca, O<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, Au;  
в) CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, O<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O; г) H, Ca, Ag, Hg, Fe, H<sub>2</sub>O, Au.
85. Сколько граммов гидроксида меди (II) Cu(OH)<sub>2</sub> содержится в 5 моль Cu(OH)<sub>2</sub>?
- а) 740; б) 487,5; в) 370; г) 100.
86. Какую массу имеет один атом вольфрама W?
- а) 3,054•10<sup>-22</sup>; б) 184; в) 1,66•10<sup>-24</sup>; г) 6,02•10<sup>23</sup>.
87. Чему равна относительная молекулярная масса Mr нитрата серебра AgNO<sub>3</sub>?
- а) 170; б) 188; в) 321; г) 160.
88. Поставьте коэффициенты ?ZnO + ?NaOH → ?Na<sub>2</sub>ZnO<sub>2</sub> + ?H<sub>2</sub>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•10<sup>23</sup> молекул кислорода O<sub>2</sub>, молярный объем V<sub>m</sub> = 22,4 л
- а) 2,8; б) 44,8; в) 1,25; г) 11,2.
90. Сколько моль серы S в 1,204•10<sup>23</sup> 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 H<sub>2</sub>O образуется при сгорании 6 г водорода H<sub>2</sub> в кислороде O<sub>2</sub> (2H<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> = 2H<sub>2</sub>O)?
- а) 3 моль, 54 г; б) 2 моль, 54 г; в) 3 моль, 36 г; г) 2 моль, 36 г.
92. Выберите соли H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, CaO, H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>, Zn(OH)<sub>2</sub>, HNO<sub>3</sub>, HgCl<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CuOH, N<sub>2</sub>O, Ga(OH)<sub>3</sub>, Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, AlPO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O:
- а) HgCl<sub>2</sub>, Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, AlPO<sub>4</sub>; б) H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>, HNO<sub>3</sub>;  
в) CaO, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>O; г) Zn(OH)<sub>2</sub>, CuOH, Ga(OH)<sub>3</sub>.
93. Запишите уравнения реакций. Найдите X  
K → K<sub>2</sub>O → KOH ( + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) → X
- а) +O<sub>2</sub>, +H<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; б) +H<sub>2</sub>O, +O<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>O;  
в) +O<sub>2</sub>, +H<sub>2</sub>O, KCl; г) +H<sub>2</sub>O, +O<sub>2</sub>, KOH.
94. Атом какого элемента VIIA группы имеет минимальный радиус:
- а) I; б) Br; в) Cl; г) F?
95. Электронную формулу 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>4</sup> 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<sub>A</sub> составляет:
- а) 6,02 • 10<sup>23</sup>; б) 8,31; в) 22,4; г) 273.
98. Сколько моль азота N<sub>2</sub> в 1,204•10<sup>23</sup> молекулах азота N<sub>2</sub>?
- а) 0,25 моль; б) 0,2 моль; в) 0,15 моль; г) 0,1 моль.
99. Сколько граммов соли Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> и воды H<sub>2</sub>O образуется при прокаливании 61,6 г кристаллогидрата Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> • 12H<sub>2</sub>O (Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> • 12H<sub>2</sub>O → Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> + 12H<sub>2</sub>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 Zn + 2(OH)?:
- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.
102. Какая реакция не идет:
- а) Na + H<sub>2</sub>O → ...; б) Ca + H<sub>2</sub>O → ...; в) Ba + H<sub>2</sub>O → ...; г) Fe + H<sub>2</sub>O → ...?
103. С каким раствором вступает в реакцию раствор KCl:
- а) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; б) Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>; в) Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>; г) AgNO<sub>3</sub>?

104. Что обозначает запись  $3O_2$ :
- 6 атомов кислорода;
  - 3 атома кислорода;
  - 2 молекулы озона;
  - 3 молекулы кислорода?
105. Выберите металлы H,  $CO_2$ ,  $H_2SO_4$ , Cu,  $O_2$ , Al, Hg, Na,  $CH_4$ , Fe,  $H_2O$ , Au:
- H,  $CO_2$ ,  $H_2SO_4$ , Cu,  $O_2$ , Fe;
  - Hg, Na,  $CH_4$ , Fe,  $H_2O$ , Au;
  - Cu, Fe, Al, Hg, Na, Au;
  - $O_2$ , Fe, Al, Hg, Na, Au.
106. Сколько моль свинца Pb содержится в 68,5 г оксида свинца  $Pb_3O_4$ ?
- 0,3 моль;
  - 0,4 моль;
  - 0,5 моль;
  - 0,2 моль
107. Какую массу имеет один атом водорода H?
- $1,673 \cdot 10^{-24}$ ;
  - 1,008;
  - $1,66 \cdot 10^{-24}$ ;
  - $6,02 \cdot 10^{23}$ .
108. Чему равна относительная молекулярная масса Mr оксида серебра  $Ag_2O$ ?
- 170;
  - 188;
  - 232;
  - 260.
109. Поставьте коэффициенты  $?CaO + ?P_2O_5 \rightarrow ?Ca_3(PO_4)_2$ .
- 3, 1, 1;
  - 3, 2, 1;
  - 1, 2, 1;
  - 2, 3, 2.
110. Найти объем 2 моль хлора  $Cl_2$ , молярный объем  $V_m = 22,4$  л.
- 2,8;
  - 44,8;
  - 1,25;
  - 11,2.
111. Сколько моль углерода C в  $1,204 \cdot 10^{23}$  атомах углерода C?
- 0,25 моль;
  - 0,2 моль;
  - 0,15 моль;
  - 0,1 моль.
112. Сколько литров ацетилена  $C_2H_2$  сгорает, если образуется 20 л оксида углерода (IV)  $CO_2$  ( $2C_2H_2 + 5O_2 = 4CO_2 + 2H_2O$ )?
- 10;
  - 20;
  - 30;
  - 5.
113. Выберите основания  $H_2SO_3$ , CaO,  $H_2SiO_3$ ,  $Zn(OH)_2$ ,  $HNO_3$ ,  $HgCl_2$ ,  $CO_2$ , CuOH,  $N_2O$ ,  $Ga(OH)_3$ ,  $Mg(NO_3)_2$ ,  $AlPO_4$ ,  $H_2O$ :
- $HgCl_2$ ,  $Mg(NO_3)_2$ ,  $AlPO_4$ ;
  - $H_2SO_3$ ,  $H_2SiO_3$ ,  $HNO_3$ ;
  - CaO,  $CO_2$ ,  $N_2O$ ,  $H_2O$ ;
  - $Zn(OH)_2$ , CuOH,  $Ga(OH)_3$ .
114. Запишите уравнения реакций  $SnCl_2 \rightarrow Sn(OH)_2 \rightarrow K_2SnO_2 \rightarrow SnSO_4 \rightarrow Sn(OH)_2$ :
- +NaOH, +KOH, + $H_2SO_4$ , +NaOH;
  - +NaOH, + $K_2O$ , + $H_2SO_4$ , +NaOH;
  - +NaOH, +KOH, + $K_2SO_4$ , +NaOH;
  - +NaOH, + $K_2O$ , + $K_2SO_4$ , +NaOH.
115. Какой ион имеет наибольший радиус:
- $Ca^{2+}$ ;
  - $K^+$ ;
  - $Cl^-$ ;
  - $F^-$ ?
116. Электронную формулу  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$  имеет элемент:
- Na;
  - Ba;
  - Be;
  - Ca.
117.  $24,08 \cdot 10^{23}$  молекул вещества составляют:
- 1 моль;
  - 2 моль;
  - 3 моль;
  - 4 моль.
118.  $8,31 \text{ Дж/моль} \cdot K$  – это:
- число Авогадро NA;
  - молярный объем газа  $V_m$ ;
  - универсальная газовая постоянная R;
  - молярная масса M.
119. Валентность углерода в соединении  $CO_2$  составляет:
- I;
  - II;
  - III;
  - IV.
120. Составьте формулу соединения  $Pb + 4O?$ :
- 1;
  - 2;
  - 3;
  - 4.
121. Водород  $H_2$  выделяется при реакции:
- $Zn + HNO_3 \rightarrow \dots$ ;
  - $Fe + HNO_3 \rightarrow \dots$ ;
  - $Fe + HCl \rightarrow \dots$ ;
  - $S + H_2SO_4 \rightarrow \dots$ ?
122. С каким раствором вступает в реакцию раствор  $Na_2S$ :
- KCl;
  - $BaCl_2$ ;
  - $NaNO_3$ ;
  - $FeCl_2$ ?
123. Что обозначает запись  $2H_2O$ :
- 2 атома кислорода, 4 атома водорода;
  - 2 молекулы воды;
  - 2 молекулы водорода, 1 молекула кислорода;
  - 2 молекулы водорода, 2 атома кислорода?
124. Выберите неметаллы  $H_2$ ,  $CO_2$ ,  $H_2SO_4$ , Cu,  $O_2$ ,  $Cl_2$ , Hg,  $N_2$ , C, Fe,  $H_2O$ , Au:
- $H_2$ ,  $CO_2$ ,  $H_2SO_4$ , Cu,  $O_2$ ;
  - Hg,  $N_2$ , C, Fe,  $H_2O$ ;
  - $H_2$ ,  $O_2$ ,  $Cl_2$ ,  $N_2$ , C;
  - $O_2$ , 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.

Контрольные вопросы:

Химия на современном этапе развития науки. История развития химии. Области применения химических веществ.

Основные стехиометрические законы.

Закон Авогадро. Следствия из закона.

Коллоидная химия. Специфика свойств дисперсных систем. Классификация дисперсных систем. Методы получения коллоидных растворов.

Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов. Броуновское движение. Оптические свойства коллоидных растворов.

Электрокинетические свойства коллоидных растворов. Коагуляция коллоидных растворов.

Растворы. Численное выражение состава растворов. Растворимость веществ в воде. Электропроводность растворов. Сильные и слабые электролиты.

Теория электролитической диссоциации. Механизм диссоциации. Гидратация ионов.

Ионные реакции в растворах. Условия необратимости ионных реакций.

Гидролиз солей. Необратимый гидролиз.

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

Химическая кинетика. Скорость реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Закон действия масс.

Зависимость скорости реакции от температуры. Теория активированного комплекса.

Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ.

Кинетические уравнения. Сложные реакции. Цепные реакции.

Необратимые и обратимые реакции. Химическое равновесие.

Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

Химическая термодинамика. Превращения энергии при химических процессах. Первый закон термодинамики.

Термохимия. Закон Гесса. Энергетика химических процессов. Теплота образования.

Направление протекания химических реакций. Второй закон термодинамики

Степень окисления. Основные положения теории окислительно-восстановительных реакций.

Электрохимия. Электродные потенциалы. ЭДС. Уравнение Нернста.

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

Коррозия металлов: химическая и электрохимическая.

Методы защиты металлов от коррозии.

Электролиз. Законы электролиза. Применение электролиза.

Строение атома. Опыты Резерфорда по рассеянию  $\alpha$  - частиц. Модель строения атома Н.Бора.

Атомно-молекулярное учение. Квантовая механика. Правила составления электронных формул.

Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева, s, p, d, f – элементы.

Причины выделения органической химии в самостоятельную науку. Классификация органических соединений. Функциональные группы.

История развития органической химии. Понятие изомерии. Типы изомерии.

Теория химического строения органических соединений А.М.Бутлерова. Связь химических свойств со структурой молекул.  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи.

Электронное строение атома углерода. Типы гибридизации. Валентные состояния атома углерода.

Взаимное влияние атомов в молекуле.

Понятие гомологии. Гомологический ряд алканов. Изомерия. Физические и химические свойства алканов.

Способы промышленного получения алканов. Лабораторные способы получения алканов.

Алкены. Гомологический ряд. Изомерия. Физические свойства. Получение. Применение.

Особенности химического строения алкенов. Химические свойства.

Алкадиены. Гомологический ряд. Изомерия. Физические свойства. Получение. Применение. Особенности химического строения алкадиенов. Химические свойства.

Алкины. Гомологический ряд. Изомерия. Физические свойства. Получение. Применение. Особенности химического строения алкинов. Химические свойства.

Одно- и многоатомные спирты. Гомологический ряд. Особенности химического строения спиртов. Химические свойства. Применение.

Альдегиды и кетоны. Гомологический ряд. Особенности химического строения альдегидов и кетонов. Химические свойства. Применение.

Одно- и многоосновные карбоновые кислоты. Гомологический ряд. Особенности химического строения карбоновых кислот. Химические свойства. Применение.

Особенности химического строения ароматических углеводов. Химические свойства. Углеводы ароматического ряда с одним бензольным кольцом.

Высокомолекулярные соединения и их значение. Полимеры и олигомеры. Классификация ВМС. Отличительные особенности ВМС.

Белки. Особенности химического строения. Денатурация. Качественные реакции.

Полисахариды. Крахмал и целлюлоза. Особенности химического строения. Химические свойства. Применение.

Моно- и дисахариды. Глюкоза, фруктоза, сахароза. Особенности химического строения. Химические свойства. Применение.

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

Рейтинг-контроль 1	тестирование	10
Рейтинг-контроль 2	тестирование	15
Рейтинг-контроль 3	тестирование	15
Посещение занятий студентом		5
Дополнительные баллы (бонусы)		10
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		5

## **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)**

Тест

ОПК-1

Блок 1 (знать).

- Электрон с  $l=1$  находится на

а) s - б) p - в) d - г) f – орбитали.

- Максимальное число неспаренных электронов на p – орбитали :

а) 6, б) 3, в) 7, г) 4

- Максимальную массу имеет:

а) позитрон, б) нейтрон, в) электрон, г) фотон

- Электронная конфигурация основного состояния внешнего уровня  $1632\text{ S}$  имеет вид

а)  $3s^2p^6$ ; б)  $3p^6$ ; в)  $3s^2p^4$ ; г)  $3s^2d^4$ .

- Электронная конфигурация основного состояния внешнего уровня  $^{1224}\text{Mg}$  имеет вид

а)  $3s^2p^2$ ; б)  $3s^1p^1$ ; в)  $3s^2p^0$ ; г)  $3s^2d^2$ .

- Сумма главного и орбитального квантовых чисел ( $n+l$ ) для  $3p$ -орбитали равна

а) 5; б) 2; в) 3; г) 4

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

а) 5; б) 4; в) 3; г) 7

- Ядро изотопа  $^{17}\text{Cl}^{37}$  содержит \_\_\_\_\_ нейтронов

а) 17, б) 37, в) 20, г) 54

- Сумма главного и орбитального квантовых чисел ( $n+l$ ) для  $1s$ -орбитали равна

а) 0; б) 1; в) 2; г) 3

- Сумма главного и орбитального квантовых чисел ( $n+l$ ) для  $2s$ -орбитали равна

а) 0; б) 2; в) 3; г) 4

- Согласно правилу Клечковского

а) на  $2p$  не может быть больше 2 электронов;

б) в атоме нет двух электронов с одинаковыми квантовыми числами;

в) сумма спинов одного подуровня максимальна;

г)  $3d$  идет после  $4s$ .

- Электронная формула  $\dots 4s^2 4p^5$  соответствует:

а)  $^{26}\text{Fe}$ , б)  $^{39}\text{K}$ , в)  $^{74}\text{W}$ , г)  $^{35}\text{Br}$

- Электронная конфигурация внешнего уровня иона  $\text{Fe}^{2+}$  имеет вид

а)  $3d^6 4s^0$  б)  $3d^6 4s^2$ , в)  $3d^5 4s^0$ , г)  $3d^8 4s^0$

- Порядок заполнения орбиталей определяется

а) правилом Клечковского б) правилом Паули

в) постулатом Бора, г) принципом Гейзенберга

- Магнитное квантовое число имеет значения

а)  $-1, 0, \dots, +1$  б)  $0, \dots, (n-1)$ , в)  $1, 2, 3, \dots, \infty$ , г)  $\pm \frac{1}{2}$

- Вещество, в молекуле которого содержится 2 сигма- и 2 пи- связи

а)  $\text{CO}$ , б)  $\text{CH}_4$ , в)  $\text{CO}_2$ , г)  $\text{C}_2\text{H}_2$

- Угол между связями в  $\text{AlCl}_3$  равен

а)  $180^\circ$ ; б)  $109,28^\circ$ ; в)  $120^\circ$ ; г)  $105^\circ$

- Иодид калия имеет \_\_\_\_\_ кристаллическую решетку.

а) ионную; б) атомную; в) молекулярную; г) металлическую

- Угол  $= 120^\circ$  в молекуле

а)  $\text{CaH}_2$ ; б)  $\text{NH}_3$ ; в)  $\text{BF}_3$ ; г)  $\text{ClF}_4$

- Наибольшая длина связи в молекуле вещества

а)  $\text{HCl}$ , б)  $\text{HI}$ , в)  $\text{HF}$ , г)  $\text{HBr}$

- Отрицательный заряд имеет

а) протон; б) нейтрон; в) катион; г) электрон.

- Пирамидальное строение имеет молекула

а)  $\text{NH}_3$ ; б)  $\text{CaF}_2$ ; в)  $\text{BF}_3$ ; г)  $\text{PH}_3$ .

- Линейное строение имеет молекула

а)  $\text{H}_2\text{S}$ ; б)  $\text{CO}_2$ ; в)  $\text{BeF}_2$ , г)  $\text{H}_2\text{Te}$ .

- Центральный атом имеет  $sp$ -гибридизацию в молекуле :

а)  $\text{BeF}_2$ ; б)  $\text{CO}_2$ ; в)  $\text{H}_2\text{O}$ ; г)  $\text{H}_2\text{S}$

- Вещества, содержащие только ковалентные полярные связи, - в ряду:

а)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;  $\text{BF}_3$ ;  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$  б)  $\text{PF}_5$ ;  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ;  $\text{NH}_4\text{Cl}$

в)  $\text{NO}_2$ ;  $\text{SOCl}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  г)  $\text{F}_2$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{P}_2\text{O}_5$

- Вещества, образованные ионной связью

а)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$   $\text{HNO}_3$ ,  $\text{AlCl}_3$  б)  $\text{NaBr}$   $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{K}_2\text{O}$

в)  $\text{NaBr}$   $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  г)  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{K}_2\text{O}$

- Вещества, содержащие только сигма-связи.

а)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ , б)  $\text{NCl}_5$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{PH}_3$ ,

- в) NaBr, O<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, г) CH<sub>3</sub>COH, SO<sub>2</sub>, HNO<sub>3</sub>
- Вещества, где центральный атом находится в sp<sup>3</sup> – гибридизации
- а) Cl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, HCOONa, б) PH<sub>3</sub>, NaBr CH<sub>4</sub>,  
в) H<sub>2</sub>S, PH<sub>3</sub> CH<sub>4</sub>, г) SO<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>O CH<sub>4</sub>,
- Молекула вещества образованная при участии донорно-акцепторной связи
- а) NH<sub>3</sub>; б) NH<sub>4</sub>Cl; в) HNO<sub>3</sub>; г) CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>
- Иодид калия имеет \_\_\_\_\_ кристаллическую решетку.
- а) ионную; б) атомную; в) молекулярную; г) металлическую
- Угол = 120°С в молекуле
- а) CaH<sub>2</sub>; б) NH<sub>3</sub>; в) BF<sub>3</sub>; г) ClF<sub>4</sub>
- Наибольшая длина связи в молекуле вещества
- а) HCl, б) HI, в) HF, г) HBr
- Отрицательный заряд имеет
- а) протон; б) нейтрон; в) катион; г) электрон.
- Пирамидальное строение имеет молекула
- а) NH<sub>3</sub>; б) CaF<sub>2</sub>; в) BF<sub>3</sub>; г) PH<sub>3</sub>.
- Линейное строение имеет молекула
- а) H<sub>2</sub>S; б) CO<sub>2</sub>; в) BeF<sub>2</sub>, г) H<sub>2</sub>Te.
- Центральный атом имеет sp-гибридизацию в молекуле :
- а) BeF<sub>2</sub>; б) CO<sub>2</sub>; в) H<sub>2</sub>O; г) H<sub>2</sub>S
- Вещества, содержащие только ковалентные полярные связи, - в ряду:
- а) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>; BF<sub>3</sub>; CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub> б) PF<sub>5</sub>; Cl<sub>2</sub>O<sub>7</sub>; NH<sub>4</sub>Cl  
в) NO<sub>2</sub>; SOCl<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>COOH г) F<sub>2</sub>; H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- Вещества, образованные ионной связью
- а) NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> HNO<sub>3</sub>, AlCl<sub>3</sub> б) NaBr AlCl<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>O  
в) NaBr AlCl<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> г) HNO<sub>3</sub>, AlCl<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>O
- Вещества, содержащие только сигма-связи.
- а) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Cl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, б) NCl<sub>5</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, PH<sub>3</sub>,  
в) NaBr, O<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, г) CH<sub>3</sub>COH, SO<sub>2</sub>, HNO<sub>3</sub>
- Вещества, где центральный атом находится в sp<sup>3</sup> – гибридизации
- а) Cl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, HCOONa, б) PH<sub>3</sub>, NaBr CH<sub>4</sub>,  
в) H<sub>2</sub>S, PH<sub>3</sub> CH<sub>4</sub>, г) SO<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>O CH<sub>4</sub>,
- Молекула вещества образованная при участии донорно-акцепторной связи
- а) NH<sub>3</sub>; б) NH<sub>4</sub>Cl; в) HNO<sub>3</sub>; г) CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>
- Если температурный коэффициент равен 2, то чтобы понизить скорость в 16 раз надо понизить температуру на \_\_\_\_\_ °С.
- а) 8°С б) 80°С в) 40°С г) 4°С
- Если температурный коэффициент равен 3, то чтобы скорость уменьшилась в 9 раз, надо
- а) увеличить температуру 20°С б) увеличить температуру 30°С  
в) уменьшить температуру 30°С г) уменьшить температуру на 20°С
- Стандартная энтальпия образования ΔH° CaCO<sub>3</sub> соответствует тепловому эффекту реакции
- а) CaO+CO<sub>2</sub>=CaCO<sub>3</sub>; б) CaO+C+O<sub>2</sub>=CaCO<sub>3</sub>;  
в) Ca+1/2O<sub>2</sub>+CO<sub>2</sub>=CaCO<sub>3</sub>; г) Ca+3/2 O<sub>2</sub>+C=CaCO<sub>3</sub>
- Термодинамическая функция, характеризующая степень упорядоченного состояния системы
- а) энтропия; б) энтальпия; в) внутренняя энергия; г) тепловой эффект
- Кинетическое уравнение для гомогенной реакции CH<sub>4</sub>+2H<sub>2</sub>S↔CS<sub>2</sub>+4H<sub>2</sub>
- а) v=k c<sup>2</sup>(H<sub>2</sub>S) c(CH<sub>4</sub>); б) v=k c(H<sub>2</sub>S)•2 c(CH<sub>4</sub>);  
в) v=k c<sup>2</sup>(H<sub>2</sub>S); г) v=k c(CH<sub>4</sub>)
- При увеличении температуры от 10-60°С (температурный коэффициент равен 2) скорость реакции увеличивается в:
- а) 32 б) 10 в) 64 г) 128



- Для увеличения выхода продукта  $\text{FeO} + \text{H}_2 = \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$ ,  $\Delta H > 0$  надо
  - а) повысить давление; б) понизить давление;
  - в) повысить температуру; г) понизить температуру.
- Увеличение скорости химической реакции при введении катализатора происходит в результате уменьшения
  - а) теплового эффекта; б) энергии активации; в) энергия столкновений; г) энергия связи.
- Для увеличения выхода продукта реакции  $\text{CO} + 2\text{H}_2 = \text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\Delta H < 0$ , надо
  - а) понизить температуру; б) повысить температуру; в) повысить концентрацию  $\text{CO}$ ; г) повысить концентрацию  $\text{CH}_3\text{OH}$
- В качестве наполнителей полимеров чаще всего применяют
  - а)  $\text{NaCl} - \text{Na}_2\text{CO}_3$ ; б)  $\text{C} - \text{Me}$ ; в)  $\text{CaCO}_3 - \text{KOH}$ ; г)  $\text{MgSO}_4 - \text{NaCl}$ .
- К полисахаридам относят
  - а).фруктоза; б).мальтоза; в).рибоза; г).гликоген.
- Полистирол получают полимеризацией
  - а). $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$ ; б).  $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{C}_2\text{H}_5$ ; в).  $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH} = \text{CH}_2$ ; г). $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH} = \text{CH}_2$
- Продукт полного гидролиза крахмала
  - а). $\alpha$ -глюкоза; б).этанол; в). $\alpha$ -фураноза; г).сахароза.
- Состав полисахаридов выражается формулой
  - а)  $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ ; б). $(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)_n$ ; в). $(\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ ; г).  $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_6)_n$
- К природным биополимерам относят
  - а).тефлон; б).гликоген; в).найлон; г).полиэтилен
- Полипропилен получают реакцией
  - а).поликонденсацией, б).восстановлением, в).полимеризацией, г).дегидратацией.
- Процесс образования дисульфидных мостиковых связей в структуре каучука называется
  - а).вулканизацией; б).полимеризацией; в).дегидратацией; г).поликонденсацией.
- Процесс старения полимеров замедляется введением
  - а).пластификаторов; б).катализаторов; в).антиоксидантов; г).наполнитель.
- Реакцией поликонденсацией получают
  - а). полиэтилен; б).найлон; в).тефлон; г).каучук
- Глюкоза образуется при кислотном гидролизе
  - а) мальтозы; б).фруктозы; в).целлюлозы; г).протеина.
- Сырьем для получения искусственных волокон является
  - а). крахмал; б) целлюлоза; в) каучук; г).белок
- При изменении линейной структуры полимеров на сетчатую происходит уменьшение
  - а). прочности, б).стереорегулярности, в).степени полимеризации, г).эластичности.
- Реакция полимеризации характерна для
  - а).глюкозы; б).изопрена; в).стирола; г). $\alpha$ -аминокислот.
- К синтетическим полимерам относятся
  - а).крахмал, б).тефлон, в).протеин, г). сахароза.
- Ацетатный шелк является сложным эфиром целлюлозы и \_\_\_\_\_ кислоты
  - а).уксусной, б).муравьиной, в).угольной, г). азотной
- Натуральный каучук имеет \_\_\_\_\_ строение
  - а).атактическое, б).регулярное, в).нерегулярное, г).разветвленное.
- К природным биополимерам относят
  - а) .крахмал; б).мальтозу; в).полистирол; г).полихлоропрен
- Олигомеры от полимеров отличаются
  - а).меньшей молекулярной массой; б).характером связей; в). конфигурация молекул; г) природой мономера.
- Макромолекула вулканизированного каучука в отличие от натурального имеет \_\_\_\_\_ структуру
  - а).разветвленную; б).регулярную; в).сетчатую; г). линейную
- Синтетический каучук получают полимеризацией
  - а)стирола; б).бутадиена-1,3; в).акрилонитрила; г).метилакрилата.

- При гидролизе белков образуются
  - а) .карбоновые кислоты; б).углеводы; в).амины; г).аминокислоты.
- Полимеры, у которых заместители находятся по одну сторону от цепи, называются
  - а) атактические; б). синдиотактические; в). изотактические; г).сетчатые.
- Полимеризация отличается от поликонденсации
  - а) наличием низкомолекулярных продуктов; б). отсутствием низкомолекулярных продуктов; в). степенью полимеризации; г).свойствами образующихся полимеров.
- В основе получения резины лежит процесс:
  - а) поликонденсации; б) полимеризации; в) вулканизации; г) этерификации.

## Блок 2 (уметь)

- Для обнаружения ионов меди (II) в растворе можно использовать раствор
  - а)  $\text{NH}_3$ , б)  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , в)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , г)  $\text{NH}_4\text{Br}$ .
- Ионы калия окрашивают пламя в \_\_\_\_\_ цвет
  - а) желтый; б) красный; в) фиолетовый; г) зеленый
- Гидроксид хрома может проявлять в ОВР свойства
  - а) только восстановителя; б) и окислителя и восстановителя; в) только окислителя; г) ни окислителя ни восстановителя.
- В реакции  $3\text{HgS} + 2\text{HNO}_3 + 6\text{HCl} = 3\text{HgCl}_2 + 3\text{S} + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$  восстанавливается ион
  - а)  $\text{S}^{2-}$ ; б)  $\text{Cl}^-$ ; в)  $\text{Hg}^{2+}$ ; г)  $\text{NO}_3^-$
- Между собой взаимодействуют соединения
  - а)  $\text{K}_2\text{O} + \text{CaO}$ ; б)  $\text{BaO} + \text{CrO}_3$ ; в)  $\text{Na}_2\text{O} + \text{N}_2\text{O}_5$ ; г)  $\text{CO}_2 + \text{SO}_3$ .
- Качественная реакция на ион аммония может быть реакция с
  - а)  $\text{HCl}$ , б)  $\text{NaOH}$ , в)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ , г)  $\text{H}_2\text{O}$ .
- Качественная реакция йода с крахмалом имеет признак
  - а) появление синей окраски; б) выпадение бурого осадка; в) выделение бурого газа; г) появление бурой окраски.
- Ион  $\text{MnO}_4^-$  – в кислой среде восстанавливается до
  - а)  $\text{MnO}_2$ ; б)  $\text{MnO}_4^{2-}$ ; в)  $\text{Mn}$ ; г)  $\text{Mn}^{2+}$
- Гидрофосфат калия получают по схеме
  - а)  $\text{P}_2\text{O}_5 + 4\text{KOH}$ ; б)  $\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{KOH}$ ; в)  $\text{H}_3\text{PO}_4 + 2\text{KOH}$ ; г)  $\text{P}_2\text{O}_5 + 6\text{KOH}$ .
- Хлорид серебра можно перевести в раствор добавляя
  - а)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; б)  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ; в)  $\text{NaOH}$ ; г)  $\text{HCl}$ .
- Для соединений  $\text{CaCl}_2$  и  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  верно, что
  - а) оба – слабые электролиты; б) оба – сильные электролиты; в) первый – сильный электролит; г) второй – сильный электролит.
- $\text{KMnO}_4$  может проявлять в окислительно-восстановительных реакциях свойства
  - а) только восстановителя; б) только окислителя; в) и восстановителя и окислителя; г) ни окислителя – ни восстановителя.
- Фосфат калия получается в реакциях
  - а)  $\text{P}_2\text{O}_5 + 4\text{KOH}$ ; б)  $\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{KOH}$ ; в)  $\text{H}_3\text{PO}_4 + 2\text{KOH}$ ; г)  $\text{P}_2\text{O}_5 + 6\text{KOH}$ .
- Для водных растворов  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{FeCl}_3$  верно, что
  - а) в обоих – среда щелочная; б) только во втором среда щелочная; в) только во втором среда кислая; г) в обоих – среда кислая
- Гидросульфат натрия в растворе реагирует с
  - а)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; б)  $\text{NaOH}$ ; в)  $\text{SO}_2$ ; г)  $\text{H}_2\text{O}$
- Гидролиз карбоната натрия ослабляется при добавлении
  - а) кислоты; б) щелочи; в) воды; г) соли натрия.
- При переходе от кристаллического состояния в газообразное энтропия
  - а) уменьшается; б) увеличивается в) не изменяется г) изменяется скачкообразно
- Для увеличения скорости прямой реакции  $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$  в 1000 раз надо увеличить давление в
  - а) 20; б) 100; в) 10; г) 50

- Если прямая реакция идет с выделением энергии и с уменьшением объема газообразных веществ, то чтобы сместить равновесие вправо надо
  - а) повысить температуру; б) повысить давление; в) понизить давление; г) понизить температуру.
- Если для реакции  $\text{НСОН} = \text{Н}_2 + \text{СО}$  скорость реакции выражается в виде  $v = k \cdot \text{НСОН}$ , то при повышении концентрации альдегида в 3 раза скорость реакции
  - а) увеличится в 3 раза; б) уменьшится в 3 раза; в) увеличится в 9 раз; г) уменьшится в 9 раз.
- Термодинамической функцией состояния системы не является
  - а) энтропия; б) внутренняя энергия, в) работа; г) энтальпия.
- Для смещения равновесия  $\text{С}_2\text{Н}_4 + \text{Н}_2 = \text{С}_2\text{Н}_6$ ,  $\Delta\text{H} < 0$  в сторону продуктов реакции надо
  - а) повысить температуру; б) повысить давление; в) уменьшить концентрацию водорода г) понизить давление.
- Для увеличения выхода  $\text{ZnO}$  в реакции  $\text{Zn}(\text{OH})_2 = \text{ZnO} + \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$ ,  $\Delta\text{H} > 0$  надо
  - а) увеличить концентрацию  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ; б) повысить температуру; в) повысить давление г) добавить воду.
- Константа скорости реакции не зависит от
  - а) температуры; б) концентрации в) реагирующих веществ; г) природы веществ; катализатора.
- Температура замерзания раствора по сравнению с температурой замерзания чистого растворителя
  - а) не изменяется; б) имеет более высокое значение; в) имеет более низкое значение; г) изменяется неоднозначно.
- Изменение энтальпии кристаллизации  $\text{H}_2\text{O}(\text{Ж}) \leftrightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{К})$ , если  $\Delta\text{H}^\circ(\text{H}_2\text{O}(\text{Ж})) = -285,3$  кДж и  $\Delta\text{H}^\circ(\text{H}_2\text{O}(\text{К})) = -291,8$  кДж, равна
  - а) -6,5; б) 6,5; в) -577,1; г) 577,1.
- Для увеличения эластичности и уменьшения хрупкости в полимер добавляют:
  - а) пластификатор, б) антиоксидант, в) катализатор, г) наполнитель.
- Кристаллические полимеры отличаются от аморфных тем, что обладают:
  - а) определенным значение температуры плавления,
  - б) интервалом температур размягчения,
  - в) неопределенным значением температуры плавления,
  - г) температура плавления зависит от нагревателя.
- Сырьем для получения искусственных волокон являются:
  - а) крахмал, б) целлюлоза, в) резина, г) каучук.
- Макромолекула природного каучука имеет \_\_\_\_\_ структуру
  - а) линейную, б) разветвленную, в) беспорядочную, г) сетчатую.
- Первичная структура белка определяется:
  - а) электростатическим взаимодействием заместителей,
  - б) последовательностью остатков аминокислот,
  - в) сульфидными мостиками,
  - г) водородными связями.
- Белки – это полимеры, построенные из остатков:
  - а)  $\alpha$  - глюкозы б)  $\beta$ -аминокислот в)  $\alpha$ -аминокислот г)  $\beta$ -глюкозы.
- Первая стадия полимеризации, на которой происходит образование активных центров, называется:
  - а) ингибирование, б) конденсация, в) инициирование, г) рацемация.
- Полимер, не обладающий термопластичными свойствами:
  - а) термоненасыщенными, б) термореактивными,
  - в) термонасыщенные, г) термочетные.
- Мономер природного каучука является углеводород, общая формула которого:
  - а)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  б)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  в)  $\text{C}_2\text{H}_{2n-2}$  г)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$
- Поликонденсацией получают:
  - а) тефлон, б) полиэтилен, в) нейлон, г) поливинилхлорид.

- Крахмал и целлюлоза построены из остатков:
  - а) фруктозы, б) сахарозы, в) лактозы, г) глюкозы.
- Мономером для полипропилена является:
  - а) этилен, б) пропен, в) бутадиен-1,3 г) бром – стирол.
- Полимер ( - CF<sub>2</sub> – CF<sub>2</sub> - ) называется
  - а) тетрафторметан, б) политетрафторэтилен, в) дифторметан, г) дифторэтан.
- К синтетическим органическим полимерам относят:
  - а) протеин, б) тефлон, в) целлюлоза, г) крахмал.
- Полимеризацией можно получить:
  - а) тефлон, б) антрон, в) нейлон, г) перлон.
- Число мономерных звеньев, образующих полимерную цепь называют степенью:
  - а) полимеризации, б) упорядоченности, в) стереорегулярности, г) кристалличности
- К природным полимерам не относятся:
  - а) эпоксидная смола, б) крахмал, в) амлопектин, г) целлюлоза
- Макромолекула вулканизированного каучука, в отличие от натурального, имеет \_\_\_\_\_ структуру
  - а) линейную б) разветвленную, в) сетчатую, г) регулярную
- Первичная структура белка определяется
  - а) сульфидным мостиком б) последовательностью аминокислот, в) электростатическим взаимодействием, г) водородными связями
- Природным полимером является
  - а) сахароза б) крахмал, в) фруктоза, г) глюкоза
- Реакция поликонденсации возможна между
  - а) CH<sub>2</sub>=CH – CH<sub>3</sub> и C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH б) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH и HCOH, в) CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub> и Cl<sub>2</sub>, г) NH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>COOH и NaOH
- Большинство полимеров проявляют свойства
  - а) проводника б) диэлектрика, в) полупроводника, г) сверхпроводника
- При ферментативном гидролизе белков образуется смесь:
  - а) аминов б) аминокислот, в) карбоновых кислот, г) углеводов
- Полимеризация винилового эфира уксусной кислоты получают:
  - а) полистирол б) полиуретан, в) полиметилакрилат, г) поливинилацетат
- Макромолекула природного каучука имеет \_\_\_\_\_ структуру
  - а) сетчатую б) линейную, в) беспорядочную, г) разветвленную
- К гомополимерам относится
  - а) полиэтилендипинат б) лавсан, в) нейлон, г) тефлон
- Крахмал и целлюлоза построены из остатков:
  - а) фруктозы б) лактозы, в) глюкозы, г) сахарозы
- Молекулы полимеров, состоящие из множества повторяющихся звеньев, называются
  - а) фибриллами б) супрамолекулами, в) мицеллы, г) макромолекулы
- Синтетическим полимером является
  - а) белок б) полистирол, в) целлюлоза, г) крахмал
- Реакция синтеза полимера из соединений, содержащих две и более функциональные группы, сопровождающиеся образованием низкомолекулярным продуктом, называется
  - а) сополимеризация б) деполимеризация, в) поликонденсация, г) димеризация
- Полиэтилен получают реакцией
  - а) поликонденсацией б) полимеризацией, в) вулканизацией, г) сополимеризацией

### Блок 3 (владеть)

- С щелочами могут взаимодействовать:
  - а) оксиды Fe(II), N(I), Cr(III), S(VI); б) металлы Ca, Be, Al, Cu; в) оксиды Zn(II), Fe(III), S(IV); г) металлы Na, Al, Cr, Zn
- С кислотами могут взаимодействовать:
  - а) металлы Ag, Fe, Zn; б) металлы Al, Na, Cu; в) оксиды Cu(II), C(IV), Fe(III); г) Cr(III), Cu(II), Ca

- С кислотами и щелочами взаимодействуют:
  - а) Cr(VI), б) Al, в) Mn(II), г) Fe(III).
- Наиболее сильными основными свойствами обладает:
  - а) Cu(OH)<sub>2</sub>; б) Ba(OH)<sub>2</sub>; в) Mg(OH)<sub>2</sub>; г) Sr(OH)<sub>2</sub>.
- Наиболее сильными кислотными свойствами обладает:
  - а) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, б) HCl, в) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, г) HClO<sub>4</sub>
- Наиболее сильными кислотными свойствами обладает:
  - а) H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>; б) H<sub>2</sub>TeO<sub>4</sub>; в) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; г) H<sub>2</sub>SeO<sub>4</sub>.
- Кислоты, которые не образуют кислых солей
  - а) хлороводородная; б) сероводородная; в) азотистая; г) фосфорная.
- Взаимодействие ионов соли с водой в результате, которого образуется слабый электролит, называется
  - а) гидролиз, б) нейтрализация, в) гидратация, г) сольватация.
- В схеме кислотный оксид + основание = ? + ? продукты:
  - а) соль; б) соль + вода; в) оксид + кислота; г) оксид + оксид + вода
- Только окислительные способности проявляет \_\_\_\_\_ кислота:
  - а) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> серная; б) H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> сернистая; в) H<sub>2</sub>S сероводородная; г) H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> тиосерная
- Нейтральную среду имеет раствор соли:
  - а) BaCl<sub>2</sub>, б) HCOOK, в) CsF, г) RbNO<sub>3</sub>.
- При взаимодействии 3 моль NaOH и 1 моль H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> образуется \_\_\_\_\_ соль + вода
  - а) средняя, б) двойная, в) кислая, г) основная.
- Полному гидролизу подвергается соль:
  - а) CrCl<sub>3</sub>, б) Cr<sub>2</sub>S<sub>3</sub> в) Al<sub>2</sub>(SiO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> г) Cs<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- В качестве восстановителей в промышленности применяют
  - а) H<sub>2</sub>O – H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> б) CO – H<sub>2</sub> в) Br<sub>2</sub> – H<sub>2</sub> г) MnO<sub>2</sub> – CO<sub>2</sub>
- При взаимодействии сероводорода и раствора Cu<sup>2+</sup> образуется:
  - а) белый осадок, б) синий раствор, в) черный осадок, г) красный раствор.
- Хлорид серебра можно перевести в раствор, если добавить :
  - а) HCl б) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в) NH<sub>3</sub> H<sub>2</sub>O г) NaOH
- С щелочами взаимодействуют:
  - а) SO<sub>2</sub> б) NO в) Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> г) FeO
- В реакции KMnO<sub>4</sub> + KNO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + MnSO<sub>4</sub> + KNO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O окислителем является :
  - а) KNO<sub>2</sub> б) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в) KMnO<sub>4</sub> г) MnSO<sub>4</sub>
- Основные соли образуют гидроксиды:
  - а) K б) Cu(II) в) Zn г) Na
- При частичном восстановлении Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> образуется:
  - а) Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> б) CrO в) CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup> г) CrO<sub>2</sub><sup>-</sup>
- Сокращенное уравнение Ba<sup>2+</sup> + SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> = BaSO<sub>4</sub> соответствует
  - а) Ba<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> б) BaCl<sub>2</sub> + Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в) BaCO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> г) Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + SO<sub>2</sub>
- При взаимодействии избытка раствора NaOH с H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> образуется:
  - а) NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> б) Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> в) Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> г) Na<sub>2</sub>HPO<sub>3</sub>
- В растворе гидролизу не подвергаются:
  - а) K<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> б) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в) AlCl<sub>3</sub> г) NaNO<sub>3</sub>
- Кислую среду имеют растворы солей
  - а) CaCl<sub>2</sub> б) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в) K<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> г) AlCl<sub>3</sub>
- Средняя соль образуется при взаимодействии
  - а) 1 моль Ca(OH)<sub>2</sub> + 2 моль HCl б) 1 моль Cu(OH)<sub>2</sub> + 2 моль H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в) 2 моль Mg(OH)<sub>2</sub> + 1 моль HCl г) 1 моль Ba(OH)<sub>2</sub> + 1 моль HCl
- Соль образуется при:
  - а) растворении негашеной извести в воде; б) горении железа в хлоре; в) разложении пероксида водорода; г) обугливании сахара в серной кислоте.
- При взаимодействии Fe<sup>3+</sup> и K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] образуется:
  - а) кроваво-красный раствор, б) белый осадок, в) бурый осадок, г) темно-синий осадок.

- В реакции  $K_2Cr_2O_7 + 3KNO_2 + 4H_2SO_4 = Cr_2(SO_4)_3 + 3KNO_3 + K_2SO_4 + 4H_2O$  окисляется ион:
- а)  $Cr_2O_7^{2-}$ , б)  $K^+$ , в)  $NO_2^-$ , г)  $SO_4^{2-}$
- Практически нейтральную среду имеет раствор
- а)  $FeCl_3$  б)  $CH_3COONH_4$ , в)  $Na_2CO_3$ , г)  $KH_2PO_4$
- Для растворов  $Na_2SO_3$  и  $ZnCl_2$  верно, что
- а) только во втором растворе кислая среда б) в обоих растворах кислая среда ,  
в) только во втором щелочная среда , г) в обоих растворах щелочная среда
- Сумма коэффициентов в левой части уравнения  $Cu + H_2SO_4 = CuSO_4 + SO_2 + H_2O$  равна
- а) 6 б) 3 , в) 7 , г) 4
- В реакции  $2NO_2 + 2NaOH = NaNO_2 + NaNO_3 + H_2O$  ионы  $Na^+$
- а) восстанавливаются б) не изменяет степень окисления ,  
в) окисляются , г) восстанавливаются и окисляются одновременно
- Гидролизу по катиону подвергается соль
- а)  $Na_2SO_4$  б)  $K_2SO_4$ , в)  $K_2CO_3$ , г)  $FeCl_3$
50. Между собой взаимодействуют соединения
- а)  $Na_2O + N_2O_5$  б)  $CO_2 + SO_3$ , в)  $K_2O + CaO$ , г)  $BaO + CrO_3$
- Общая сумма коэффициентов в правой части уравнения реакции  $AgNO_3 = Ag + NO_2 + O_2$  равна
- а) 7 б) 5, в) 4, г) 2
- При действии сероводорода на раствор, содержащий ион  $Cu^{2+}$ , наблюдается образование
- а) красного раствора, б) белый осадок, в) черный осадок, г) синий раствор
- Сумма коэффициентов в реакции  $KClO_3 = KCl + O_2$  равна
- а) 7, б) 3, в) 5, г) 4
- Сокращенное ионное уравнение  $Fe^{2+} + 2OH^- = Fe(OH)_2$  для реакции
- а)  $FeCO_3 + KOH$  б)  $FeSO_4 + H_2O$  в)  $FeSO_4 + KOH$  г)  $FeCO_3 + HCl$
- При взаимодействии  $Al(OH)_3$  с избытком  $HCl$  образуется
- а)  $AlOHCl_2$  б)  $AlCl_3$  в)  $AlCl_2$  г)  $Al(OH)_2Cl$
- При взаимодействии ионов  $Fe^{2+}$  с роданидом калия ( $KCNS$ ) наблюдается образование
- а) кроваво-красного раствора б) темно-синего осадка  
в) бурого осадка г) темно-синего раствора
- С какими из следующих веществ может взаимодействовать оксид натрия?
- А)  $H_2O$  б)  $BaO$   
в)  $NaOH$  г)  $BaSO_4$
- С какими металлами может взаимодействовать раствор нитрата свинца (II)?
- А)  $Hg$  б)  $Cu$   
в)  $Au$  г)  $Al$
- Отстаивание применяют при разделении смеси, если компоненты обладают:
- а) различной плотностью б) различной растворимостью  
в) различной окраской г) различным агрегатным состоянием
- Дистилляция – метод разделения смесей, в основе которых лежит:
- а) различная температура кипения компонентов  
б) различная плотность компонентов  
в) различная растворимость веществ  
г) различное агрегатное состояние веществ
- Выпаривание применяют для выделения веществ и смесей, если компоненты обладают:
- а) различной плотностью б) различным агрегатным состоянием  
в) различной растворимостью г) различной температурой кипения
- Химическое понятие «моль» показывает:
- а) число атомов вещества б) число молекул вещества  
в) количество вещества г) молекулярную массу вещества

- Многие химические элементы образуют несколько простых веществ, обладающих различными свойствами. Это явление называют:
  - а) полиморфизмом                      б) гомологией
  - в) многомерностью                  г) аллотропией
- Закон постоянства состава открыл ученый:
  - а) Дж. Пристли                          б) Ж.Л. Пруст
  - в) К. Шееле                              г) Дж. Дальтон
- Химические соединения переменного состава называют:
  - а) сложными веществами              б) дальтонидами
  - в) комплексными веществами        г) бертоллидами
- Химические соединения постоянного состава называют:
  - а) бертоллидами              б) веществами
  - в) дальтонидами              г) корпускулидами
- Коагуляция золя  $\text{BaSO}_4$ , получающегося по реакции  $\text{BaCl}_2 + \text{изб. H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{KCl}$ , вызывают:
  - а) анионы    б) катионы    в) катионы и анионы    г) нейтральные молекулы
- Зависимость величины адсорбции от равновесной концентрации или парциального давления при постоянной температуре называется ....адсорбции
  - а) изохорой    б) изотермой    в) адиабатой    г) изобарой
- Коллоидные системы, в которых растворитель (вода) взаимодействует с ядрами коллоидных частиц, называются
  - а) гидрофобными    б) гидрофильными    в) водородными    г) гетерогенными
- При образовании коллоидного раствора частицы малорастворимого вещества образуют:
  - а) мицеллы    б) диффузионный слой    в) поверхностный слой
  - г) ядро    д) адсорбционный слой
- С уменьшением заряда иона их коагулирующие способности:
  - а) уменьшаются    б) увеличиваются
  - в) не изменяются    г) изменяются неоднозначно
- Дисперсной системой, в которой фаза – газ, а среда – жидкость, является:
  - а) дым    б) пена    в) майонез    г) молоко
- Концентрация ПАВ в поверхностном слое по сравнению с концентрацией в объеме жидкости
  - А) практически одинаковы    б) значительно больше
  - в) изменяется неоднозначно    г) значительно меньше
- Коллоидная частица, образующаяся при взаимодействии избытка  $\text{AgNO}_3$  с  $\text{KI}$ , в электрическом поле остается
  - а) неподвижной    б) перемещается к положительному полюсу
  - в) перемещается к отрицательному полюсу
  - г) совершает колебательные движения

### Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

Для оценки текущей успеваемости каждому студенту выдаются индивидуальные задания на все темы лабораторных и практических работ, которые он защищает по мере прохождения тем. Контроль качества подготовленности по дисциплине осуществляется при проверке отчетов по практическим и 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 или экзамену.

Студент, получивший допуск, сдает зачет в виде собеседования по материалам лекций и личных конспектов самостоятельной проработки материала, а экзамен в виде итогового теста.

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, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<b>Высокий уровень</b>
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>Продвинутый уровень</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>Пороговый уровень</b>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<b>Компетенции не сформированы</b>

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Сложные вещества, состоящие из атомов металлов и гидроксогрупп, называются:

- кислоты
- оксиды



- соли
- основания

В периодах с увеличением заряда ядра неметаллические свойства:

- ослабевают
- усиливаются
- пропадают
- не изменяются

Из перечисленных веществ укажите кислоту:

- $\text{SO}_2$
- $\text{HCl}$
- $\text{NaOH}$
- $\text{NaCl}$

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

Число электронов на внешнем уровне атома кислорода равно.....

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=213>

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