

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Коротков Сергей Леонидович  
Должность: Директор филиала СамГУПС в г. Ижевске  
Дата подписания: 13.11.2024 12:03:31  
Уникальный программный ключ:  
d3cff7ec2252b3b19e5caaa8cefa396a11af1dc5

**Приложение 9.4.11**  
к ППСЗ по специальности  
08.02.10 Строительство железных дорог,  
путь и путевое хозяйство

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОУД.11 Химия**

**для специальности**  
**08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство**  
**реализуемой в пределах**  
**программы подготовки специалистов среднего звена**  
*Год начала подготовки - 2020*

2022

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт фонда оценочных средств.....	.....
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.....	.....
3. Оценка освоения учебной дисциплины.....	.....
3.1. Формы и методы оценивания.....	.....
3.2. Задания для оценки освоения учебной дисциплины.....	.....
3.2.1. Комплект фонда оценочных средств для входного контроля.....	.....
3.2.2. Комплект фонда оценочных средств для текущего контроля.....	.....
3.2.3. Комплект фонда оценочных средств для рубежного контроля.....	.....
4. Критерии оценивания по результатам текущего, рубежного и итогового контроля.....	.....
4.1. Пояснительная записка.....	.....
4.2. Критерии оценок.....	.....
5. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине .....	.....
6. Список использованной литературы.....	.....

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОУД.11 Химия программы подготовки специалистов среднего звена СПО по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство.

В результате освоения содержания учебной дисциплины «Химия» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

- личностных:

- сформированность представлений о химии как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах химии;
- понимание значимости химии для научно-технического прогресса, сформированность отношения к химии как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития химии, эволюцией идей;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;
- овладение химическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;
- готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

- метапредметных:

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

– умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

- умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

- умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

- владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства.

- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения;

• предметных:

- сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира, понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека при решении практических задач;

- владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;

- владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; сформированность умения обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; быть готовым и способным применять методы познания при решении практических задач;

- сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям;

- владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

- сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

Формой промежуточной аттестации является дифференцированный зачёт.

## 2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний:

Наименование элемента результатов	Виды аттестаций	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
- Уметь самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях.	Оценка выполнения практического задания, оценка выполнения самостоятельной работы	
- Уметь продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной	Оценка выполнения практического задания,	

деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты.	оценка выполнения самостоятельной работы	
- Владеть навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; быть способным и готовым к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.	Оценка выполнения практического задания, оценка выполнения самостоятельной работы	
- Быть готовым и способным к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владеть навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, уметь ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников.	Оценка сообщения и реферата, оценка выполнения самостоятельной работы	
- Уметь использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.	Оценка сообщения и реферата	
- Уметь определять назначение и функции различных социальных институтов.	Устный опрос	
- Уметь самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей.	Оценка выполнения практического задания, оценка выполнения самостоятельной работы	
- Владеть языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства.	Устный опрос, письменный опрос, оценка сообщения и реферата	Дифференцированный зачет
- Владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.	Тестирование	
- Сформировать представление о месте химии в современной научной картине мира; понимать роль химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека при решении практических задач.	Устный опрос, оценка сообщения и реферата	
- Владеть основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой.	Устный опрос, письменный опрос, тестирование	Дифференцированный зачет
- Владеть основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; уметь обрабатывать, объяснять	Оценка выполнения практического задания	Дифференцированный зачет

результаты проведенных опытов и делать выводы; быть готовым и способным применять методы познания при решении практических задач.		
- Уметь давать количественные оценки и проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям.	Оценка выполнения практического задания, тестирование, письменный опрос	Дифференцированный зачет
- Владеть правилами техники безопасности при использовании химических веществ.	Оценка выполнения практического задания	
- Сформировать собственную позицию по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.	Устный опрос, оценка сообщения и реферата	Дифференцированный зачет

### 3. Оценка освоения учебной дисциплины.

#### 3.1 Формы и методы оценивания

Основной целью оценки освоения учебной дисциплины является оценка освоенных умений и усвоенных знаний.

№	Тип (вид) задания	Проверяемые знания и умения	Критерии оценки
1	Тесты	Знание основ химии	«5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 80% правильных ответов «3» - 79 – 70% правильных ответов «2» - 69% и менее правильных ответов
2	Устные ответы	Знание основ химии	Устные ответы на вопросы должны соответствовать критериям оценивания устных ответов.
3	Контрольная (самостоятельная) работа	Знание химии в соответствии с пройденной темой и умения применения знаний на практике	«5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 80% правильных ответов «3» - 79 – 70% правильных ответов «2» - 69% и менее правильных ответов
4	Составление конспектов, рефератов, творческих работ.	Умение ориентироваться в информационном пространстве, составлять конспект. Знание правил оформления рефератов, творческих работ.	Соответствие содержания работы, заявленной теме, правилам оформления работы.
5	Практические работы	Умение применять полученные знания на практике.	«5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 80% правильных ответов «3» - 79 – 70% правильных ответов «2» - 69% и менее правильных ответов
6	Письменные опросы	Знание основ химии.	«5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 80% правильных ответов «3» - 79 – 70% правильных ответов «2» - 69% и менее правильных ответов

## 3.2 Задания для оценки освоения учебной дисциплины

### 3.2.1 Контрольно-оценочные материалы для входного контроля

Одним из способов, для определения уровня подготовки студентов является организация входного контроля, направленного на выявление пробелов в знаниях, затрудняющих усвоение новой информации. Задания для входного контроля по химии соответствуют уровню основного общего образования. Входной контроль позволяет выявить слабые стороны подготовки обучающихся, поступивших на I курс СПО, разделить их на группы по уровню владения материалом с целью оказания помощи тем обучающимся, у которых этот уровень невысок, позволяет скорректировать учебный процесс с целью повышения эффективности обучения.

В контрольную работу вошли 10 заданий базового уровня сложности, среди которых 5 заданий с выбором ответа и 5 заданий, подразумевающих самостоятельное формулирование и запись ответа.

Задания включают вопросы из отдельных тем школьного курса химии: классификация неорганических соединений, строение атома, периодическая система элементов Д.И. Менделеева, химическая связь, химические реакции, теория электролитической диссоциации, количественные величины в химии.

При выполнении заданий, которое осуществляется в течение 30 минут, студентам рекомендуется пользоваться таблицами:

- "Периодическая система элементов Д. И. Менделеева";
- "Растворимость кислот, оснований и солей в воде".

Оценивать работы целесообразно по следующей шкале:

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Количество баллов	0,5	0,5	0,5	0,5	0,3	0,3	0,4	0,6	0,8	0,6

#### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	4,5-5,0
« 4 » (хорошо)	3,5-4,4
« 3 » (удовлетворительно)	2,0-3,4
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 2,0

#### ВАРИАНТ-1

Перед вами ряд веществ:

$\text{AgCl}$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{K}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{P}$ ,  $\text{Al}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  
 $\text{N}_2$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{Cu}$ ,  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{HI}$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{Na}$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Ag}_2\text{O}$ ,  $\text{HCl}$ ,  
 $\text{NaNO}_3$ .

#### Задания

1. Выберите из данного списка простые вещества
2. Выберите из данного списка веществ металлы
3. Выберите из данного списка веществ оксиды
4. Выберите из данного списка веществ соли

- Определите относительную молекулярную массу  $\text{H}_2\text{S}$ .
- Дан ряд чисел, соответствующих количеству электронов в электронных слоях в атоме химического элемента: 2-8-4. Назовите этот химический элемент.
- Выпишите вещество, имеющее ковалентную полярную связь:  
 $\text{I}_2, \text{NH}_3, \text{KCl}$ .
- Продолжите уравнение реакции:  
 $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} =$
- Составьте полное и сокращенное ионные уравнения реакции.  
 $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- Найти массу 2 моль аммиака ( $\text{NH}_3$ )

#### ВАРИАНТ-2

Перед вами ряд веществ:

$\text{AgCl}, \text{Al}(\text{OH})_3, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{K}, \text{CaO}, \text{H}_2\text{O}, \text{O}_2, \text{P}, \text{NaOH}, \text{Al}, \text{HNO}_3, \text{Al}_2\text{O}_3,$   
 $\text{H}_2\text{CO}_3, \text{Na}_2\text{SO}_4, \text{N}_2, \text{Fe}, \text{CuSO}_4, \text{Cu}, \text{CO}_2, \text{Ca}(\text{OH})_2, \text{Cl}_2, \text{H}_2, \text{Na}, \text{Ba}(\text{OH})_2,$   
 $\text{Ag}_2\text{O}, \text{HCl}, \text{NaNO}_3.$

#### Задания

- Выберите из данного списка любых 10 сложных веществ.
- Выберите из данного списка веществ неметаллы.
- Выберите из данного списка веществ основания.
- Выберите из данного списка веществ кислоты.
- Определите относительную молекулярную массу  $\text{SO}_2$ .
- Дан ряд чисел, соответствующих количеству электронов в электронных слоях в атоме химического элемента: 2-8-6. Назовите этот химический элемент.
- Выпишите вещество, имеющее ковалентную неполярную связь:  
 $\text{N}_2, \text{CO}_2, \text{NaCl}$ .
- Продолжите уравнение реакции:  
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} =$
- Составьте полное и сокращенное ионные уравнения реакции.  
 $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 + 2\text{KCl}$
- Найти массу 3 моль кислорода ( $\text{O}_2$ ).

Ключ ответов:

#### Вариант 1

- $\text{K}, \text{O}_2, \text{P}, \text{Al}, \text{N}_2, \text{Fe}, \text{Cu}, \text{Cl}_2, \text{H}_2, \text{Na}$
- $\text{K}, \text{Al}, \text{Fe}, \text{Cu}, \text{Na}$
- $\text{CaO}, \text{H}_2\text{O}, \text{Al}_2\text{O}_3, \text{CO}_2, \text{Ag}_2\text{O}$
- $\text{AgCl}, \text{Na}_2\text{SO}_4, \text{CuSO}_4, \text{NaNO}_3$
- 34
- кремний
- $\text{NH}_3$
- $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$   
 $2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- = 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$   
 $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$
- 34г

#### Вариант 2

- $\text{AgCl}, \text{Al}(\text{OH})_3, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{CaO}, \text{H}_2\text{O}, \text{NaOH}, \text{HNO}_3, \text{Al}_2\text{O}_3, \text{H}_2\text{CO}_3, \text{Na}_2\text{SO}_4, \text{CuSO}_4, \text{CO}_2,$   
 $\text{Ca}(\text{OH})_2, \text{Ba}(\text{OH})_2, \text{Ag}_2\text{O}, \text{HCl}, \text{NaNO}_3$  (10 любых веществ из списка)
- $\text{O}_2, \text{P}, \text{N}_2, \text{Cl}_2, \text{H}_2$



3.  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$
4.  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$
5. 64
6. сера
7.  $\text{N}_2$
8.  $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$
9.  $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 + 2\text{KCl}$   
 $2\text{K}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{Cl}^- = \text{BaSO}_4 + 2\text{K}^+ + 2\text{Cl}^-$   
 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$
10. 96 г

### 3.2.2 Контрольно-оценочные материалы для текущего контроля

Включает в себя оценочные средства, предназначенные для проведения оперативного контроля знаний и умений обучающихся.

Для осуществления текущего контроля по темам изучаемой дисциплины используются следующие типы заданий:

- Практическое задание
- Устный опрос
- Письменный опрос
- Сообщения и рефераты
- Самостоятельная работа
- Тестирование

## РАЗДЕЛ I. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ.

### *Тема 1.1. Основные понятия и законы химии.*

#### **Вопросы для устного опроса по теме «Основные понятия и законы химии».**

1. Дайте определения следующим понятиям: вещество, атом, молекула, химический элемент.
2. Простые и сложные вещества. Приведите 2-3 примера.
3. Аллотропные модификации. Приведите 2-3 примера.
3. Что такое относительная атомная масса? Каким образом она определяется?
4. Что такое относительная молекулярная масса? Каким образом она определяется?
5. Что такое валентность? Каким образом она определяется?
6. Сформулируйте закон сохранения массы веществ. Кто является его автором?
7. Сформулируйте закон постоянства состава веществ. Кем и когда он был открыт?
8. Сформулируйте закон Авогадро и следствие из него.

#### **Задания для письменного опроса по теме «Основные понятия и законы химии».**

1. Заполните таблицу по приведенному списку: кирпич, поваренная соль, мел, железная кнопка, вода, сахар, свеча, колба, уксусная кислота, гвоздь, тетрадь, крахмал, карандаш, серная кислота, углекислый газ, книга, стеклянная воронка, спирт.

Вещество	Тело

2. Приведите два примера химических явлений, встречающихся в быту. Укажите признаки химических реакций.

3. Допишите приведенные ниже фразы, вставив слова «химический элемент», «атом», «молекула».

\_\_\_\_\_ кислорода состоят из \_\_\_\_\_ одного \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ содержат два \_\_\_\_\_

В состав \_\_\_\_\_ воды входят \_\_\_\_\_ двух \_\_\_\_\_,  
одним из которых является кислород.

4. Вычислите относительные молекулярные массы веществ по их формулам:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CS}_2$ ,  $\text{HNO}_3$ .

### Тестирование по теме «Основные понятия и законы химии».

1. При физических явлениях не изменяется:

- A) размеры тела
- B) форма тела
- C) состав тел
- D) структура тел

2. Какое явление не является признаком химических превращений:

- A) появление запаха
- B) появление осадка
- C) выделение газа
- D) изменение объема

3. Реакции горения - это:

- A) реакции, протекающие с выделением теплоты и света
- B) реакции, протекающие с выделением теплоты
- C) реакции, протекающие с образованием осадка
- D) реакции, протекающие с поглощением теплоты

4. Какие условия не являются необходимыми для протекания химических реакций:

- A) измельчение твердых веществ
- B) нагревание смесей
- C) повышение давления смесей
- D) растворение (для растворимых веществ)

5. Закон сохранения массы веществ сформулировал:

- A) Д.И.Менделеев
- B) А.Лавуазье
- C) А.Беккерель
- D) М.В.Ломоносов

6. Как изменится масса магния, сгорающего в колбе с доступом воздуха:

- A) правильного ответа нет
- B) не изменится
- C) уменьшится
- D) увеличится

7. Сумма коэффициентов в уравнении химической реакции  $\text{SO}_2 + \text{O}_2 = \text{SO}_3$  равна:

- A) 5
- B) 6
- C) 2
- D) 4

8. Укажите химическую реакцию, которая относится к реакциям разложения:

- A)  $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$
- B)  $2\text{NaOH} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- C)  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$
- D)  $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$

9. К какому типу относится данная химическая реакция  $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$

- A) разложение
- B) соединение
- C) обмен
- D) замещение

10. Реакции, при которых из одного сложного вещества образуются 2 и более простых или сложных, но более простого состава, вещества, называются реакциями:

- A) замещения
- B) обмена
- C) соединения
- D) разложения

11. Какое уравнение химической реакции соответствует схеме:

сульфат меди (II) + гидроксид натрия = гидроксид меди (II) + сульфат натрия

- A)  $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH} = \text{CuOH} + \text{NaSO}_4$
- B)  $\text{Cu}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} = 2\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- C)  $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- D)  $\text{Cu}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} = 2\text{CuOH} + \text{Na}_2\text{SO}_4$

12. Сколько литров водорода получится при взаимодействии 4 моль соляной кислоты с цинком:

- A) 2 л
- B) 44,8 л
- C) 89,6 л
- D) 22,4 л

13. Какой тип реакции соответствует процессу лабораторного получения кислорода из перманганата калия:

- A) соединение
- B) разложение

- C) обмен
- D) замещение

14. Кусочки мрамора залили соляной кислотой. Как изменится пламя лучинки, если внести ее в этот стакан:

- A) вспыхнет
- B) изменит цвет
- C) погаснет
- D) не изменится

15. Сколько кислорода расходуется при горении 16г метана (схема реакции:  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ )

- A) 1 г
- B) 64 г
- C) 16 г
- D) 32 г

16. Какой из перечисленных ниже параметров всегда остается неизменным в химических реакциях:

- A) объем
- B) давление
- C) масса
- D) концентрация

17. Нельзя окислить:

- A)  $\text{Mn}^{+7}$
- B)  $\text{Mn}^{+6}$
- C)  $\text{Mn}^0$
- D)  $\text{Mn}^{+2}$

18. В какой реакции сера является восстановителем:

- A)  $\text{H}_2 + \text{S} = \text{H}_2\text{S}$
- B)  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{раствор}) + \text{Zn} = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$
- C)  $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- D)  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$

19. Напишите уравнение реакции горения алюминия в хлоре. Коэффициент перед формулой восстановителя равен:

- A) 3
- B) 2
- C) 1
- D) 6

20. Какая электронная схема соответствует процессу окисления:

- A)  $\text{S}^{+6} \rightarrow \text{S}^0$
- B)  $\text{Mg}^0 \rightarrow \text{Mg}^{+2}$
- C)  $\text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^0$
- D)  $\text{S}^{+6} \rightarrow \text{S}^{-2}$

Эталон ответов на тестирование по теме

«Основные понятия и законы химии».

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	15	16	17	18	19	20								
Вариант	В	В	А	А	С	Д	С	Д	Д	В	С	А	А	
	С	А	А	С	А	В	С							

**Сообщения, доклады, рефераты по теме «Основные понятия и законы химии».**

1. Биотехнология и генная инженерия – технологии XXI века.
2. Нанотехнология как приоритетное направление развития науки и производства.
3. Современные методы обеззараживания воды.
4. Аллотропия металлов и неметаллов.

**Тема 1.2. Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение атома.**

**Вопросы для устного опроса по теме**

**«Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение атома».**

1. Открытие Д.И. Менделеевым периодического закона.
2. Каково строение периодической системы Д.И. Менделеева?
3. Каково строение атома?
4. Какие элементарные частица входят в состав атомного ядра? Как их определить по периодической системе?
5. Каково строение электронных оболочек атомов элементов малых периодов.
6. Каковы особенности строения электронных оболочек атомов элементов больших периодов (переходных элементов).
7. Дайте определение атомной орбитали.
8. Современная формулировка Периодического закона. Значение Периодического закона и Периодической системы Д.И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.
9. Что такое химическая связь? Типы химической связи. Приведите 2-3 примера.

**Задания для письменного опроса по теме**

**«Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение атома».**

Вариант I.

1. Запишите историческую и современную формулировки Периодического закона. Почему историческая формулировка в начале 20 века оказалась не совсем точной?
2. Составьте схемы строения атомов элементов: углерода, фтора, магния, серы, кальция. Определите для атомов этих элементов число протонов и нейтронов.
3. Запишите определения:  
Ковалентная связь - это \_\_\_\_\_  
Ионная связь – это \_\_\_\_\_  
Металлическая связь – это \_\_\_\_\_  
Водородная связь – это \_\_\_\_\_

4. Составьте схему «Виды химической связи».

5. Приведенные формулы веществ распределите по видам связи: NaCl, CS<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, Cl<sub>2</sub>, BaI<sub>2</sub>, Fe, MgS, NH<sub>3</sub>, O<sub>2</sub>, Cu, SO<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, I<sub>2</sub>, CaO, HCl, NO.

6. Приведите в соответствие:

Электронная формула	.....Элемент
1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup>	Cl
...3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup>	Mg
...3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup>	Zn
...3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>2</sup>	Br
...3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>5</sup>	Ar
	Ge

Заполните таблицу:

Электронная формула    Элемент

7. Приведите в соответствие:

Вещество	Тип химической связи
O <sub>2</sub>	ионная
KBr	ковалентная полярная
H <sub>2</sub> S	ковалентная неполярная
MgO	ковалентная полярная
SO <sub>3</sub>	ионная
Cu	ковалентная полярная
CH <sub>4</sub>	ковалентная неполярная
I <sub>2</sub>	

Внесите данные в таблицу:

Вещество    Тип химической связи

8. Расположите эти вещества в порядке усиления полярности связи: HI, HF, HBr, HCl: \_\_\_\_\_

9. Зарисуйте схемы строения атома Ne и иона Mg<sup>2+</sup>; атома Ag и иона Ca<sup>2+</sup>. Что общего в каждой паре частиц? В чем различие?

**Задания для письменного опроса по теме «Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение атома».**

**Вариант II.**

1. В какой группе и в каком периоде периодической системы элементов Д.И. Менделеева находится элемент с порядковым номером 42?

2. В какой группе и в каком периоде периодической системы находится элемент с порядковым номером 51?

3. Какой из элементов — литий или калий — обладает более выраженными металлическими свойствами? Почему?

4. Какой элемент четвертого периода периодической системы Д.И.Менделеева является наиболее типичным металлом? Почему?
5. Какие соединения с водородом образуют элементы главной подгруппы VI группы? Назовите наиболее и наименее прочное из них.
6. Напишите формулы водородных и высших кислородных соединений р-элементов IV группы периодической системы.
7. Опишите химические свойства элемента с порядковым номером 23 по его положению в периодической системе.
8. На основании положения кальция в периодической системе элементов Д.И. Менделеева напишите формулы его высшего оксида, гидроксида и хлорида.
9. Исходя из положения галлия в периодической системе элементов Д.И.Менделеева, опишите важнейшие свойства простого вещества и соединений элемента.
10. Один из элементов, предсказанных \_\_\_\_\_ Д.И. Менделеевым, образует оксид, массовая доля кислорода в котором составляет 0,305. Элемент проявляет в этом оксиде степень окисления, равную +4. Определите относительную атомную массу этого элемента и назовите его.
11. Элемент образует высший оксид состава ЭО<sub>6</sub>. С водородом этот же элемент образует летучее соединение, массовая доля водорода в котором составляет 5,88%. Рассчитайте относительную атомную массу элемента и назовите его.
12. Какой элемент пятого периода периодической системы Д.И.Менделеева является наиболее типичным неметаллом? Почему?

**Тестирование по теме: Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение атома.  
Вариант I.**

1. В чем физический смысл номера периода:  
А) показывает количество электронов на внешнем энергетическом уровне;  
Б) показывает количество энергетических уровней;  
В) соответствует валентности элемента.
2. В побочные подгруппы периодической системы входят:  
А) химические элементы малых периодов;  
Б) химические элементы больших периодов;  
В) химические элементы малых и больших периодов.
3. Атомный радиус с увеличением заряда ядра в главной подгруппе:  
А) увеличивается;    Б) уменьшается;    В) не изменяется.
4. Элементарная частица ядра атома, определяющая его заряд:

А) нейтрон; Б) протон; В) электрон.

5. Каков характер свойств высшего оксида химического элемента № 16:

А) основной; Б) амфотерный; В) кислотный.

6. Чем различаются ядра изотопов:

А) числом протонов и числом нейтронов; Б) числом протонов; В) числом нейтронов.

7. Какой элемент проявляет наиболее ярко выраженные неметаллические свойства:

А) кислород; Б) сера; В) селен.

8. Какой элемент проявляет наиболее ярко выраженные металлические свойства:

А) литий; Б) рубидий; В) калий.

9. Ядро атома состоит из:

А) протонов и электронов; Б) электронов и нейтронов; В) нейтронов и протонов.

10. Как изменяются свойства элементов внутри периода с увеличением заряда ядер их атомов:

А) плавно; Б) скачкообразно; В) не изменяются.

Ответы на тестирование по теме: Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение атома. Вариант I.

1-Б, 2- Б, 3 - А, 4 – Б, 5 – В, 6 – В, 7 – А, 8 – Б, 9 – В, 10 – А.

**Тестирование по теме «Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение атома».**  
**Вариант II.**

1. Какие элементарные частицы входят в состав атомного ядра:

- А) только протоны
- В) только нейтроны
- С) протоны и нейтроны
- Д) нейтроны и электроны

2. Экспериментально обнаружил электроны в составе атомов и дал им название ученый-физик:

- А) Дж.Томсон в конце XIX в.
- В) Ж.Перрен в XIX в.
- С) Стони в XIX в.
- Д) Э.Резерфорд в XX в.

3. Массу, равную массе атома водорода (принятой в химии за единицу), и заряд +1 имеют следующие элементарные частицы:

- А) нейтроны
- В) электроны
- С) ионы
- Д) протоны



4. При подаче высокого напряжения на электроды в вакууме было обнаружено явление, названное катодными лучами. Катодные лучи оказались:
- A) потоком электронов от анода к катоду
  - B) потоком электронов от катода к аноду
  - C) потоком протонов от анода к катоду
  - D) потоком протонов от катода к аноду
5. Определите число электронов в атоме железа:
- A) 26
  - B) 30
  - C) 56
  - D) 55
6. В основе ядерных процессов лежит изменение:
- A) числа электронов в атоме
  - B) числа нейтронов в ядре атома
  - C) числа протонов в ядре атома
  - D) массы атома
7. Какие частицы называются изотопами:
- A) атомы, имеющие одинаковое число протонов и нейтронов в ядре
  - B) атомы, имеющие одинаковый заряд, но разную массу
  - C) атомы с разным зарядом ядра, но с одинаковой массой
  - D) разновидность атомов одного и того же элемента, имеющую разное число электронов
8. Тритий - это изотоп:
- A) титана
  - B) водорода
  - C) хлора
  - D) гелия
9. Электроны атомной оболочки находятся на некотором расстоянии от ядра атома, но не притягиваются к положительно заряженному ядру, потому что:
- A) электроны в атоме постоянно движутся вокруг ядра
  - B) электроны в атоме не имеют отрицательного заряда
  - C) электроны сильно удалены от ядра
  - D) заряд ядра меньше, чем заряд электронов
10. Число электронов на внешнем энергетическом уровне электронной оболочки атома для химических элементов главных подгрупп равно:
- A) номеру ряда в таблице Менделеева
  - B) номеру периода в таблице Менделеева
  - C) относительной атомной массе химического элемента
  - D) номеру группы
11. Максимальное число электронов на втором энергетическом уровне в атоме:

- A) два
- B) восемь
- C) четыре
- D) один

12. Выберите верное утверждение:

- A) чем меньше запас энергии электрона, тем меньше по размерам его орбиталь
- B) чем больше запас энергии электрона, тем меньше по размерам его орбиталь
- C) размеры орбиталей электронов связаны с количеством электронов на данной орбитали
- D) размер орбитали не зависит от энергии электрона

13. Выберите два элемента, свойства которых будут повторятся, если конфигурации их внешних энергетических уровней:

- A)  $2s^2$  и  $3s^23p^6$
- B)  $2s^22p^6$  и  $3s^23p^6$
- C)  $2s^2$  и  $2s^22p^5$
- D)  $1s^2$  и  $1s^1$

14. Выберите химический элемент, который отличается от остальных по химическим свойствам (активности):

- A) №5
- B) 18
- C) №2
- D) №10

15. Атом элемента имеет электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня  $3s^1$ . Для него наиболее характерное свойство:

- A) отдавать и принимать электроны
- B) принимать электроны
- C) не изменять степень окисления в химических реакциях
- D) отдавать электроны

16. Укажите неверное утверждение:

- A) в пределах одной и той же группы (в главной подгруппе) уменьшается радиус атома
- B) в пределах одной и той же группы (в главной подгруппе) увеличиваются заряды атомных ядер
- C) в пределах одной и той же группы (в главной подгруппе) увеличиваются металлические свойства элемента
- D) в пределах одной и той же группы (в главной подгруппе) растет число энергетических уровней в атоме

17. Как называются радиоактивные лучи, которые не несут электрического заряда:

- A) бета-лучи
- B) кислородный газ
- C) гамма-лучи
- D) альфа-лучи

18. На одном р-подуровне не может находиться:

- A) 1 электрон
- B) 6 электронов
- C) 8 электронов
- D) 2 электрона

19. Элемент с порядковым номером 15, имеет:

- A) пять внешних электронов в конфигурации  $3s^33p^2$
- B) пять внешних электронов в конфигурации  $3s^03p^5$
- C) пять внешних электронов в конфигурации  $3s^23p^3$
- D) пять внешних электронов в конфигурации  $3s^13p^4$

20. Какую минимальную и максимальную валентность имеет сера в химических соединениях:

- A) II и VI
- B) IV и VI
- C) II и IV
- D) I и II

Эталон ответов на тестирование по теме

«Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение атома».

Вариант II.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	15	16	17	18	19	20								
Вариант	C	C	D	B	A	C	B	B	A	D	B	C	B	
	A	D	A	C	C	C	A							

**Сообщения, доклады, рефераты по теме «Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение атома».**

1. Жизнь и деятельность Д.И. Менделеева.
2. «Периодическому закону будущее не грозит разрушением...».
3. Синтез 114-го элемента – триумф российских физиков-ядерщиков.
4. Изотопы водорода.
5. Использование радиоактивных изотопов в технических целях.
6. Рентгеновское излучение и его использование в технике и медицине.

***Тема 1.3. Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация.***

**Вопросы для устного опроса по теме «Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация».**

1. Строение молекулы воды.
2. Почему вода является хорошим растворителем?
3. Дайте определения следующим понятиям: раствор, растворение, растворимость веществ, насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы.
4. От каких факторов зависит растворимость газов?

5. От каких факторов зависит растворимость жидкостей?
6. От каких факторов зависит растворимость твердых веществ?
7. Массовая доля растворенного вещества: определение, формула, единицы измерения.
8. Какие вещества называются электролитами и неэлектролитами? Приведите 2-3 примера.
9. Что такое электролитическая диссоциация?
10. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
11. Основные положения теории электролитической диссоциации.
12. Кислоты как электролиты.
13. Основания как электролиты.
14. Соли как электролиты.
15. Реакции ионного обмена в водных растворах. В каких случаях они протекают до конца?

**Задания для письменного опроса по теме  
«Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация».**

**Вариант I.**

1. Запишите диссоциацию следующих веществ.

$Al(NO_3)_3$ ;  $Ba(OH)_2$ ;  $CaCl_2$ ;  $Na_3PO_4$ ;  $PbCO_3$ ;  $HNO_3$ .

2. Запишите полные и сокращенные уравнения химических реакций.

1.  $KOH + HCl = KCl + H_2O$
2.  $K_2S + CuSO_4 = CuS + K_2SO_4$
3.  $BaCl_2 + 2KNO_3 = Ba(NO_3)_2 + 2KCl$

3. Составьте уравнения реакций в молекулярном, полном ионном и сокращенном ионном виде между следующими веществами:

1.  $NaOH + HCl =$
2.  $K_2S + MgSO_4 =$
3.  $MgCl_2 + NaNO_3 =$
4.  $HgO + H_2SO_4 =$
5.  $Pb(NO_3)_2 + Ba(OH)_2 =$
6.  $CaCl_2 + Na_3PO_4 =$
7.  $MgCO_3 + HNO_3 =$
8.  $Na_2SO_3 + KNO_3 =$
9.  $Na_2O + H_3PO_4 =$
10.  $Fe_2O_3 + HNO_3 =$

4. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций между растворами:

1. серной кислоты и хлорида бария
2. гидроксида калия и фосфорной кислоты
3. карбоната натрия и нитрата свинца
4. соляной кислоты и нитрата серебра
5. хлорида бария и сульфата меди (II)

6. гидроксида кальция и азотной кислоты
7. гидроксида калия и сернистой кислоты
8. бромида аммония и гидроксида натрия
9. нитрата алюминия и гидроксида калия
10. карбоната натрия и азотной кислоты

Задания для письменного опроса по теме

**«Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация».**

**Вариант II.**

1. В 300 г морской воды содержится 9 г солей. Вычислите массовую долю солей в этом образце морской воды.
2. В 240 г воды растворили 60 г сахара. Какова массовая доля сахара в полученном растворе?
3. В 1 л раствора серной кислоты содержится 228 г  $H_2SO_4$ . Рассчитайте массовую долю растворенного вещества, учитывая, что плотность раствора равна 1,14 г/мл.
4. Какова массовая доля сахара в растворе, полученном при упаривании 100 г 20 %-ного раствора до 80 г?
5. К 100 г 30 %-ного раствора сахара добавили 10 г сахара. Какова массовая доля сахара в полученном растворе?
6. В медицине часто применяется физиологический раствор – 0,9 %-ный раствор хлорида натрия. Какая масса соли водится в организм при вливании 500 г такого раствора?
7. Сколько граммов соли и миллилитров воды нужно взять, чтобы приготовить 250 г 20 %-ного раствора этой соли?
8. Смешали 200 г 40 %-ного и 100 г 30 %-ного раствора азотной кислоты. Определите массовую долю кислоты в полученном растворе.
9. Какую массу фосфата калия и воды надо взять для приготовления раствора с массовой долей  $K_3PO_4$  8% массой 250 г?
10. Какую массу соли и воды надо взять для приготовления раствора с массовой долей сульфата натрия 0,12 массой 40 кг?

**Самостоятельная работа по теме**

**«Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация»**

**Вариант I**

1. Напишите уравнения электролитической диссоциации следующих веществ:  
 $AlCl_3$ ,  $HNO_3$ ,  $Na_2SO_4$ ,  $Ba(OH)_2$ ,  $H_2SO_4$ ,  $Ca(NO_3)_2$ ,  $K_3PO_4$ ,  $Fe_2(SO_4)_3$ .
2. Допишите уравнения реакций, составьте полное и сокращенное ионное уравнение:

- а)  $\text{CuSO}_4 + \text{KOH}$ ;  
в)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl}$ ;
- б)  $\text{AgNO}_3 + \text{FeCl}_2$ ;  
г)  $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ .

3. Осуществите превращения:  $\text{Ca} \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO}$

### Самостоятельная работа по теме

#### «Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация»

#### Вариант II.

1. Напишите уравнения электролитической диссоциации следующих веществ:  $\text{CaBr}_2$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ .

2. Допишите уравнения реакций, составьте полное и сокращенное ионное уравнение:

- а)  $\text{ZnCl}_2 + \text{NaOH}$ ;  
в)  $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ;
- б)  $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{HNO}_3$ ;  
г)  $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ .

3. Осуществите превращения:  $\text{Ba} \rightarrow \text{BaO} \rightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 \rightarrow \text{BaO}$

#### Тестирование по теме «Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация»

#### Вариант I.

1. Укажите вещество, которое в растворе полностью распадается на ионы.

- а) карбонат кальция      б) вода      в) серная кислота      г) гидроксид цинка

2. Укажите вещество, раствор которого не проводит электрический ток:

- а) хлорид магния      б) сульфат бария      в) гидроксид натрия      г) хлороводород

3. К электролитам относится:

- а)  $\text{H}_2$       б)  $\text{MgO}$       в)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$       г)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

4. К неэлектролитам относится:

- а) кислород      б) нитрат магния      в) гидроксид калия      г) сульфид натрия

5. Катионы металла и анионы кислотного остатка образуются при диссоциации:

- а) хлорида серебра      б) оксида кальция      в) сульфата калия      г) гидроксида бария

6. Укажите формулу вещества, при диссоциации которого в качестве катионов образуются только ионы  $\text{H}^+$ .

- а)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$       б)  $\text{NaH}$       в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$       г)  $\text{NaOH}$

7. К электролитам относится каждое из двух веществ:

- а) хлорид натрия и хлорид серебра      б) гидроксид натрия и гидроксид железа (II)  
в) оксид бария и оксид алюминия      г) карбонат натрия и карбонат калия

8. Укажите ряд формул веществ, при диссоциации которых в качестве катионов образуются только ионы металлов.

- а)  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$       б)  $\text{KOH}$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{MgSO}_4$

в)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$

г)  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$

9. Сумма коэффициентов в уравнении электролитической диссоциации сульфата алюминия равна а) 3 б) 4 в) 5 г) 6

10. Сумма коэффициентов в уравнении электролитической диссоциации нитрата железа (III) равна а) 3 б) 4 в) 5 г) 6

Ответы на тестирование по теме «Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация»  
Вариант I.

1 – В, 2 – Б, 3 – Г, 4 – А, 5 – В, 6 – В, 7 – Г, 8 – А, 9 – Г, 10 – В

**Тестирование по теме «Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация»  
Вариант II.**

1. Укажите вещество, которое в растворе полностью распадается на ионы.

а) сульфат бария б) вода в) гидроксид меди (II) г) соляная кислота

2. Укажите вещество, раствор которого не проводит электрический ток:

а) нитрат бария б) гидроксид калия в) хлорид серебра г) серная кислота

3. К электролитам относится:

а)  $\text{O}_2$  б)  $\text{CaO}$  в)  $\text{CuCl}_2$  г)  $\text{CaCO}_3$

4. К неэлектролитам относится:

а) водород б) нитрат кальция в) гидроксид натрия г) серная кислота

5. Катионы металла и анионы кислотного остатка образуются при диссоциации:

а) гидроксида цинка б) оксида магния в) сульфида цинка г) хлорида натрия

6. Укажите формулу вещества, при диссоциации которого в качестве катионов образуются только ионы  $\text{H}^+$ .

а)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$  б)  $\text{HNO}_3$  в)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  г)  $\text{KOH}$

7. К электролитам относится каждое из двух веществ:

а) сульфид натрия и сульфид серебра б) гидроксид калия и гидроксид цинка  
в) оксид бария и оксид железа (II) г) хлорид натрия и хлорид калия

8. Укажите ряд формул веществ, при диссоциации которых в качестве катионов образуются только ионы металлов.

а)  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  б)  $\text{KOH}$ ,  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{MgSO}_4$   
в)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  г)  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2$

9. Сумма коэффициентов в уравнении электролитической диссоциации карбоната натрия равна а) 3 б) 4 в) 5 г) 6

10. Сумма коэффициентов в уравнении электролитической диссоциации хлорида алюминия равна а) 3 б) 4 в) 5 г) 6

Ответы на тестирование по теме «Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация»

Вариант II.

1 – Г, 2 – В, 3 – В, 4 – А, 5 – Г, 6 – Б, 7 – Г, 8 – Б, 9 – Б, 10 - В

**Тестирование по теме «Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация».**

**Вариант III.**

1. Лампочка прибора для определения электропроводности загорится, если электроды поместить в:

- А) жидкий азот
- В) гидроксид меди (II)
- С) расплав хлорида калия
- Д) в дистиллированную воду

2. Не является электролитом:

- А) расплав гидроксида калия
- В) водный раствор соляной кислоты
- С) жидкий кислород
- Д) водный раствор сульфата меди (II)

3. Раствор какого из данных веществ является электролитом:

- А) спирта
- В) соли
- С) сахара
- Д) глюкозы

4. Молекулы воды представляют собой диполи, так как атомы водорода располагаются под углом:

- А) 105,40
- В) 105,30
- С) 104,50
- Д) 103,50

5. Что такое электролитическая диссоциация:

- А) процесс образования молекул
- В) самораспад вещества на отдельные молекулы
- С) процесс распада электролита на отдельные атомы
- Д) процесс распада вещества на ионы при расплавлении или растворении в воде

6. Какие вещества называют кристаллогидратами:

- А) твердые вещества, реагирующие с водой
- В) твердые вещества, в состав которых входит химически связанная вода
- С) твердые вещества, не растворимые в воде
- Д) твердые вещества, растворимые в воде

7. Формула для вычисления степени диссоциации:

- А)  $N_A/N_B$
- В)  $N_P/N_D$



- C) N0/NB
- D) ND/NP

8. Какой цвет имеет гидратированный ион меди  $\text{Cu}^{2+}$ :

- A) голубой
- B) желтый
- C) белый
- D) не имеет цвета

9. Как называется положительный полюс источника тока:

- A) катод
- B) анион
- C) анод
- D) катион

10. Как называются электролиты, которые при диссоциации образуют катионы водорода и анионы кислотного остатка:

- A) оксиды
- B) соли
- C) кислоты
- D) основания

11. Процесс диссоциации азотной кислоты можно выразить уравнением диссоциации:

- A)  $\text{HNO}_3 = \text{H}^+ + 3\text{NO}^-$
- B)  $\text{HNO}_3 = 3\text{H}^+ + 3\text{NO}^-$
- C)  $\text{HNO}_3 = \text{H}^{+1} + \text{NO}_3^{-1}$
- D)  $\text{HNO}_3 = \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$

12. Все общие свойства оснований обусловлены наличием:

- A) анионов кислотного остатка
- B) катионов водорода
- C) гидроксид-ионов
- D) катионов металлов

13. Процесс диссоциации гидроксида кальция можно выразить уравнением диссоциации:

- A)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}^{+2} + 2\text{OH}^{-1}$
- B)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^-$
- C)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}^{+2} + \text{OH}^-$
- D)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}^{2+} + \text{OH}^-$

14. Какая из данных кислот является при обычных условиях жидкостью:

- A) кремниевая
- B) ортофосфорная
- C) серная
- D) угольная

15. Какая из данных кислот является сильной:

- A) угольная
- B) ортофосфорная
- C) серная
- D) кремниевая

16. Диссоциация угольной кислоты является обратимой реакцией, так как эта кислота:

- A) слабый электролит
- B) растворима в воде
- C) изменяет цвет индикатора
- D) сильный электролит

17. Что означает выражение "степень диссоциации кислоты равна 25 %":

- A) 25 % всех частиц в растворе кислоты - молекулы
- B) 25 % всех молекул кислоты диссоциируют на ионы
- C) 25 % всех частиц в растворе кислоты - ионы
- D) 25 % всех молекул кислоты не диссоциируют на ионы

18. Какая из данных формул отражает состав средней соли:

- A)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- B)  $\text{Mg}(\text{HSO}_4)_2$
- C)  $\text{NaHCO}_3$
- D)  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$

19. Какие ионы не могут присутствовать в растворе одновременно:

- A)  $\text{Cu}^{2+}$  и  $\text{OH}^-$
- B)  $\text{Cu}^{2+}$  и  $\text{SO}_4^{2-}$
- C)  $\text{Na}^+$  и  $\text{SiO}_3^{2-}$
- D)  $\text{H}^+$  и  $\text{Br}^-$

20. При диссоциации какого вещества образуется меньше всего ионов:

- A) сероводородная кислота
- B) сульфат железа (III)
- C) ортофосфорная кислота
- D) угольная кислота

Эталон ответов на тестирование по теме

«Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация». Вариант III.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	15	16	17	18	19	20								
Вариант	C	C	C	B	C	D	B	D	A	C	C	D	C	B
	C	C	A	B	A	A	A							

### Сообщения, доклады, рефераты по теме

«Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация».

1. Растворы вокруг нас.
2. Вода как реагент и как среда для химического процесса.
3. Типы растворов.
4. Жизнь и деятельность С. Аррениуса.
5. Устранение жесткости воды на промышленных предприятиях.

## **Тема 1.4. Классификация неорганических соединений и их свойства.**

### **Вопросы для устного опроса по теме**

#### **«Классификация неорганических соединений и их свойства».**

1. Оксиды: определение, классификация по различным признакам.
2. Основные, амфотерные и кислотные оксиды. Зависимость характера оксида от степени окисления образующего его металла.
3. Получение оксидов.
4. Химические свойства оксидов.
5. Кислоты: определение, классификация по различным признакам.
6. Химические свойства кислот в свете теории электролитической диссоциации.
7. Особенности взаимодействия концентрированной серной и азотной кислот с металлами.
8. Основания: определение, классификация.
9. Основные способы получения оснований.
10. Химические свойства оснований в свете теории электролитической диссоциации.
11. Разложение нерастворимых в воде оснований.
12. Соли как электролиты. Соли средние, кислые, основные, двойные.
13. Способы получения солей.
14. Химические свойства солей в свете теории электролитической диссоциации.
15. Гидролиз солей.

### **Задания для письменного опроса по теме**

#### **«Классификация неорганических соединений и их свойства».**

##### **Вариант I.**

1. Запишите определения кислот и оснований.
2. Приведенные формулы веществ распределите по классам:

Оксиды      Основания      Кислоты      Соли

$\text{HNO}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{LiOH}$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Sr}(\text{OH})_2$ .

3. При помощи периодической системы составьте формулы оксидов следующих элементов: алюминия, углерода, серы, мышьяка, цинка, железа (II). Укажите их характер.
4. Для элементов: Na, Al, Si – составьте формулы высших оксидов и гидроксидов. Расположите гидроксиды по усилению кислотных свойств.
5. Среди перечисленных оксидов укажите основные и кислотные:  $\text{CaO}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{BaO}$ , заполните таблицу:

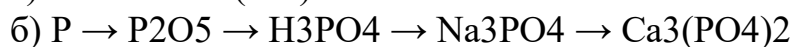
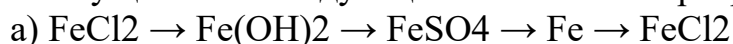
Основные оксиды                      Кислотные оксиды

6. Среди перечисленных оснований укажите щелочи и нерастворимые основания: NaOH, Cu(OH)<sub>2</sub>, Fe(OH)<sub>3</sub>, Ca(OH)<sub>2</sub>, Ba(OH)<sub>2</sub>, KOH, Al(OH)<sub>3</sub>.

Щелочи: \_\_\_\_\_

Нерастворимые основания: \_\_\_\_\_

7. Осуществите следующие химические превращения:



8. Напишите уравнения возможных реакций между веществами: оксид калия, оксид фосфора (V), гидроксид бария, серная кислота, йодид калия, нитрат свинца(II).

**Задания для письменного опроса по теме**

**«Классификация неорганических соединений и их свойства».**

Вариант II.

1. Запишите определения оксидов и солей.

2. Распределите по классам неорганических веществ следующие соединения и назовите их: Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, HgCl<sub>2</sub>, HCl, NaOH, FeCl<sub>3</sub>, Cl<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, HBr, BaO, Cu(OH)<sub>2</sub>, MgCl<sub>2</sub>, KCl, Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, KOH, Zn(OH)<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, CuO, SO<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

Оксиды      Основания      Кислоты      Соли

3. При помощи периодической системы составьте формулы гидроксидов следующих элементов: алюминия, углерода, серы, мышьяка, цинка, железа (II). Укажите их характер.

4. Для элементов: Mg, Al, S – составьте формулы высших оксидов и гидроксидов. Расположите гидроксиды по усилению кислотных свойств.

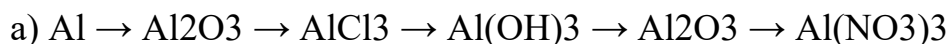
5. Выберите из списка, одноосновные, двухосновные и трехосновные кислоты: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, HCl, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, HI, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, HClO<sub>4</sub>, заполните таблицу:

Одноосновные кислоты      Двухосновные кислоты      Трехосновные кислоты

6. Выпишите из списка только формулы солей и дайте им названия: MgCO<sub>3</sub>, CaO, Mg(OH)<sub>2</sub>, FeSO<sub>4</sub>, KCl, CuO, HF, Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>, Al(OH)<sub>3</sub>, Ba<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, HPO<sub>3</sub>, Zn(OH)<sub>2</sub>, Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>O, KBr, заполнив таблицу:

Формула соли      Название

7. Осуществите следующие химические превращения:



8. Какие из данных веществ будут взаимодействовать между собой? Напишите уравнения реакций и назовите образующиеся вещества:

- а) оксид кальция, соляная кислота, оксид серы (IV), гидроксид кальция, гидроксид натрия.  
б) азотная кислота, оксид бария, гидроксид натрия, оксид углерода (IV), оксид натрия.  
Тестирование по теме  
«Классификация неорганических соединений и их свойства».

1. К какому классу неорганических соединений относится  $Mg(OH)_2$ ?

- A. основные соли
- B. основные оксиды
- C. основания
- D. амфотерные гидроксиды

2. К какому классу неорганических соединений относится  $P_2O_5$ ?

- A. кислородосодержащая кислота
- B. несолеобразующий оксид
- C. кислотный оксид
- D. средняя соль

3. Какова формула дигидрофосфата натрия?

- A.  $Na_3PO_4$
- B.  $Na_2HPO_4$
- C.  $NaH_2PO_4$
- D.  $NaPO_2$

4. Формула кислотного оксида, соответствующего кислоте  $H_3PO_4$ :

- A.  $P_2O_5$
- B.  $P_2O_3$
- C.  $PH_3$
- D.  $H_3PO_3$

5. Какое соединение является представителем кислородосодержащих кислот?

- A.  $H_2SO_3$
- B.  $HCl$
- C.  $H_2S$
- D.  $SO_2$

6. Какое соединение является представителем нерастворимых оснований?

- A.  $KOH$
- B.  $NaOH$
- C.  $Fe(OH)_2$
- D.  $NH_4OH$

7. Укажите ряд соединений, содержащий только растворимые основания:

- A.  $KOH$ ,  $Ca(OH)_2$ ,  $NaOH$
- B.  $KOH$ ,  $Fe(OH)_2$ ,  $Fe(OH)_3$
- C.  $Zn(OH)_2$ ,  $KOH$ ,  $Ca(OH)_2$
- D.  $NaOH$ ,  $KOH$ ,  $Ba(OH)_2$

8. Определите тип соли  $\text{KHSO}_4$ :

- A. средняя
- B. основная
- C. смешанная
- D. кислая

9. Определите тип соли  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ :

- A. средняя
- B. основная
- C. смешанная
- D. кислая

10. Укажите ряд, содержащий только кислотные оксиды:

- A.  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{CO}_2$
- B.  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{CrO}_3$
- C.  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{CrO}_3$
- D.  $\text{SO}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$

11. К какой группе оксидов относится  $\text{BaO}$ :

- A. несолеобразующие
- B. амфотерные
- C. основные
- D. кислотные

12. С каким из перечисленных веществ будет взаимодействовать гидроксид калия:

- A.  $\text{Na}_2\text{O}$
- B.  $\text{SO}_3$
- C.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- D.  $\text{NaCl}$

13. Какое из веществ при растворении в воде образует кислоту:

- A.  $\text{NaCl}$
- B.  $\text{CaO}$
- C.  $\text{SO}_3$
- D.  $\text{NH}_3$

14. С разбавленной серной кислотой может взаимодействовать:

- A. Ag
- B. Fe
- C. Cu
- D. Pt

15. Едкие щёлочи обладают свойством разрушать растительные и животные ткани. Такими свойствами не обладает:

- A.  $\text{NaOH}$
- B.  $\text{KOH}$
- C.  $\text{LiOH}$
- D.  $\text{Cu}(\text{OH})_2$

16. С раствором гидроксида калия взаимодействует:

- A. Ag
- B. Cu
- C. Fe
- D. Al

17. При термическом разложении какой из указанных солей образуется одновременно основной и кислотный оксиды:

- A. CaCO<sub>3</sub>
- B. NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>
- C. NaNO<sub>3</sub>
- D. KClO<sub>3</sub>

18. Какое из указанных свойств является характерным для водных растворов кислот:

- A. окрашивают растворы метилового оранжевого в жёлтый цвет
- B. окрашивают раствор лакмуса в красный цвет
- C. окрашивают раствор фенолфталеина в малиновый цвет
- D. окрашивают раствор лакмуса в синий цвет

19. Какие пары соединений не могут реагировать между собой:

- A. CaO и H<sub>2</sub>O
- B. Na<sub>2</sub>O и SO<sub>3</sub>
- C. CO<sub>2</sub> и SO<sub>2</sub>
- D. MgO и CO<sub>2</sub>

20. В каком из приведённых уравнений реакций образуется соль и водород:

- A. Zn + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> →
- B. KOH + HCl →
- C. CaO + HNO<sub>3</sub> →
- D. Ca + H<sub>2</sub>O →

Эталон ответов на тестирование по теме

«Классификация неорганических соединений и их свойства».

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	15	16	17	18	19	20								
Вариант	C	C	C	A	A	C	D	D	B	D	C	B	C	
	B	D	D	A	B	C	A							

**Сообщения, доклады, рефераты по теме**

**«Классификация неорганических соединений и их свойства».**

1. Серная кислота – «хлеб химической промышленности».
2. Использование минеральных кислот на предприятиях различного профиля.
3. Поваренная соль как химическое сырье.
4. Многоликий карбонат кальция: в природе, в промышленности, в быту.

## Тема 1.5. Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз.

Вопросы для устного опроса по теме  
«Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз».

1. Дайте определения следующим понятиям: степень окисления, окислитель, восстановление, восстановитель и окисление.
2. Дайте определения следующим понятиям: электролиз, электролизер, катод, анод, гальваностегия, гальванопластика.

Вопросы для письменного опроса по теме  
«Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз».

1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции  
 $\text{Na} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2$ .

Определите окислитель и восстановитель.

2. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции  
 $\text{Al} + \text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + \text{H}_2$ .

Определите окислитель и восстановитель.

3. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции  
 $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O}$ .

Определите окислитель и восстановитель.

4. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции  
 $\text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$ .

Определите окислитель и восстановитель.

5. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции  
 $\text{P} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$ .

Определите окислитель и восстановитель.

6. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции  
 $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$ .

Определите окислитель и восстановитель.

7. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции  
 $\text{C} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ .

Определите окислитель и восстановитель.

8. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции  
 $\text{KMnO}_4 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{Br}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ .

Определите окислитель и восстановитель.

9. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции  
 $\text{KI} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ .

Определите окислитель и восстановитель.

10. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:  
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ .

Определите окислитель и восстановитель.

11. Напишите уравнения реакций, протекающих на катоде и аноде, а также общее уравнение электролиза расплава бромида калия на инертных электродах.

12. Напишите уравнения реакций, протекающих на аноде и катоде, а также общее уравнение электролиза расплава сульфида натрия на инертных электродах.



13. Напишите уравнения реакций, протекающих на катоде и аноде, а также общее уравнение электролиза расплава хлорида бария на инертных электродах.

14. Напишите уравнения реакций, протекающих на катоде и аноде, а также общее уравнение электролиза водного раствора хлорида калия на инертных электродах.

15. Напишите уравнения реакций, протекающих на катоде и аноде, а также общее уравнение электролиза водного раствора нитрата натрия на инертных электродах.

**Тестирование по теме «Ионные реакции и реакции окисления-восстановления».**

1. Растворы каких веществ реагируют между собой с выделением газа:

- A) карбонат натрия и азотная кислота
- B) нитрат меди (II) и гидроксид натрия
- C) гидроксид кальция и азотная кислота
- D) гидроксид натрия и нитрат калия

2. Сокращенное ионное уравнение  $H^+ + OH^- = H_2O$  соответствует реакции между:

- A) гидроксидом меди (II) и серной кислотой
- B) газообразным водородом и кислородом
- C) гидроксидом бария и серной кислотой
- D) гидроксидом калия и кремниевой кислотой

3. Если к раствору сульфата натрия прилить раствор хлорида бария, то образуется:

- A) желтый осадок
- B) выделится газ
- C) белый осадок
- D) осадка не образуется

4. Сокращенное ионное уравнение  $2H^+ + CO_3^{2-} = H_2O + CO_2$  соответствует реакции между:

- A) карбонатом кальция и раствором соляной кислоты
- B) растворами соляной и угольной кислот
- C) карбонатом натрия и раствором гидроксида кальция
- D) растворами карбоната натрия и серной кислоты

5. Реакция нейтрализации относится к реакциям:

- A) отщепления
- B) замещения
- C) обмена
- D) присоединения

6. При взаимодействии кислоты с основанием образуется:

- A) соль и водород
- B) соль и вода
- C) новая кислота и новая соль
- D) соль и углекислый газ

7. С каким металлом соляная кислота не взаимодействует:

- A) медь
- B) железо
- C) кальций
- D) цинк

8. Какой цвет имеет раствор сульфата меди (II):

- A) зеленый
- B) белый
- C) красно-бурый
- D) голубой

9. В результате взаимодействия хлорида калия с нитратом серебра образуется:

- A) осадок
- B) газ
- C) соли друг с другом не взаимодействуют
- D) вода

10. Составьте полное и сокращенное ионное уравнение реакции между гидроксидом железа (II) и азотной кислотой. Суммы всех коэффициентов в полном и сокращенном ионном уравнениях равны соответственно:

- A) 12 и 3
- B) 8 и 6
- C) 10 и 6
- D) 12 и 6

11. Вычислите количество вещества, выпадающего в осадок при сливании раствора, содержащего 0,2 моль хлорида железа (III) и, и раствора, содержащего 0,3 моль гидроксида натрия:

- A) 0,2 моль
- B) 0,1 моль
- C) 0,3 моль
- D) 1 моль

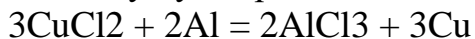
12. Определите степень окисления хлора в хлорите натрия  $\text{NaClO}_2$ :

- A) +5
- B) +2
- C) +4
- D) +3

13. Атом водорода, имеющий степень окисления 0, в окислительно-восстановительных реакциях может выступать в качестве:

- A) восстановителя
- B) как окислителя, так и восстановителя
- C) правильного ответа нет
- D) окислителя

14. Чему будет равна степень окисления меди в результате реакции:



- A) 0
- B) +1
- C) +2
- D) +3

15. Как изменится степень окисления азота в результате данной реакции?



- A) с 0 до +5
- B) с +2 до 0
- C) с 0 до +3
- D) с +5 до +2

16. Расставьте коэффициенты в схеме реакции:  $\text{C} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ .

Коэффициент перед формулой восстановителя равен:

- A) 5
- B) 1
- C) 3
- D) 2

17. Математической характеристикой кислотности среды является:

- A) молярная концентрация
- B) водородный показатель
- C) константа диссоциации
- D) гидроксидный показатель

18. Значение водородного показателя pH в растворе серной кислоты:

- A) = 7
- B) = - 7
- C) < 7
- D) > 7

19. В каком случае возможна реакция гидролиза:

- A) в продуктах взаимодействия соли и кислоты находятся малодиссоциированные частицы
- B) в продуктах взаимодействия соли и воды находятся малодиссоциированные частицы
- C) в продуктах взаимодействия кислоты и воды находятся малодиссоциированные частицы
- D) в продуктах взаимодействия соли и воды находится газ

20. Какую среду будет иметь раствор ацетата натрия:

- A) pH = 7
- B) pH = -7
- C) pH > 7
- D) pH < 7

Эталон ответов на тестирование по теме

«Ионные реакции и реакции окисления-восстановления».

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	15	16	17	18	19	20								
Вариант	A	C	C	D	C	C	B	A	D	A	C	B	D	B
	A	D	C	B	C	B	C							

**Тестирование по теме «Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз».**

1. Процесс окисления отражен схемой:

- A.  $\text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CO}_2$
- B.  $\text{Al}_3\text{C}_4 \rightarrow \text{CH}_4$
- C.  $\text{CO}_2 \rightarrow \text{CO}$
- D.  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CO}_2$

2. В реакции оксида хрома (III) с алюминием восстановительные свойства проявляет:

- A.  $\text{Cr}^{+3}$
- B. Al
- C.  $\text{O}^{-2}$
- D. Cr

3. В реакции оксида железа (III) с водородом восстановителем является:

- A.  $\text{H}_2$
- B.  $\text{Fe}^{+3}$
- C. Fe
- D.  $\text{O}^{-2}$

4. Веществом, не проявляющим восстановительные свойства, является:

- A. NaI
- B.  $\text{Na}_2\text{S}$
- C.  $\text{Na}_2\text{SO}_3$
- D.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

5. Восстановительные свойства в водных растворах проявляет:

- A. сульфид натрия
- B. фосфат натрия
- C. сульфат натрия
- D. карбонат натрия

6. Азот является восстановителем при взаимодействии с:

- A.  $\text{O}_2$
- B.  $\text{H}_2$
- C. Mg
- D. C

7. Оксид углерода (II) проявляет восстановительные свойства при нагревании с:

- A.  $\text{N}_2$
- B.  $\text{CO}_2$
- C. Fe

D. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

8. Восстановительные свойства проявляет:

- A. H<sub>2</sub>
- B. O<sub>2</sub>
- C. O<sub>3</sub>
- D. F<sub>2</sub>

9. Восстановительные свойства азот проявляет в реакции:

- A. N<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> = 2NO
- B. N<sub>2</sub> + 6Li = 2Li<sub>3</sub>N
- C. N<sub>2</sub> + 3H<sub>2</sub> = 2NH<sub>3</sub>
- D. N<sub>2</sub> + 3Mg = Mg<sub>3</sub>N<sub>2</sub>

10. Восстановительные свойства железо проявляет в реакции:

- A. FeO + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = FeSO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O
- B. Fe(OH)<sub>2</sub> + 2HCl = FeCl<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O
- C. 2FeCl<sub>2</sub> + Cl<sub>2</sub> = 2FeCl<sub>3</sub>
- D. FeCl<sub>2</sub> + 2NaOH = Fe(OH)<sub>2</sub> + 2NaCl

11. Окислительные свойства оксид серы (IV) проявляет в реакции:

- A. SO<sub>2</sub> + NaOH = NaHSO<sub>3</sub>
- B. SO<sub>2</sub> + Br<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O = H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 2HBr
- C. SO<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>S = 3S + 2H<sub>2</sub>O
- D. 2SO<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> = 2SO<sub>3</sub>

12. В реакции оксида железа (III) с оксидом углерода (II) окислителем является:

- A. Fe<sup>0</sup>
- B. C<sup>+2</sup>
- C. Fe<sup>+3</sup>
- D. C<sup>+4</sup>

13. В реакции магния с концентрированной азотной кислотой окислителем является:

- A. Mg<sup>2+</sup>
- B. H<sup>+</sup>
- C. Mg<sup>0</sup>
- D. NO<sub>3</sub><sup>-</sup>

14. Только окислительные свойства проявляет:

- A. сульфид натрия
- B. сера
- C. серная кислота
- D. сульфит калия

15. Оксид серы (IV) проявляет окислительные свойства при взаимодействии с:

- A. оксидом натрия
- B. гидроксидом бария
- C. водой

D. сероводородом

16. Оксид железа (III) проявляет окислительные свойства при взаимодействии с:

- A. гидроксидом натрия
- B. оксидом углерода (II)
- C. серной кислотой
- D. хлороводородом

17. В уравнении окислительно-восстановительной реакции



коэффициент перед окислителем:

- A. 8
- B. 10
- C. 6
- D. 4

18. Коэффициент перед формулой окислителя в уравнении реакции, схема которой  $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ , равен:

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 5

19. В уравнении реакции полного сгорания сероводорода в кислороде коэффициент перед формулой окислителя равен:

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

20. Коэффициент перед формулой окислителя в уравнении реакции, схема которой  $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$ , равен:

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

Эталон ответов на тестирование по теме

«Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз».

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	15	16	17	18	19	20								
Вариант	D	B	A	D	A	A	D	A	A	C	C	C	D	
	C	D	B	A	D	C	C							

Сообщения, доклады, рефераты по теме

«Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз».

1. Электролиз растворов электролитов.
2. Электролиз расплавов электролитов.

3. Практическое применение электролиза: рафинирование, гальванопластика, гальваностегия.
4. История получения и производства алюминия.
5. Электролитическое получение и рафинирование меди.
6. Жизнь и деятельность Г. Дэви.
7. Виртуальное моделирование химических процессов.

### Тема 1.6. Неметаллы.

Вопросы для устного опроса по теме «Неметаллы».

1. Особенности строения атомов неметаллов.
2. Зависимость свойств неметаллов от их положения в Периодической системе.
3. Термохимия. Тепловой эффект реакции. Термохимические уравнения.
4. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции.
5. Химическое равновесие. Условия смещения равновесия. Принцип Ле Шателье–Брауна.
6. Галогены. Галогеноводородные кислоты и их соли.
7. Сера. Серная, сернистая, сероводородная кислоты и их соли.
8. Азот. Аммиак. Соли аммония. Оксиды азота. Азотная кислота и ее соли.
9. Фосфор. Оксид фосфора. Ортофосфорная кислота и ее соли.
10. Углерод. Алмаз, графит. Угарный и углекислый газы. Угольная кислота и ее соли.
11. Кремний. Оксид кремния. Кремниевая кислота. Силикаты.

**Вопросы для письменного опроса по теме «Неметаллы».**

#### Вариант I.

1. Допишите правильный ответ:

1. Какое вещество используют в медицине, для приведения человека в чувства \_\_\_\_\_.
2. Выброс, каких газов приводит к образованию кислотных дождей \_\_\_\_\_.
3. Самое распространенное вещество на Земле - \_\_\_\_\_.
4. Для получения газированной воды используют \_\_\_\_\_ газ.
5. Это газообразное соединение углерода является сильным ядом \_\_\_\_\_.
6. Это вещество получается в результате полного горения фосфора \_\_\_\_\_.
7. Самый активный галоген \_\_\_\_\_.
8. Газ, защищающий поверхность Земли от ультрафиолетовых лучей \_\_\_\_\_.
9. Самое твердое вещество - \_\_\_\_\_.
10. Спиртовой раствор какого галогена используют в медицине для обеззараживания ран \_\_\_\_\_.

2. Опишите любой неметалл (O, H, Cl, F, N, S, C, N, P, Si) по схеме:

1. Электронное строение.
2. Свойства простых веществ (физические и химические).
3. Соединения неметалла.
4. Свойства соединений неметалла (физические и химические).

## 5. Применение.

### Вопросы для письменного опроса по теме «Неметаллы».

#### Вариант II.

1. На гидроксид натрия, взятый в необходимом количестве, подействовали раствором, содержащим 252 г азотной кислоты. Вычислите массу полученной соли, если практический выход составляет 90% от теоретического.
2. При нагревании нитрита аммония  $\text{NH}_4\text{NO}_2$  образуются азот и вода. Вычислите объем азота (н.у.), который можно получить при разложении 6,4 г нитрита аммония, если объемная доля выхода азота составляет 89%.
3. При разложении 107 г хлорида аммония получено 38 л аммиака (н.у.). Вычислите объемную долю выхода аммиака.
4. Вычислите массу азотной кислоты, которую можно получить из 20,2 г нитрата калия при его взаимодействии с концентрированной серной кислотой, если массовая доля выхода кислоты составляет 98%.
5. Рассчитайте массу фосфорной кислоты, которую можно получить из 80 г фосфата кальция при его взаимодействии с концентрированной серной кислотой. Массовая доля выхода кислоты составляет 96%.
6. Из 50 г азота, содержащего 5% примесей. Получили 8 г аммиака. Рассчитайте массовую долю выхода аммиака.
7. Вычислите объем углекислого газа и массу жженой извести, которые получатся при обжиге 500 кг известняка, содержащего 8% примесей.
8. При сгорании 187,5 г угля образовалось 336 л оксида углерода (IV). Вычислите массовую долю углерода в угле.
9. Какая масса кремния должна образоваться при восстановлении углем 60 г оксида кремния (IV), содержащего 5% примесей?
10. При прокаливании смеси хлората калия  $\text{KClO}_3$  и хлорида калия  $\text{KCl}$  массой 50 г выделился газ объемом 6,72 л (нормальные условия). Определите массовую долю хлорида калия в исходной смеси солей.

### Тестирование по теме «Неметаллы».

1. Какой заряд ядра атома кислорода:  
A. +1  
B. +6  
C. +8  
D. +16



2. Какой заряд ядра атома кремния:

- A. +14
- B. +28
- C. +3
- D. +4

3. Количество валентных электронов хлора:

- A. 3
- B. 5
- C. 7
- D. 17

4. Количество валентных электронов углерода:

- A. 2
- B. 4
- C. 6
- D. 12

5. Краткая запись электронного строения водорода:

- A.  $1s^1$
- B.  $1s^2$
- C.  $1s^2 2s^1$
- D.  $1s^2 2s^2 2p^1$

6. Краткая запись электронного строения азота:

- A.  $1s^2 2s^2 2p^5$
- B.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
- C.  $1s^2 2s^2$
- D.  $1s^2 2s^2 2p^3$

7. Возможные валентности серы:

- A. II, III
- B. II, IV
- C. II, IV, VI
- D. II, IV, VI, VIII

8. Возможная валентность фосфора:

- A. I
- B. III
- C. III, V
- D. I, III, V, VII

9. Возможная валентность углерода:

- A. II
- B. II, IV
- C. II, IV, VI
- D. I, III

10. Степень окисления кислорода в оксидах:

- A. +2
- B. -2
- C. +6
- D. -6

11. Степень окисления фтора:

- A. +2
- B. -2
- C. +1
- D. -1

12. Степень окисления кремния:

- A. +2; -2
- B. +4
- C. -4
- D. -4; +4

13. Может быть красным, черным или белым:

- A. кислород
- B. азот
- C. сера
- D. фосфор

14. Основной компонент воздуха:

- A. кислород
- B. азот
- C. хлор
- D. углекислый газ

15. Графит и алмаз состоят из атомов:

- A. фосфора
- B. кремния
- C. углерода
- D. водорода

16. Самый распространенный элемент в земной коре:

- A. кислород
- B. водород
- C. углерод
- D. азот

17. Наиболее горючий газ:

- A. аммиак
- B. водород
- C. сернистый газ
- D. азот

18. Формула оксида углерода (II):

- A. CO
- B. H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- C. CO<sub>2</sub>
- D. C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>

19. Формула сернистого газа:

- A. SO
- B. SO<sub>3</sub>
- C. SO<sub>2</sub>
- D. H<sub>2</sub>S

20. Формула озона:

- A. O
- B. O<sub>2</sub>
- C. O<sub>3</sub>
- D. N<sub>2</sub>

Эталон ответов на тестирование по теме «Неметаллы».

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	15	16	17	18	19	20								
Вариант	C	A	C	B	A	D	C	C	B	B	D	D	D	
	B	C	A	B	A	C	C							

**Сообщения, доклады, рефераты по теме «Неметаллы».**

1. Инертные или благородные газы.
2. Рождающие соли - галогены.
3. Защита озонового экрана от химического загрязнения.
4. Реакция горения в быту.
5. История шведской спички.
6. Серная кислота - хлеб химической промышленности.
7. Применение твердого и газообразного оксида углерода (IV).
8. Минералы и горные породы как основа литосферы.
9. Охрана окружающей среды от химического загрязнения.
10. Количественные характеристики загрязнения окружающей среды.
11. Косметические гели.

**Тема 1.7. Металлы.**

**Вопросы для устного опроса по теме «Металлы».**

1. Особенности строения атомов металлов.
2. Общие способы получения металлов. Понятие о металлургии: пирометаллургия, гидрометаллургия, электрометаллургия.
3. Физические свойства металлов. Сплавы.
4. Ряд активности металлов.
5. Коррозия металлов. Меры борьбы с коррозией.

## Вопросы для письменного опроса по теме «Металлы».

### Вариант I.

1. Вычислите массу оксида меди полученного при окислении 6,4 г меди.
2. Сколько оксида серебра необходимо прокалить, чтобы получить 10,8 г серебра.
3. Какая масса гидроксида железа (III) выпадет в осадок, если на раствор, содержащий 16,25 г хлорида железа (III) подействовать раствором гидроксида натрия.
4. Вычислите, достаточно ли 6,4 г кислорода для полного обжига 9,6 г сульфида цинка.
5. При обжиге известняка  $\text{CaCO}_3$  было получено 5,6 г оксида кальция. Какой объём углекислого газа (н.у.) при этом образовался?
6. Какой объём хлора потребуется для полного сжигания 5,6 г железа?
7. 10,6 г соды растворили в соляной кислоте. Какой объём углекислого газа при этом выделился?
8. Сколько кислорода потребуется для сжигания 3 г лития?
9. Цинк растворили в соляной кислоте, и объём выделившегося газа составил 2,24 л (н.у.). Какая масса цинка была растворена?
10. На восстановление меди из оксида меди (II) было израсходовано 5,6 л водорода. Сколько граммов меди получили?

## Вопросы для письменного опроса по теме «Металлы».

### Вариант II.

1. Из 280 г оксида кальция получили 358 г гидроксида кальция. Вычислите массовую долю выхода гидроксида кальция.
2. Рассчитайте, какая масса меди потребуется для реакции с избытком концентрированной азотной кислоты для получения 4 л (н.у.) оксида азота (IV), если объемная доля выхода составляет 96%.
3. Какую массу оксида кальция можно получить при термическом разложении 600 г известняка, содержащего 10% примесей?
4. Рассчитайте массу оксида бария, образующегося при разложении 80 г карбоната бария, содержащего 3% примесей.

5. При действии концентрированной серной кислоты на кристаллический хлорид натрия массой 5,85 г было получено 2 л хлороводорода. Определите массовую долю выхода продукта реакции в (%) от теоретически возможного.
6. При взаимодействии цинка с 9,8 г серной кислоты было получено 14 г сульфата цинка. Определите массовую долю выхода продукта реакции в (%) от теоретически возможного.
7. При взаимодействии 23 г натрия с водой было получено 8,96 л водорода (н.у.). Найдите объёмную долю выхода продукта реакции.
8. Песок массой 2 кг сплавляли с избытком гидроксида калия, получив в результате силикат калия массой 3,82 кг. Определите выход продукта реакции в % от теоретически возможного, если массовая доля  $\text{SiO}_2$  в песке 90%.
9. 315 г азотной кислоты полностью прореагировало с гидроксидом кальция. Вычислите массу полученного нитрата кальция, если доля его выхода составляет 80% от теоретически возможного.
10. Какая масса хлорида железа (III) будет получена при сжигании 5,6 г железа в хлоре, если потери его составляют 10%?

### Тестирование по теме «Металлы».

#### Вариант I.

1. От лития к францию у атомов щелочных металлов:
- A. возрастает число валентных электронов
  - B. возрастает число энергетических уровней
  - C. возрастает электроотрицательность
  - D. уменьшается радиус
2. Более сильные восстановительные свойства, чем алюминий, проявляет:
- A. B
  - B. Mg
  - C. C
  - D. Si
3. С соляной кислотой быстрее всех будет взаимодействовать:
- A. железо
  - B. алюминий
  - C. магний
  - D. натрий
4. Алюминий может взаимодействовать со всеми веществами группы:
- A.  $\text{Cl}_2$ , NaOH, HCl
  - B. Zn, KOH,  $\text{H}_2\text{SO}_4$
  - C. HCl, S, Mg
  - D.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , K,  $\text{K}_2\text{O}$

5. В реакции  $4 \text{FeO} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Fe}_2\text{O}_3$  железо:

- A. повышает степень окисления
- B. понижает степень окисления
- C. не изменяет степень окисления
- D. восстанавливается

6. Каким способом нельзя устранить временную жесткость воды?

- A. добавлением питьевой соды
- B. кипячением
- C. добавлением известкового молока
- D. добавлением кальцинированной соды

7. В ряду  $\text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$  происходит изменение свойств оксидов:

- A. от основных к кислотным
- B. от основных к несолеобразующим
- C. от основных к амфотерным
- D. от амфотерных к основным

8. Сколько литров водорода выделится при взаимодействии избытка алюминия с 600 г 9,8% раствора серной кислоты:

- A. 137 л
- B. 13,44 л
- C. 2,24 л
- D. 67,2 л

9. При взаимодействии натрия с водой образуется гидроксид натрия и \_\_\_\_\_ .

10. При сгорании железа на воздухе образуется смешанный оксид – железная \_\_\_\_\_ .

11. Процесс разрушения металла под действием факторов окружающей среды называется \_\_\_\_\_ .

12. В состав костной ткани входят соли металла \_\_\_\_\_ .

Эталон ответов на тестирование по теме «Неметаллы».

Вариант I.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вариант	В	В	D	A	A	D	C	В	водород	H <sub>2</sub>	окалина
	коррозия		кальций								

Тестирование по теме «Металлы».

Вариант II.

1. В ряду  $\text{Na} \rightarrow \text{Mg} \rightarrow \text{Al}$ :

- A. увеличивается радиус

- В. возрастают восстановительные свойства  
С. увеличивается число валентных электронов  
D. возрастает число электронных слоев
2. Какой из перечисленных металлов легче всего окисляется на воздухе?  
A. алюминий  
B. магний  
C. натрий  
D. бериллий
3. При электролизе раствора хлорида калия на катоде происходит:  
A. восстановление воды  
B. окисление воды  
C. восстановление ионов калия  
D. окисление хлора
4. Гидроксид алюминия будет реагировать со всеми веществами группы:  
A.  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{HCl}$   
B.  $\text{SO}_3$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
C.  $\text{HCl}$ ,  $\text{LiOH}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$   
D.  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{KOH}$
5. Что усиливает коррозию металлических изделий, находящихся в воде?  
A. добавление в воду ингибитора коррозии  
B. применение для соединения деталей заклепок из более активного металла  
C. применение для соединения деталей заклепок из менее активного металла  
D. окрашивание деталей
6. И гидроксид натрия, и гидроксид кальция вступают в реакции с группой веществ:  
A.  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{HCl}$   
B.  $\text{CuO}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{SO}_2$   
C.  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{SO}_3$   
D.  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$
7. В ряду  $\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{K}_2\text{O}$  свойства оксидов изменяются от:  
A. кислотных к амфотерных  
B. амфотерных к кислотным  
C. амфотерных к основным  
D. кислотных к основным
8. На избыток нитрата железа (III) подействовали 450 г 20 % раствора гидроксида натрия. Масса выпавшего осадка:  
A. 240,75 г  
B. 401,25 г  
C. 54,75 г  
D. 80,25 г

9. Процесс восстановления металлов из оксидов с помощью алюминия называется

10. В строительстве используют материал, который «гасят», это оксид металла

11. Простые вещества – металлы – в реакциях выступают в качестве

12. В состав гемоглобина крови входят катионы металла

Эталон ответов на тестирование по теме «Металлы».

Вариант II.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Вариант	С	С	А	А	С	С	С	Д	алюмотермия	кальций		
		восстановитель	железо									

**Сообщения, доклады, рефераты по теме «Металлы».**

1. Роль металлов в истории человеческой цивилизации.
2. История развития черной металлургии.
3. История развития цветной металлургии.
4. Современное металлургическое производство.
5. Роль металлов и сплавов в научно-техническом прогрессе.
6. Коррозия металлов и способы защиты от коррозии.

## РАЗДЕЛ II. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ.

***Тема 2.1. Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений.***

**Вопросы для устного опроса по теме «Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений».**

1. Предмет органической химии. Сравнение органических веществ с неорганическими.
2. Причины многообразия органических соединений.
3. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Основные положения теории химического строения. Изомерия и изомеры.
4. Классификация органических веществ по строению углеродного скелета и наличию функциональных групп. Гомологи и гомология.



Вопросы для письменного опроса по теме «Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений».

### **1. Составление структурных формул гомологов и изомеров органических веществ.**

1. Для 2,2,3-триметилпентана составить формулы двух гомологов и двух изомеров.
2. Напишите структурные формулы изомеров пентана  $C_5H_{12}$ .
3. Напишите структурные формулы трёх изомеров гексана  $C_6H_{14}$ .
4. Какие из перечисленных ниже соединений являются изомерами:
  - а) 2-метилгексан;
  - б) 3-метилгептан;
  - в) 3-этилгексан;
  - г) 2,2-диметилгептан;
  - д) 2,4-диметилгексан;
  - е) 2-метилоктан.
5. Напишите структурные формулы двух гомологов пентена-2 и назовите их.
6. Напишите структурные формулы изомеров диеновых углеводородов состава  $C_5H_8$ . Назовите их.
7. Напишите структурные формулы четырёх изомеров, которые отвечают формуле  $C_4H_6$ . Назовите все вещества.
8. Сколько алкинов могут быть изомерны изопрену? Напишите структурные формулы этих алкинов и назовите их по систематической номенклатуре.
9. Составьте структурные формулы трёх алкинов, которые изомерны 2-метилбутадиену-1,3. Дайте им названия.
10. Для следующего вещества составьте формулы одного гомолога и двух изомеров.

### **2. Решение задач на нахождение молекулярной формулы вещества по известной относительной плотности газа и массовым долям элементов в нем.**

1. Рассчитайте относительную плотность по водороду следующих газов: этана  $C_2H_6$ , бутана  $C_4H_{10}$ , этилена  $C_2H_4$ .
2. Рассчитайте относительную плотность по воздуху следующих газов: метана  $CH_4$ , этана  $C_2H_6$ , пропана  $C_3H_8$ . Какой из них легче воздуха?
3. Найдите молекулярную формулу предельного углеводорода, массовая доля углерода в котором 83,3%.

4. Алкан имеет плотность паров по воздуху 4,414. Определить формулу алкана.
5. Найдите молекулярную формулу углеводорода, массовая доля углерода в котором составляет 80%; относительная плотность углеводорода по водороду равна 15.
6. Найдите молекулярную формулу вещества, содержащего 81,8% углерода и 18,2% водорода. Относительная плотность вещества по азоту равна 1,57.
7. Найдите молекулярную формулу углеводорода, массовая доля водорода в котором составляет 15,79%. Относительная плотность паров этого вещества по воздуху равна 3,93.
8. Найдите молекулярную формулу алкена, массовая доля углерода в котором составляет 85,7%. Относительная плотность паров этого вещества по оксиду углерода (IV) равна 1,593.
9. При сжигании 29 г углеводорода образовалось 88 г углекислого газа и 45 г воды, относительная плотность вещества по воздуху равна 2. Найдите молекулярную формулу углеводорода.
10. Органическое вещество содержит 84,21% углерода и 15,79% водорода. Плотность паров вещества по воздуху 3,93. Определите формулу вещества.

**Сообщения, доклады, рефераты по теме «Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений».**

1. Краткие сведения по истории возникновения и развития органической химии.
2. Жизнь и деятельность А.М. Бутлерова.
3. Витализм и его крах.
4. Роль отечественных ученых в становлении и развитии мировой органической химии.
5. Современные представления о теории химического строения.

**Тема 2.2. Углеводороды и их природные источники.**

**Вопросы для устного опроса по теме «Углеводороды и их природные источники».**

1. Алканы: гомологический ряд, общая формула, изомерия, номенклатура, получение, химические свойства, применение.
2. Алкены: гомологический ряд, общая формула, изомерия, номенклатура, получение, химические свойства, применение.
3. Алкадиены и каучуки. Сопряженные алкадиены. Химические свойства бутадиена-1,3 и изопрена. Натуральный и синтетический каучуки. Резина. Вулканизация каучука.
4. Алкины: гомологический ряд, общая формула, изомерия, номенклатура, получение, химические свойства, применение.
5. Арены: гомологический ряд, общая формула, изомерия, номенклатура, получение, химические свойства, применение.

6. Природные источники углеводородов. Природный газ: состав, применение. Нефть. Состав и переработка нефти. Нефтепродукты. Октановое число бензина. Коксохимическое производство.

**Вопросы для письменного опроса по теме**

**«Углеводороды и их природные источники. Алканы».**

1. Напишите уравнения реакций: а) горения пропана в кислороде; б) первой, второй и третьей стадий хлорирования метана. Дайте названия всем продуктам реакций.
2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$ . Дайте названия всем веществам.
3. Рассчитайте массу сажи, которая образуется при разложении метана массой 24 г.
4. Рассчитайте объём кислорода и объём воздуха, которые потребуются для сжигания 10 л этана. Объёмная доля кислорода в воздухе составляет 21% (н.у.).

**Вопросы для письменного опроса по теме**

**«Углеводороды и их природные источники. Алкены».**

1. Напишите структурные формулы соединений: а) 2-метилбутен-1; б) 3-метилпентен-1; в) 2-метил-4-этилгексен-2.
2. Напишите уравнения реакций взаимодействия бутена-1 с водородом, бромом, бромоводородом. Какие вещества образовались?
3. Как получают этилен? Напишите два уравнения соответствующих реакций и укажите условия их протекания.
4. Какой объём воздуха (н.у.) потребуется для полного сжигания 5 л этилена? Объёмная доля кислорода в воздухе составляет 21%.

**Вопросы для письменного опроса по теме**

**«Углеводороды и их природные источники. Алкадиены».**

1. Какие углеводороды называют диеновыми? Какова их общая формула? Напишите структурные формулы и дайте названия трём представителям диеновых углеводородов.
2. Составьте уравнения реакций взаимодействия бутадиена-1,3: а) с избытком водорода; б) с избытком брома. Назовите продукты реакций.
3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:  $\text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_6$ .
4. Чем различаются природный каучук и резина?

**Вопросы для письменного опроса по теме**

**«Углеводороды и их природные источники. Алкины».**

1. Напишите уравнения реакций: а) горения ацетилена в кислороде; б) гидратации ацетилена в присутствии катализатора; в) гидрирования пропина. Назовите продукты реакций.
2. С какими из приведённых веществ будет реагировать ацетилен: бром, метан, водород, хлороводород? Напишите уравнения возможных реакций, укажите условия их протекания и назовите образующиеся вещества.

3. Напишите структурные формулы соединений: а) 4-метилпентин-2; б) бутин-2; в) 3,3-диметилбутин-1; г) 2,5-диметил гексин-3.
4. Какой объем (н.у.) ацетилена можно получить из технического карбида кальция массой 65 г, если массовая доля примесей в нем составляет 20%?

**Вопросы для письменного опроса по теме  
«Углеводороды и их природные источники. Арены».**

1. Составьте структурные формулы всех изомеров, отвечающих формуле  $C_8H_{10}$  и содержащих бензольное кольцо. Назовите все вещества.
2. Напишите уравнения реакций: а) нитрования бензола; б) горения бензола в кислороде; в) получения бензола из циклогексана. Укажите условия протекания реакций а) и в).
3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения: хлорэтан  $\leftarrow$  этен  $\leftarrow$  ацетилен  $\rightarrow$  бензол  $\rightarrow$  хлорбензол. Укажите условия их протекания.
4. При нитровании бензола массой 78 г получили нитробензол массой 105 г. Какова массовая доля выхода нитробензола?

**Тестирование по теме «Алканы». Вариант I.**

1. Диметилпропан относится к классу углеводородов, общая формула которого:

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1) $C_nH_{2n+2}$ | 2) $C_nH_{2n-2}$ |
| 3) $C_nH_{2n}$   | 4) $C_nH_{2n+1}$ |

2. Гомологом этана является:

- |             |                |
|-------------|----------------|
| 1) $C_2H_4$ | 2) $C_4H_{10}$ |
| 3) $C_3H_4$ | 4) $C_6H_{12}$ |

3. Гомологом  $C_7H_{16}$  является:

- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| 1) 2-метилгексан | 2) 3-метилоктен |
| 3) 3-метилгексан | 4) октан        |

4. Какой вид изомерии имеют алканы:

- |                            |                        |
|----------------------------|------------------------|
| 1) положения двойной связи | 2) углеродного скелета |
| 3) пространственная        | 4) межклассовая        |

5. Число  $\sigma$ -связей в молекуле хлорметана:

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

6. Валентный угол в молекулах алканов составляет:

- |           |           |
|-----------|-----------|
| 1) 109,28 | 2) 1800   |
| 3) 1200   | 4) 104,50 |

7. В уравнении полного сгорания пентана коэффициент перед формулой кислорода равен:

- |      |      |
|------|------|
| 1) 5 | 2) 6 |
|------|------|

3) 8

4) 9

Напишите уравнение реакции.

8. Пропан взаимодействует с:

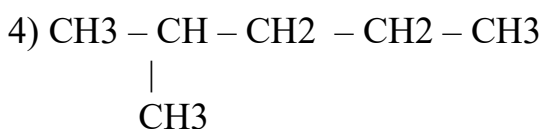
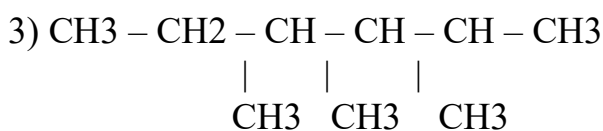
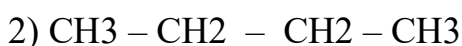
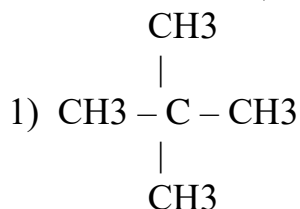
1) бромом

2) хлороводородом

3) водородом

4) гидроксидом натрия (р-р).

9. Назовите вещества:



10. К свойствам метана относятся:

1) хорошая растворимость в воде

2) высокая температура кипения

3) горючесть

4) электропроводность

5) взрывоопасность при смешивании с кислородом

6) способность к термическому разложению при нагревании

Ответы: 1 (1) 2 (2) 3(4) 4 (2) 5 (4) 6 (1) 7 (3) 8 (1) 10 (3,5,6)

9 (1 – 2,2 диметилпропан; 2 – бутан; 3 – 2,3,4 триметилгексан; 4 – 2 метилпентан)

### Тестирование по теме «Алканы». Вариант II.

1. Алкан, молекула которого содержит 6 атомов углерода, имеет формулу:

1)  $\text{C}_6\text{H}_{14}$

2)  $\text{C}_6\text{H}_{12}$

3)  $\text{C}_6\text{H}_{10}$

4)  $\text{C}_6\text{H}_6$

2. Углеводород с формулой  $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$  относится к классу:

1) алкинов

2) алкенов

3) алканов

4) аренов

3. Гомологом гексана является:

1)  $\text{C}_6\text{H}_{12}$

2)  $\text{C}_7\text{H}_{16}$

3)  $\text{C}_6\text{H}_6$

4)  $\text{C}_7\text{H}_{14}$

4. Изомерами являются:

- |                                |                          |
|--------------------------------|--------------------------|
| 1) 2,2-диметилпропан и пентан  | 2) гексан и 2-метилбутан |
| 3) 3-этилгексан и 3-этилпентан | 4) пропан и пропен       |

5. В гомологическом ряду метана изомерия начинается с углеводорода, содержащего:

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| 1) 3 атома углерода  | 2) 4 атома углерода  |
| 3) 5 атомов углерода | 4) 6 атомов углерода |

6. Число  $\sigma$ -связей в молекуле 2-метилпропана равно:

- |       |       |
|-------|-------|
| 1) 10 | 2) 11 |
| 3) 13 | 4) 12 |

7. Сумма коэффициентов в уравнении реакции горения пропана равна:

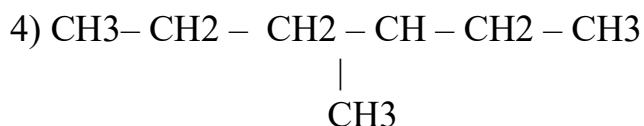
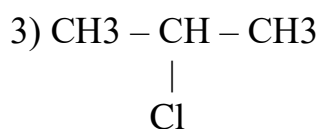
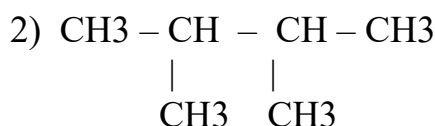
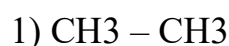
- |       |       |
|-------|-------|
| 1) 10 | 2) 11 |
| 3) 12 | 4) 13 |

Напишите уравнение реакции.

8. Вещество, для которого характерна реакция замещения:

- |            |                 |
|------------|-----------------|
| 1) бутан   | 2) бутен-1      |
| 3) бутин-2 | 4) бутадиен-1,3 |

9. Назовите вещества:



10. Для метана характерно:

- 1) тетраэдрическое строение молекул
- 2) вступление в реакции гидрирования
- 3) растворимость в воде
- 4) жидкое агрегатное состояние при н.у.
- 5) наличие одной  $\pi$ -связи
- 6) наличие четырех  $\sigma$ -связей

Ответы: 1 (1) 2 (3) 3(2) 4 (1) 5 (2) 6 (4) 7 (4) 8 (1) 10 (1,6)  
9 (1 – этан; 2 – 2,3 диметилбутан; 3 – 2 хлорпропан; 4 – 3 метилгексан)

## Тестирование по теме «Углеводороды и их природные источники».

### Вариант I.

1. Закончите формулировку, выбрав ответ: «Углеводороды, в молекулах которых реализуются одинарные связи (сигма - связи) и не содержится циклических группировок, называются ...»

а) циклоалканами; б) алкенами; в) аренами; г) алканами.

2. Закончите формулировку, выбрав ответ: «Вещества, имеющие одинаковую молекулярную формулу, но различную структурную и обладающими различными свойствами, называются...»

а) гомологами; б) изомерами; в) радикалами; г) парафинами.

3. Дополните схему, выбрав из нижеприведенных формул необходимое:  
 $C_2H_6 + Cl_2 \rightarrow \dots + HCl$

а)  $HBr$ ; б)  $CH_3Cl$ ; в)  $C_2H_5Cl$ ; г)  $C_3H_7Cl$ ; д)  $CH_3 - (CH_2)_3Cl$ .

4. Продуктом реакции пропена с хлороводородом является:

а) 1,2-дихлорпропен; б) 2-хлорпропен; в) 2-хлорпропан; г) 1,2-дихлорпропан.

5. В цепочке превращений  $C_2H_6 \rightarrow X \rightarrow C_4H_{10}$  веществом X является:

а) этанол; б) хлорэтан; в) ацетилен; г) этилен.

Напишите уравнения химических реакций.

6. Верны ли следующие утверждения о молекуле бензола?

А. Молекула бензола содержит атомы углерода только в  $sp^2$ -гибридном состоянии.

Б. Молекула бензола содержит только  $\pi$  (пи) - связи.

а) верно только А; б) верно только Б; в) верно А и Б; г) не верны оба утверждения.

7. Этилен и ацетилен:

а) вступают в реакции присоединения; б) содержат сигма и пи связи;

в) реагируют с бромоводородом; г) содержат атомы углерода в  $sp^2$ -гибридном состоянии.

8. В молекуле пропина число сигма-связей составляет:

а) 2; б) 3; в) 6; г) 8.

9. Бутан в отличие от бутена-2:

а) реагирует с кислородом;

б) не вступает в реакцию гидрирования;

в) не реагирует с хлором;

г) имеет структурный изомер.

10. В молекуле пропана каждый атом углерода находится в состоянии гибридизации:

а)  $sp$ ; б)  $sp^2$ ; в)  $sp^3$ .

Ответы: 1 – Г, 2 – Б, 3 – В, 4 – В, 5 – Б, 6 – А, 7 – А,Б,В, 8 – В, 9 – Б, 10 - В

## Тестирование по теме «Углеводороды и их природные источники».

### Вариант II.

1. Закончите формулировку, выбрав ответ: «Углеводороды, молекулы которых содержат одну пи- связь, т.е. в их молекулах реализуется одна двойная связь, называются...»  
 а) алкинами; б) алкенами; в) аренами; г) алканами.
2. Закончите формулировку, выбрав ответ: «Вещества, сходные по составу, строению и свойствам, но различающиеся на одну или несколько групп  $\text{CH}_2$ , называются»:  
 а) гомологами; б) изомерами; в) радикалами; г) парафинами.
3. Дополните схему, выбрав из нижеприведенных формул необходимое:  
 $\dots + \text{Cl}_2 = \text{CH}_3\text{Cl} + \dots$   
 а)  $\text{C}_2\text{H}_6$  и  $\text{HCl}$ ; б)  $\text{C}_3\text{H}_8$  и  $\text{HCl}$ ; в)  $\text{CH}_4$  и  $\text{HCl}$ ; г)  $\text{CH}_4$  и  $2\text{HCl}$ .
4. Полимеризация характерна для соединений состава:  
 а)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ ; б)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ ; в)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ ; г)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2$ .
5. В цепочке превращений  $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  веществом X является:  
 а) хлорэтан; б) хлорметан; в) ацетилен; г) метан.  
 Напишите уравнения химических реакций.
6. Метан:  
 а) не горюч; б) реагирует с хлором на свету; в) не полимеризуется;  
 г) при сильном нагревании образует ацетилен и водород;  
 д) содержит атом углерода в sp - гибридном состоянии.
7. Две π (пи)-связи имеются в молекуле:  
 а) этана; б) бензола; в) пропина; г) пропена.
8. И в реакцию гидратации, и в реакцию гидрирования вступает:  
 а) этан; б) этен; в) метан; г) тетрахлорметан.
9. Продуктом реакции пропена с хлором является:  
 а) 1,2-дихлорпропен; б) 2-хлорпропен; в) 2-хлорпропан; г) 1,2-дихлорпропан.
10. В молекуле какого вещества все атомы углерода находятся в состоянии  $\text{sp}^2$ -гибридизации:  
 а) этена; б) этана; в) этина; г) циклопропана.

Ответы: 1 – Б, 2 – А, 3 – В, 4 – Б, 5 – А, 6 – Б,В,Г, 7 – В, 8 – Б, 9 – Г, 10 - А

**Самостоятельная работа по теме «Углеводороды и их природные источники».**  
**Вариант I.**



1. С какими из перечисленных веществ: Br<sub>2</sub>, NaOH, HCl, O<sub>2</sub>, CuCl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>, Mg, H<sub>2</sub>O, S будет взаимодействовать этин. Напишите уравнения химических реакций, укажите их тип и название веществ.
2. Осуществить превращения: этан → этен → этин → бензол → хлорбензол
3. Какую массу метана надо сжечь, чтобы получить 11,2л углекислого газа?
4. Какой объем ацетилена можно получить из карбида кальция массой 120г, содержащего 4% примеси?

**Самостоятельная работа по теме «Углеводороды и их природные источники».**  
**Вариант II.**

1. С какими из перечисленных веществ: Br<sub>2</sub>, NaOH, HCl, O<sub>2</sub>, CuCl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>, Mg, H<sub>2</sub>O, S будет взаимодействовать этен. Напишите уравнения химических реакций, укажите их тип и название веществ.
2. Осуществить превращения: этин → бензол → циклогексан → гексан → хлоргексан
3. Какой объем кислорода необходим для сжигания 28г этилена?
4. Какую массу бромбензола можно получить из 140л бензола, содержащего 10% примеси?

**Сообщения, доклады, рефераты по теме «Углеводороды и их природные источники».**

1. Экологические аспекты использования углеводородного сырья.
2. Экономические аспекты международного сотрудничества по использованию углеводородного сырья.
3. Химия углеводородного сырья.
4. Углеводородное топливо, его виды и назначение.
5. Синтетические каучуки: история, многообразие и перспективы.
6. Резинотехническое производство и его роль в научно-техническом прогрессе.
7. Применение ароматических углеводородов.
8. Ароматические углеводороды как сырье для производства пестицидов.
9. Нефть и ее транспортировка как основа взаимовыгодного международного сотрудничества.
10. Сварочное производство и роль химии углеводородов в нем.

**Тема 2.3. Кислородсодержащие органические соединения.**

**Вопросы для устного и письменного опроса по теме «Кислородсодержащие органические соединения».**

1. Спирты. Предельные одноатомные спирты: гомологический ряд, общая формула, получение, химические свойства, применение.

2. Предельные многоатомные спирты. Качественная реакция на многоатомные спирты.
3. Фенолы: химические свойства, качественная реакция на фенол, применение фенола.
4. Альдегиды: гомологический ряд, общая формула, получение, качественные реакции на альдегиды, применение.
5. Предельные одноосновные карбоновые кислоты: гомологический ряд, общая формула, получение, химические свойства, применение.
6. Сложные эфиры. Получение сложных эфиров реакцией этерификации. Сложные эфиры в природе, их значение.
7. Жиры. Классификация жиров. Химические свойства и применение жиров.
8. Углеводы, их классификация: моносахариды (глюкоза, фруктоза), дисахариды (сахароза) и полисахариды (крахмал и целлюлоза). Глюкоза – вещество с двойственной функцией – альдегидоспирт.
9. Химические свойства глюкозы: окисление в глюконовую кислоту, восстановление в сорбит, спиртовое брожение. Применение глюкозы на основе свойств.
10. Значение углеводов в живой природе и жизни человека.

### **Самостоятельная работа по теме**

#### **«Кислородсодержащие органические соединения».**

##### **Вариант I.**

1. Выданы 4 склянки с веществами. В одной — этиловый спирт, в другой — раствор глицерина, в третьей — раствор глюкозы, в четвертой — раствор уксусной кислоты. Определите опытным путем, в какой склянке какое вещество содержится.
2. Как из ацетилена получить уксусноэтиловый эфир? Напишите уравнения реакций и укажите условия их протекания.
3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:
4. Рассчитайте объём углекислого газа (н.у.), который образуется при спиртовом брожении глюкозы массой 250 г, содержащей 4% примесей.
5. Какая масса молочной кислоты образуется при брожении глюкозы массой 300 г, содержащей 5% примесей?

### **Самостоятельная работа по теме**

#### **«Кислородсодержащие органические соединения».**

##### **Вариант II.**

1. В четырех пробирках под номерами находятся: раствор ацетата натрия, крахмальный клейстер, глицерин, раствор муравьиной кислоты. Распознайте эти вещества опытным путем.
2. Напишите уравнения реакций взаимодействия уксусной кислоты: а) с магнием; б) с хлором; в) с гидроксидом натрия; г) с карбонатом калия. Назовите продукты реакций.

3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения: крахмал → глюкоза → этиловый спирт → этиловый эфир уксусной кислоты.

4. Вычислите массу чистой уксусной кислоты, затраченной на реакцию с раствором гидроксида натрия массой 120 г с массовой долей щёлочи 25%.

5. Какую массу шестиатомного спирта сорбита можно получить при восстановлении глюкозы массой 1 кг? Массовая доля выхода сорбита составляет 80%.

### Тестирование по теме

### «Кислородсодержащие органические соединения. Спирты, фенолы».

#### Вариант I.

1. При бромировании фенола избытком брома образуется:

а) 2-бромфенол; б) 2,3-дибромфенол; в) 2,5-дибромфенол; г) 2,4,6-трибромфенол.

2. Тип реакции  $C_2H_5OH = C_2H_4 + H_2O$ :

а) замещение; б) гидрирование; в) дегидратация; г) присоединение.

3. При окислении пропанола-1 оксидом меди (II) образуется:

а) пропаналь; б) этаналь; в) муравьиная кислота; г) уксусная кислота.

4. При нагревании спирта в присутствии концентрированной серной кислоты при температуре ниже 1400 С получают:

а) алкоголята; б) простые эфиры; в) альдегиды; г) карбоновые кислоты.

5. Этилат натрия получается при взаимодействии:

а)  $CH_3OH + Na$ ; б)  $CH_3OH + NaOH(p-p)$ ; в)  $C_2H_5OH + Na$ ; г)  $C_2H_5OH + NaOH(p-p)$ .

6. Этанол может реагировать с:

а) натрием и кислородом; б) хлоридом меди (II) и оксидом меди (II);  
в) уксусной кислотой и метаном; г) этиленом и бензолом.

7. Водородная связь образуется между молекулами:

а) алканов; б) алкенов; в) алкинов; г) спиртов.

8. Функциональную группу –ОН содержат молекулы:

а) диэтилового эфира и бензола; б) фенола и ацетилена;  
в) пропанола и фенола; г) этанола и этилена.

9. В промышленности этанол получают в результате реакции между:

а)  $C_2H_5Cl + H_2O$ ; б)  $C_2H_4 + H_2O$ ; в)  $C_2H_2 + H_2O$ ; г)  $CH_3COOC_2H_5 + H_2O$ .

10. Гомологом этилового спирта является:

а) пропанол; б) пропилен; в) этилен; г) бензол.

Ответы: 1 – Г, 2 – В, 3 – А, 4 – Б, 5 – В, 6 – А, 7 – Г, 8 – В, 9 – Б, 10 – А

### Тестирование по теме

#### «Кислородсодержащие органические соединения. Спирты. Фенолы».

##### Вариант II.

1. Фенол не реагирует с:

- 1)  $\text{FeCl}_3$                       2)  $\text{HNO}_3$                       3)  $\text{NaOH}$                       4)  $\text{HCl}$

2. Атом кислорода в молекуле фенола образует:

- 1) одну р-связь    2) одну р-связь и одну  $\sigma$ -связь    3) две р-связи    4) две  $\sigma$ -связи

3. При окислении метанола оксидом меди (II) образуется:

- 1) метан                      2) уксусная кислота                      3) метаналь                      4) хлорметан

4. Гидроксильная группа имеется в молекулах:

- 1) спиртов и карбоновых кислот                      3) аминокислот и сложных эфиров  
2) альдегидов и простых эфиров                      4) жиров и спиртов

5. При окислении пропанола-1 образуется:

- 1) пропилен                      2) пропанон                      3) пропаналь                      4) пропан

6. Свежеприготовленный осадок  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  растворится, если к нему добавить:

- 1) пропандиол-1,2                      2) пропанол-1                      3) пропилен                      4) пропанол-2

7. Характерной реакцией на многоатомные спирты является взаимодействие с:

- 1)  $\text{H}_2$                       2)  $\text{Cu}$                       3)  $\text{Ag}_2\text{O}$  ( $\text{NH}_3$ ) р-р                      4)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$

8. И с азотной кислотой, и с гидроксидом меди (II) будет взаимодействовать:

- 1) фенол                      2) глицерин                      3) этанол                      4) метанол

9. Фенол взаимодействует с:

- 1) соляной кислотой    2) гидроксидом натрия                      3) этиленом                      4) метаном

10. Этиленгликоль - это жидкость:

- 1) неядовитая    2) ограничено растворима в воде    3) летучая                      4) вязкая

Ответы: 1 (4)    2 (4)    3(3)    4 (1)    5 (3)    6 (1)    7 (4)    8 (2)    9 (2)    10 (4)

### Тестирование по теме

#### «Кислородсодержащие органические соединения. Спирты. Фенолы».

##### Вариант III.

1. Этанол не реагирует с:

- 1)  $\text{Na}$                       2)  $\text{HBr}$                       3)  $\text{CH}_3\text{OH}$                       4)  $\text{NaOH}$

2. Атом кислорода в молекуле этанола образует:

- 1) одну р-связь                      2) одну р-связь и одну  $\sigma$ -связь

- 3) две р-связи                      4) две  $\sigma$ -связи
3. Для распознавания фенола используют:
- 1) аммиачный раствор оксида серебра                      2) раствор хлорида железа (III)  
 3) свежеприготовленный гидроксид меди (II)                      4) металлический цинк и калий
4. При окислении этанола оксидом меди (II) образуется:
- 1) ацетон                      2) этан                      3) ацетальдегид                      4) уксусная кислота
5. Фенол взаимодействует с:
- 1) бромоводородом                      2) гидроксидом цинка  
 3) гидроксидом калия                      4) ацетиленом
6. Для качественного определения раствора глицерина используют реакцию:
- 1) «серебряного зеркала»                      2) с гидроксидом меди (II)  
 3) с оксидом меди (II)                      4) с бромной водой
7. И с азотной кислотой, и с гидроксидом меди (II) будет взаимодействовать:
- 1) фенол                      2) метилацетат                      3) этиленгликоль                      4) формальдегид
8. Свежеприготовленный осадок  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  растворится, если к нему добавить:
- 1) этандиол-1,2                      2) ацетилен                      3) этанол                      4) фенол
9. Фенол – это вещество:
- 1) без запаха                      2) неядовит                      3) жидкость                      4) твердое, с резким запахом
10. Пропантриол-1,2,3 - это жидкость:
- 1) вязкая                      2) с резким запахом                      3) летучая                      4) несладкая

Ответы: 1 (4)    2 (4)    3(2)    4 (3)    5 (3)    6 (2)    7 (3)    8 (1)    9 (4)    10 (1)

### Тестирование по теме

#### «Кислородсодержащие органические соединения. Альдегиды».

1. Общая формула альдегидов:

- а)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{O}$ ;                      б)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{O}$ ;                      в)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COH}$ ;                      г)  
 $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$

2. Как называется группа  $=\text{CO}$ ?

- а) карбоксил;                      б) карбон;                      в) каротин;                      г) карбонил.

3. Какое агрегатное состояние уксусного альдегида?

- а) газ;                      б) жидкость;                      в) твердое вещество.

4. К раствору органического вещества прилили аммиачный раствор оксида серебра (I) и нагрели, в результате образовался налет серебра на стенках пробирки. Какое было вещество?

- а) фенол;                      б) глицерин;                      в) бензол;                      г) ацетальдегид.

5. В молекуле альдегидов тип гибридизации атома С в карбонильной группе:  
 а) sp;      б) sp<sup>2</sup>;      в) sp<sup>3</sup>;      г) нет гибридизации.
6. Альдегиды получают окислением:  
 а) бензола;      б) спиртов;      в) ацетилена;      г) нитросоединений.
7. При гидрировании альдегида продукт реакции:  
 а) спирт;      б) карбоновая кислота;      в) простой эфир;      г) сложный эфир.
8. 40 % раствор муравьиного альдегида называется:  
 а) бутаналь;      б) пропаналь;      в) формалин;      г) пентаналь.
9. Какая из приведенных ниже реакций является качественной на альдегиды?  
 а)  $\text{HC(H)=O} + \text{Cu(OH)}_2 \dots$ ;      б)  $\text{HC(H)=O} + \text{H}_2 \dots$ ;  
 в)  $\text{HC(H)=O} + \text{O}_2 \dots$ ;      г) нет верного ответа.
10. С увеличением молярной массы растворимость альдегидов в воде:  
 а) увеличивается;      б) уменьшается;      в) не изменяется.

Ответы: 1 – В, 2 – Г, 3 – Б, 4 – Г, 5 – Б, 6 – Б, 7 – А, 8 – В, 9 – А, 10 - Б

Тестирование по теме

«Кислородсодержащие органические соединения. Карбоновые кислоты».

1. Функциональная группа кислот:  
 а) альдегидная;      б) гидроксильная;      в) карбонильная;      г) карбоксильная.
2. При окислении пропаналя образуется:  
 а) пропанол;      б) пропановая кислота;  
 в) пропиловый эфир уксусной кислоты;      г) метилэтиловый эфир.
3. Уксусная кислота может реагировать с:  
 а) метанолом и серебром;      б) магнием и метаном;  
 в) серебром и гидроксидом меди (II);      г) гидроксидом меди (II) и метанолом.
4. Водородные связи образуются между молекулами:  
 а) этилена;      б) ацетилена;      в) уксусной кислоты;      г) уксусного альдегида.
5. Гомологом уксусной кислоты является:  
 а)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ ;      б)  $\text{C}_3\text{H}_7\text{COH}$ ;      в)  $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ ;      г)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ .
6. Для одностадийного способа получения уксусной кислоты используется:  
 а) ацетилен;      б) ацетальдегид;      в) этиламин;      г) бромэтан.

7. Из предложенных карбоновых кислот наилучшей растворимостью в воде обладает:  
 а) этановая кислота; б) бутановая кислота; в) пропановая кислота; г) пентановая кислота.
8. В результате реакции уксусной кислоты с пропанолом-1 образуется:  
 а) метилпропионат; б) этилацетат; в) пропилацетат; г) пропилформиат.
9. Какая из перечисленных кислот является самой слабой:  
 а) муравьиная (метановая) кислота; б) уксусная (этановая) кислота;  
 в) бутановая кислота; г) пропановая кислота.
10. Что называется этерификацией:  
 а) реакция гидролиза сложного эфира;  
 б) взаимодействие кислот со спиртами с образованием сложного эфира;  
 в) взаимодействие спиртов с образованием простого эфира;  
 г) правильного ответа нет.

Ответы: 1 – Г, 2 – Б, 3 – Г, 4 – В, 5 – А, 6 – Б, 7 – А, 8 – В, 9 – В, 10 - Б

### Тестирование по теме

#### «Кислородсодержащие органические соединения. Карбоновые кислоты».

##### Часть А.

Выберите один правильный ответ из четырёх предложенных.

A1. К классу предельных одноосновных карбоновых кислот принадлежит вещество состава:

- 1) C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O                      2) C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>2</sub>                      3) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O<sub>2</sub>                      4) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O

A2. Молекула акриловой (пропеновой) кислоты содержит:

- 1) один атом кислорода и одну π-связь  
 2) два атома кислорода и две π-связи  
 3) один атом кислорода и две π-связи  
 4) два атома кислорода и одну π-связь

A3. Изомером пропановой кислоты не является:

- 1) метилацетат                      2) этилформиат  
 2) 1-гидроксипропанон                      4) пропандиол-1,2

A4. Вещество, структура которого  $\text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}-\text{CH}-\text{COOH}$ , называется:



- 1) 2-гидрокси-4-метилпентен-3-овая кислота  
 2) 4-гидрокси-2-метилпентен-2-овая кислота  
 3) 4-метилпентен-3-оловая кислот  
 4) 2-метилпентен-2-оловая кислота

A5. Для 2-гидроксипропановой (молочной) кислоты не характерна изомерия:

- 1) положения функциональной группы
- 3) геометрическая

- 2) оптическая
- 4) межклассовая

А6. Среди утверждений:

А. В карбоксильной группе карбоновых кислот существует сопряжённая система электронов  $\pi$ -связи и неподелённой электронной пары гидроксильного атома кислорода.

Б. Влияние карбонильной группы на гидроксил приводит к усилению кислотных свойств карбоксильной группы.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба утверждения
- 4) оба утверждения неверны

А7. В результате влияния гидроксильной группы на карбонильную предельные карбоновые кислоты:

- 1) хорошо растворимы в воде
- 2) вступают в реакцию этерификации
- 3) не вступают в реакции присоединения
- 4) обладают выраженными кислотными свойствами

А8. Кислотные свойства среди перечисленных ниже веществ наиболее выражены у:

- 1) хлоруксусной кислоты
- 2) фенола
- 3) муравьиной кислоты
- 4) пропанола

А9. Ацетат натрия не получится при действии на уксусную кислоту:

- 1) натрия
- 2) гидроксида натрия
- 3) карбоната натрия
- 4) хлорида натрия

А10. Пропановая кислота вступает в реакцию с:

- 1) аммиачным раствором оксида серебра
- 2) сульфатом натрия
- 3) хлороводородом
- 4) бромом

А11. Одним из продуктов щелочного гидролиза метилового эфира уксусной кислоты является:

- 1) уксусная кислота
- 2) метанол
- 3) диметиловый эфир
- 4) метилат натрия

А12. Продуктом реакции этерификации может быть:

- 1) вода
- 2) диэтиловый эфир
- 3) бутанол
- 4) уксусная кислота

А13. Температура кипения метановой кислоты выше, чем у этанола, потому что:

- 1) у этанола меньше молекулярная масса
- 2) молекула метановой кислоты содержит больше атомов кислорода
- 3) между молекулами метановой кислоты образуются водородные связи



4) в молекуле этанола есть неполярные ковалентные связи между атомами углерода

A14. Жидкие растительные масла не вступают в реакцию с:

- 1) водородом
- 2) раствором перманганата калия
- 3) глицерином
- 4) раствором гидроксида натрия

A15. Муравьиную кислоту можно получить в реакции:

- 1) хлорметана с раствором щёлочи
- 2) щелочного гидролиза метилформиата
- 3) восстановления муравьиного альдегида
- 4) формиата натрия с концентрированной серной кислотой

A16. Кислотные свойства уксусной кислоты проявляются в реакции с:

- 1) метиловым спиртом
- 2) карбонатом натрия
- 3) кислородом
- 4) бромом

A17. В цепи превращений  $\text{CH}\equiv\text{CH} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{CH}_3\text{—COOH}$  веществом X является:

- 1)  $\text{CH}_2\text{Cl—CH}_2\text{Cl}$
- 2)  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$
- 3)  $\text{CH}_3\text{—COONa}$
- 4)  $\text{CH}_3\text{—CH=O}$

A18. В цепи превращений  $\text{X} \rightarrow \text{CH}_3\text{—CH=O} \rightarrow \text{Y}$  веществами X и Y соответственно являются:

- 1) этилен и этанол
- 2) этанол и уксусная кислота
- 3) ацетилен и этанол
- 3) ацетилен и уксусная кислота

A19. При последовательном действии на этилен кислорода в присутствии хлоридов палладия и меди, а затем гидроксида меди (II) при нагревании, образуется:

- 1) уксусная кислота
- 2) этанол
- 3) ацетилен
- 4) ацетат меди (II)

A20. Бензойная кислота не может быть получена в реакции:

- 1) бензоата калия с этанолом
- 2) окисления бензальдегида ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$ )
- 3) кислотного гидролиза метилбензоата
- 4) толуола с подкисленным раствором перманганата калия

A21. Продуктом взаимодействия уксусной кислоты с метанолом является:

- 1)  $\text{H—COO—CH}_2\text{—CH}_3$
- 2)  $\text{CH}_3\text{—COO—CH}_3$
- 3)  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—O—CH}_3$
- 4)  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—COOH}$

A22. Отличить муравьиную кислоту от уксусной можно с помощью:

- 1) лакмуса
- 2) аммиачного раствора оксида серебра
- 3) гидроксида меди (II)
- 4) карбоната натрия

A23. Для метилового эфира метакриловой (2-метилпропеновой) кислоты характерна реакция:

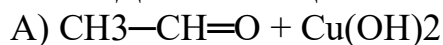
- 1) этерификации
- 2) нейтрализации
- 3) полимеризации
- 4) поликонденсации

Часть В.

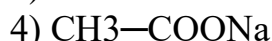
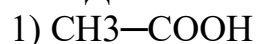
Ответом к заданиям этой части является последовательность цифр или число.

В1. Установите соответствие между исходными веществами и основным продуктом реакции:

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ



Ответом служит последовательность цифр. Цифры в ответе могут повторяться.

В2. Уксусная кислота вступает в реакцию с:

1) аммиачным раствором оксида серебра

2) гидрокарбонатом натрия

3) гидроксидом меди (II)

4) хлоридом натрия

5) хлороводородом

6) хлором

Ответом служит последовательность цифр.

В3. Расположите в порядке усиления кислотных свойств:

1) фенол

2) муравьиная кислота

3) трихлоруксусная кислота

4) уксусная кислота

Ответом служит последовательность цифр.

Таблица правильных ответов

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

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

A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

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

A21	A22	A23	B1	B2	B3
-----	-----	-----	----	----	----

2	2	3	1143	236	1423
---	---	---	------	-----	------

**Сообщения, доклады, рефераты по теме**

**«Кислородсодержащие органические соединения».**

1. Метанол: хемофилия и хемофобия.
2. Этанол: величайшее благо и страшное зло.
3. Алкоголизм и его профилактика.
4. Применение многоатомных спиртов.
5. Формальдегид как основа получения веществ и материалов.
6. Муравьиная кислота в природе, науке и производстве.
7. История уксуса.
8. Мыла: прошлое, настоящее, будущее.
9. Средства гигиены на основе кислородсодержащих органических соединений.
10. Синтетические моющие средства (СМС): достоинства и недостатки.
11. Сложные эфиры и их значение в природе, быту и производстве.
12. Жиры как продукт питания и химическое сырье.
13. Замена жиров в технике пищевой сырьем.
14. Нехватка продовольствия как глобальная проблема человечества и пути ее решения.
15. Углеводы и их роль в живой природе.
16. Строение глюкозы: история развития представлений и современные воззрения.

#### ***Тема 2.4. Азотсодержащие органические соединения. Полимеры.***

#### **Вопросы для устного и письменного опроса по теме «Азотсодержащие органические соединения. Полимеры».**

1. Амины. Первичные, вторичные, третичные амины. Алифатические амины. Основные свойства аминов.
2. Ароматические амины. Анилин, как органическое основание. Получение анилина из нитробензола. Применение анилина.
3. Аминокислоты как амфотерные бифункциональные органические соединения. Химические свойства и применение аминокислот.
4. Белки. Первичная, вторичная, третичная структуры белков. Химические свойства белков: денатурация, гидролиз, цветные реакции. Биологические функции белков.
5. Полимеры. Пластмассы. Получение полимеров реакцией полимеризации и поликонденсации.
6. Термопластичные и термореактивные пластмассы.
7. Волокна, их классификация. Получение волокон.

#### **Тестирование по теме «Амины».**

1. К аминам относятся:

- |                   |                 |                  |
|-------------------|-----------------|------------------|
| А. $C_6H_5NHCH_3$ | Б. $(NH_2)_2CO$ | В. $CH_3COONH_4$ |
| Г. $CH_3CONH_2$   | Д. $CH_3NH_2$   | Е. $(C_2H_5)_3N$ |

2. Соединение, структурная формула которого  $C_6H_5-N(CH_3)C_2H_5$ , относится к:

А. первичным аминам    Б. вторичным аминам    В. третичным аминам

3. Какое из веществ будет изменять красную окраску лакмуса на синюю?

- А. глюкоза    Б. метиламин    В. этанол    Г. уксусная кислота

4. Расположите перечисленные вещества в ряд по усилению основных свойств.

А. аммиак      Б. диметиламин      В. анилин      Г. этиламин

5. Для аминов характерны свойства:

А. окислителей      Б. кислот      В. оснований      Г. восстановителей

6. Анилин взаимодействует с веществами:

А. КОН      Б. Br<sub>2</sub>      В. C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>      Г. HCl

7. Промышленный способ получения анилина основан на реакции:

А. гидратации (реакция Кучерова)  
Б. восстановления (реакция Зинина)  
В. нитрования (реакция Коновалова)  
Г. дегидратации (по правилу Зайцева)

8. Укажите конечный продукт "Г" в цепочке превращений:

А. метиламин      Б. этиламин      В. диметиламин      Г. нитроэтан

9. Некоторое вещество по данным элементного анализа содержит в массовых долях 38,71% углерода, 16,13% водорода и 45,16% азота. Относительная плотность его паров по водороду равна 15,5. Это вещество...

Ответы: 1 – А, Д, Е; 2 – В; 3 – Б; 4 – В, А, Б, Г; 5 – В; 6 – Г; 7 – Б; 8 – Б; 9 – CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub> – метиламин.

### Тестирование по теме «Аминокислоты».

1. В молекулах аминокислот содержатся функциональные группы:

А. -NO<sub>2</sub>      Б. -COOH      В. -O-NO<sub>2</sub>      Г. -CO-NH<sub>2</sub>      Д. -NH<sub>2</sub>

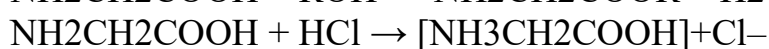
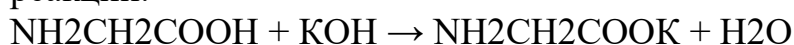
2. К аминокислотам относятся соединения:

А. Б. В.  
Г. Д.

3. Какие из приведенных ниже формул соответствуют α-аминокислотам?

А. NH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-COOH      Б. (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CH-CH(NH<sub>2</sub>)-COOH  
В. NH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-COOH      Г. CH<sub>3</sub>-CH(NH<sub>2</sub>)-COOH  
Д. CH<sub>3</sub>-CO-NH<sub>2</sub>      Е. CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-NH<sub>2</sub>

4. Какие свойства аминокислоты характеризуют следующие уравнения реакций:



А. кислотные свойства      Б. восстановительную способность  
В. амфотерность      Г. основные свойства  
Д. окислительную способность

5. По карбоксильной группе в реакции с аминокислотой вступают:

А.  $\text{H}_2\text{C}=\text{O}$  Б.  $\text{KOH}$  В.  $\text{CH}_3\text{OH}$  Г.  $\text{HCl}$  Д.  $\text{NH}_3$  Е.  $\text{Zn}$  Ж.  $\text{KMnO}_4$

6. Укажите реагенты, взаимодействующие с аминокислотой по аминогруппе:

А.  $\text{HCl}$  Б.  $\text{Mg}$  В.  $\text{NaOH}$  Г.  $\text{CH}_3\text{Cl}$  Д.  $\text{HNO}_2$  Е.  $\text{CH}_3\text{OH}$

7. Какая связь является пептидной?

А.  $-\text{CO}-\text{NH}_2$  Б.  $-\text{COO}^- + \text{NH}_3^+$  В.  $-\text{CO}-\text{NH}-$  Г.  $-\text{CO}-\text{O}-$

Ответы: 1 - Б,Д; 2 - А,В; 3 - Б,В,Г; 4 - В; 5 - Б,В,Д,Е; 6 - А,Г,Д; 7 - В.

## Тестирование по теме «Белки».

### Вариант I.

1. Сколько аминокислот входит в состав белка?

А. 20 Б. 26 В. 48 Г. 150

2. Ферменты от других белков отличаются тем, что они:

- А. синтезируются на рибосомах
- Б. включают в свой состав витамины, металлы
- В. являются катализаторами химических реакций

3. Денатурация – это процесс:

- А. нарушение естественной структуры белка
- Б. восстановления естественной структуры белка

4. Ренатурация – это процесс:

- А. нарушение естественной структуры белка
- Б. восстановления естественной структуры белка

5. В пробирки с пероксидом водорода поместили кусочек колбасы, хлеба, моркови, вареного яйца. Кислород выделялся в пробирке:

- А. с хлебом
- Б. с морковью
- В. с вареным яйцом
- Г. с колбасой

6. Сколько ккал энергии выделяется при расщеплении 1 г белка?

А. 3,4 ккал Б. 4,1 ккал В. 9,3 ккал Г. 17,6 ккал

7. К какой структуре белка относится глобула?

А. первичной Б. вторичной В. третичной Г. четвертичной

8. Цепочки из аминокислот, соединённых пептидной связью обладают структурой:

А. первичной Б. вторичной В. третичной Г. четвертичной

9. Связи, поддерживающие вторичную структуру белка:

А. пептидные Б. водородные В. ионные Г. ковалентные

10. Спиральная структура белковой молекулы поддерживается
- |                         |  |
|-------------------------|--|
| А. ковалентными связями | Б. водородными связями                   |
| В. ионными связями      | Г. электростатическим притяжением глобул |

**Тестирование по теме: «Белки».**

**Вариант II.**

1. Функциональные группы  $-\text{NH}_2$  и  $-\text{COOH}$  входят в состав:
- |                   |                |
|-------------------|----------------|
| А. сложных эфиров | Б. альдегидов  |
| В. спиртов        | Г. аминокислот |
2. Вторичная структура белковой молекулы обусловлена:
- |                          |                        |
|--------------------------|------------------------|
| А. пептидными связями    | Б. водородными связями |
| В. дисульфидными связями | Г. амидными связями    |
3. Отметьте вещество, в молекулах которого пептидная связь:
- |                 |            |
|-----------------|------------|
| А. крахмал      | Б. белок   |
| В. сложный эфир | Г. углевод |
4. Укажите свойство, которое указывает на амфотерность аминокислот:
- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| А. реакции с $\text{HCl}$ и $\text{HNO}_3$ | Б. реакция этерификации           |
| В. образование пептидов                    | Г. реакции с кислотами и щелочами |
5. Аминокислоты не реагируют с:
- |                            |                               |
|----------------------------|-------------------------------|
| А. этиловым спиртом        | Б. предельными углеводородами |
| В. кислотами и основаниями | Г. карбонатом натрия          |
6. При денатурации белка:
- А. сохраняется третичная структура
  - Б. сохраняется вторичная структура
  - В. сохраняется первичная структура
  - Г. все уровни структуры белка разрушаются
7. Укажите соединение, взаимодействие с которым является качественной реакцией на белок:
- |                        |                                     |
|------------------------|-------------------------------------|
| А. азотная кислота     | Б. раствор брома                    |
| В. хлорид железа (III) | Г. аммиачный раствор оксида серебра |
8. Глутаминовая кислота содержит две карбоксильные группы  $-\text{COOH}$  и одну аминогруппу  $-\text{NH}_2$ . Раствор этой кислоты обладает щелочной или кислой реакцией среды? Почему?

**Тестирование по теме: «Белки».**

**Вариант III.**

1. Образование пептидной связи осуществляется за счет групп:
- |                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| А. $-\text{COH}$ и $-\text{NH}_2$  | Б. $-\text{OH}$ и $-\text{NH}_2$   |
| В. $-\text{COOH}$ и $-\text{NH}_2$ | Г. $-\text{COOH}$ и $-\text{NO}_2$ |

2. Устойчивость третичной структуры белка обеспечивается:
- водородными связями
  - связями между функциональными группами радикалов
  - плотной упаковкой молекулы
  - клеточными мембранами
3. Под первичной структурой белка понимается:
- последовательность аминокислотных остатков полипептидной цепи
  - пространственная конфигурация полипептидной цепи
  - объём, форма и взаимное расположение участков цепи
  - соединение белковых макромолекул
4. Укажите характерное свойство аминокислот в отличие от карбоновых кислот:
- способность образовывать пептидные связи
  - взаимодействие со спиртами
  - взаимодействие со щелочами
  - взаимодействие с основными оксидами
5. Укажите, с какими соединениями не будут взаимодействовать аминокислоты:
- хлороводородом
  - гидроксидом натрия
  - этиленом
  - этанолом в присутствии  $H_2SO_4$
6. При взаимодействии глицина с метанолом образуется:
- простой эфир
  - сложный эфир
  - дипептид
  - амид
7. Для обнаружения в составе белков остатков ароматических аминокислот используют:
- ксантопротеиновую реакцию
  - реакцию этерификации
  - биуретовую реакцию
  - реакцию гидролиза
8. Лизин содержит одну карбоксильную группу –  $COOH$  и две аминогруппы –  $NH_2$ . Раствор этой кислоты обладает щелочной или кислой реакцией среды? Почему?

Ответы на тестирование по теме «Белки». Вариант I.

1 (А) 2 (В) 3(А) 4 (Б) 5 (Б) 6 (Б) 7 (В) 8 (А) 9 (Б) 10 (Б)

Ответы на тестирование по теме «Белки». Вариант II.

1 (Г) 2 (Б) 3(Б) 4 (Г) 5 (Б) 6 (В) 7 (А)

8 (КИСЛОЙ, т.к. число карбоксильных групп больше аминогрупп)

Тестирование по теме: «Белки». Вариант III.

1 (В) 2 (Б) 3(А) 4 (А) 5 (В) 6 (Б) 7 (А)

8 (ЩЕЛОЧНОЙ, т.к. число аминогрупп больше карбоксильных)

Тестирование по теме «Азотсодержащие органические соединения. Белки».

1. В первичной структуре молекул белка остатки аминокислот соединены между собой посредством следующей химической связи:

а) дисульфидная;      б) водородная;      в) пептидная;      г) ионная.

2. Структурная особенность молекул аминокислот, отличающая их друг от друга:

а) аминогруппа;      б) радикал;      в) карбоксильная группа;      г) нитрогруппа.

3. Белки, свойственные данному организму:

а) поступают с пищей;      б) образуются в тканевой жидкости;  
в) синтезируются в клетках тела;      г) синтезируются в пищеварительном тракте.

4. Аминокислоты не могут реагировать:

а) с кислотами и спиртами;      б) друг с другом;  
в) с основаниями и кислотами;      г) с предельными углеводородами.

5. Карбоксильную группу содержат молекулы:

а) аминокислоты;      б) фенола;      в) формальдегида;      г) этанола.

6. Вторичная структура белка обусловлена связью:

а) ионной;      б) ковалентной;      в) водородной;      г) пептидной.

7. При гидролизе белка образуются:

а) аминокислоты;      б) крахмал;      в) целлюлоза;      г) сахароза.

8. Для всех аминокислот две общие структурные единицы:

а) радикал;      б) гидроксогруппа;      в) карбоксильная группа;      г) аминогруппа.

9. Процесс необратимого свертывания белков называется:

а) поликонденсация;      б) полимеризация;      в) денатурация;      г) гибридизация.

10. При действии концентрированной азотной кислоты на белки (ксантопротеиновая реакция) появляется:

а) красно-фиолетовая окраска;      б) желтое окрашивание;  
в) черный осадок;      г) осадок голубого цвета.

Ответы: 1 – В, 2 – Б, 3 – В, 4 – Г, 5 – А, 6 – В, 7 – А, 8 – В,Г, 9 – В, 10 – Б

### Тестирование по теме «Белки. Жиры. Углеводы».

1. Реакция гидролиза характерна для:

а) жиров;      б) альдегидов;      в) спиртов;      г) ароматических углеводов.

2. Реакция «серебряного зеркала» характерна для:

а) фруктозы;      б) глюкозы;      в) крахмала;      г) целлюлозы.

3. В первичной структуре молекул белка остатки аминокислот соединены между собой посредством следующей химической связи:

а) дисульфидная;      б) водородная;      в) пептидная;      г) ионная.



4. При гидролизе белка образуются:  
а) аминокислоты; б) крахмал; в) целлюлоза; г) сахароза.
5. Процесс необратимого свертывания белков называется:  
а) поликонденсация; б) полимеризация; в) денатурация; г) гибридизация.
6. Вторичная структура белка обусловлена связью:  
а) ионной; б) ковалентной; в) водородной; г) пептидной.
7. Конечным продуктом гидролиза крахмала является:  
а) сахароза; б) глюкоза; в) целлюлоза; г) этанол.
8. Белки в отличие от углеводов:  
а) гидролизуются до аминов; б) не окисляются кислородом;  
в) не реагируют с азотной кислотой; г) содержат в своем составе атомы азота.
9. Верны ли следующие суждения о качественных реакциях на белки:  
А) С солями свинца белки дают оранжевое окрашивание.  
Б) При действии азотной кислоты на белок появляется желтое окрашивание.  
а) верно только А; б) верно только Б; в) верны оба суждения; г) оба суждения неверны.
10. Верны ли следующие суждения об углеводах:  
А) К полисахаридам относятся целлюлоза и крахмал.  
Б) Глюкоза типичный представитель гексоз.  
а) верно только А; б) верно только Б; в) верны оба суждения; г) оба суждения неверны.

Ответы: 1 – А, 2 – Б, 3 – В, 4 – А, 5 – В, 6 – В, 7 – Б, 8 – Г, 9 – Б, 10 – В

## Тестирование по теме «Высокомолекулярные соединения».

### Вариант I.

1. Строение макромолекул полимера со степенью полимеризации  $n$   
...-CH(CH<sub>3</sub>)-CH<sub>2</sub>-CH(CH<sub>3</sub>)-CH<sub>2</sub>-CH(CH<sub>3</sub>)-CH<sub>2</sub>-CH(CH<sub>3</sub>)-...  
можно представить формулой:  
А. [-CH<sub>2</sub>-]<sub>n</sub>                      Б. [-CH(CH<sub>3</sub>)-CH<sub>2</sub>-CH(CH<sub>3</sub>)-]<sub>n</sub>                      В. [-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH(CH<sub>3</sub>)-]<sub>n</sub>  
Г. [-CH<sub>3</sub>]<sub>n</sub>                      Д. [-CH<sub>2</sub>-CH(CH<sub>3</sub>)-]<sub>n</sub>                      Е. [-CH(CH<sub>3</sub>)-]<sub>n</sub>
2. Какая группа атомов является структурным звеном макромолекулы  
...-CO-NH-CH<sub>2</sub>-CO-NH-CH<sub>2</sub>-CO-NH-CH<sub>2</sub>-...?  
А. -NH-CH<sub>2</sub>-                      Б. -CO-NH-                      В. -CO-NH-CH<sub>2</sub>-CO-NH-  
Г. -NH-CH<sub>2</sub>-CO-                      Д. -NH-CH<sub>2</sub>-CO-NH-CH<sub>2</sub>-
3. Некоторый полимер содержит 67,9% углерода, 26,4% азота и 5,7% водорода.  
Установите формулу структурного звена этого полимера.  
А. -CH<sub>2</sub>-CH(NH<sub>2</sub>)-                      Б. -CH<sub>2</sub>-CH(CN)-                      В. -CH<sub>2</sub>-NH-  
Г. CH(CN)-CH(CN)-                      Д. -CH<sub>2</sub>-N(CH<sub>3</sub>)-                      Е. -CH(CH<sub>3</sub>)-NH-

4. Высокмолекулярное соединение, содержащее различные мономерные звенья, называется...
5. Структурным звеном макромолекул целлюлозы является остаток:  
 А. нуклеотида                      Б.  $\alpha$ -глюкозы                      В.  $\beta$ -фруктозы                      Г.  $\alpha$ -аминокислоты  
 Д.  $\beta$ -глюкозы                      Е.  $\alpha$ -фруктозы                      Ж.  $\beta$ -рибозы
6. Гибкость макромолекул полимера определяется:  
 А. цепным строением    Б. вращением по  $\sigma$ -связям                      В. вращением по  $\pi$ -связям  
 Г. разветвлённым строением                      Д. образованием водородных связей  
 Е. пространственной структурой
7. Гибкоцепные полимеры (в качестве основного компонента) используются в производстве:  
 А. волокон    Б. резиновых изделий                      В. не находят применения  
 Г. пластмасс                      Д. моторного топлива                      Е. небьющихся стёкол
8. Какие из предложенных соединений можно использовать в качестве мономеров и в полимеризации, и в поликонденсации?  
 А.  $\text{HOOC-C}_6\text{H}_4\text{-COOH}$                       Б.  $\text{HOOC-CH=CH-COOH}$   
 В.  $\text{HO(CH}_2\text{)}_3\text{COOH}$                       Г.  $\text{H}_2\text{N-CH(CH=CH}_2\text{)-COCl}$   
 Д.  $\text{NH}_2\text{-C}_6\text{H}_4\text{-NH}_2$                       Е.  $\text{HOOC-CH=CH-CH}_2\text{OH}$

**Тестирование по теме «Высокмолекулярные соединения».**  
**Вариант II.**

1. Полиэтилен получают, используя реакцию:  
 А. гидрирование                      Б. поликонденсации  
 В. полимеризации                      Г. изомеризации
2. Какой способ используется для получения искусственных полимеров?  
 А. полимеризация  
 Б. химические превращения синтетических полимеров  
 В. сополимеризация  
 Г. поликонденсация  
 Д. химические превращения природных полимеров
3. В основе биосинтеза природных полимеров лежат реакции:  
 А. полимеризации и поликонденсации                      Б. гидролиза  
 В. сополимеризации                      Г. сополимеризации и конденсации  
 Д. поликонденсации                      Е. полимеризации
4. Основу натуральных хлопковых тканей составляет:  
 А. белок                      Б. целлюлоза  
 В. 1,4-транс-полиизопрен                      Г. амилоза  
 Д. амилопектин                      Е. 1,4-цис-полиизопрен
5. Натуральный шелк состоит из макромолекул:

- |                      |                         |
|----------------------|-------------------------|
| А. амилозы           | Б. полинуклеотида       |
| В. амилопектина      | Г. 1,4-цис-полиизопрена |
| Д. белка             | Е. целлюлозы            |
| Ж. ацетата целлюлозы |                         |

6. К природным высокомолекулярным соединениям относится:

- |               |            |             |              |
|---------------|------------|-------------|--------------|
| А. полиэтилен | Б. глюкоза | В. сахароза | Г. клетчатка |
|---------------|------------|-------------|--------------|

7. Белковые молекулы из аминокислот образуются по реакции:

- |                  |                    |
|------------------|--------------------|
| А. замещения     | Б. поликонденсации |
| В. полимеризации | Г. разложения      |

8. Процесс соединения одинаковых молекул в более крупные молекулы:

- |                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| А. поликонденсация | Б. изомеризация |
| В. полимеризация   | Г. гидратация   |

Тестирование по теме «Высокомолекулярные соединения».

Вариант III.

1. Элементарным звеном бутадиенового каучука является:

- |  |  |
|--|--|
| А. $-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-$     | Б. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ |
| В. $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ | Г. $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$                   |

2. Элементарное звено  $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$  имеется в макромолекулах:

- |                          |                                |
|--------------------------|--------------------------------|
| А. бутадиенового каучука | Б. полиэтилена                 |
| В. полипропилена         | Г. бутадиенстирольного каучука |

3. Высокомолекулярные соединения получают в результате:

- |                                    |
|------------------------------------|
| А. гидролиза и этерификации        |
| Б. этерификации и поликонденсации  |
| В. полимеризации и поликонденсации |
| Г. полимеризации и гидролиза       |

4. К биополимерам относятся:

- |               |             |                       |
|---------------|-------------|-----------------------|
| А. белки      | Б. капрон   | В. натуральный каучук |
| Г. полистирол | Д. сахароза |                       |

5. Полиэтилен получают реакцией полимеризации:

- |           |          |             |          |
|-----------|----------|-------------|----------|
| А. бутена | Б. этана | В. изопрена | Г. этена |
|-----------|----------|-------------|----------|

6. Элементарное звено  $-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-$  имеется в макромолекулах:

- |                                |                          |
|--------------------------------|--------------------------|
| А. полиэтилена                 | Б. бутадиенового каучука |
| В. бутадиенстирольного каучука | Г. полистирола           |

7. Каучук получают, используя реакцию:

- |                          |                   |
|--------------------------|-------------------|
| А. этерификации          | Б. дегидрирование |
| В. «серебряного зеркала» | Г. полимеризации  |
| Д. поликонденсации       |                   |



- A. испарения бензина  
 B. запотевания стекол автомобиля  
 C. плавление олова  
 D. образование накипи в чайнике
3. Какое уравнение соответствует реакции замещения?  
 A.  $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$   
 B.  $\text{Ca} + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{KCl}$   
 C.  $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$   
 D.  $\text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{ZnO} + \text{H}_2\text{O}$
4. Сумма коэффициентов в уравнении реакции между водородом и фтором равна:  
 A. 5  
 B. 4  
 C. 2  
 D. 1
5. Признаком химической реакции между цинком и соляной кислотой является:  
 A. образование осадка  
 B. выделение газа  
 C. выделение света  
 D. растворение осадка
6. Относительная молекулярная масса вещества, формула которого  $\text{CH}_3\text{COOH}$  равна:  
 A. 76  
 B. 180  
 C. 127  
 D. 60
7. Установите соответствие между названиями вещества и их формулами:
- | А                | В                |
|------------------|------------------|
| 1. фосфор        | A. $\text{MgO}$  |
| 2. оксид магния  | B. $\text{H}_2$  |
| 3. хлорид натрия | C. P             |
| 4. водород       | D. $\text{NaCl}$ |

запишите ответ в форме таблицы:

А	1	2	3	4
В				

8. Атомы – это:  
 A. вещества, которые образованы атомами одного химического элемента  
 B. наименьшие частицы определенного вещества, обладающие его физическими и химическими свойствами  
 C. вещества, которые образованы атомами нескольких химических элементов  
 D. наименьшие частицы, входящие в состав молекул простых и сложных веществ
9. Относительная молекулярная масса вещества, формула которого  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  равна:  
 A. 76  
 B. 180  
 C. 127  
 D. 60

10. Запись  $2\text{CaO}$  означает:

- A. два вещества оксида кальция
- B. два моль оксида кальция
- C. две молекулы вещества кальция и две молекулы вещества кислорода
- D. два атома кальция и один атом кислорода

11. Выделить поваренную соль из её раствора можно с помощью:

- A. выпаривания
- B. фильтрования
- C. отстаивания
- D. дистилляции

12. Относительная молекулярная масса  $\text{K}_2\text{SO}_4$  равна:

- A. 184
- B. 234
- C. 132
- D. 174

13. Массовая доля кислорода в  $\text{MnO}_2$ :

- A. 22,5 %
- B. 32,4 %
- C. 39,0 %
- D. 36,8 %

14. Верны ли суждения о правилах техники безопасности?

- 1. В кабинете химии запрещено использовать склянки без этикеток.
  - 2. В кабинете химии нельзя пробовать съедобные вещества на вкус.
- A. верно только 1
  - B. верно только 2
  - C. верны оба суждения
  - D. оба суждения не верны

15. Какое из перечисленных уравнений реакции записано верно:

- A.  $2\text{Al} + \text{HCl} = 4\text{AlCl}_3 + \text{H}_2\uparrow$
- B.  $2\text{Al} + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\uparrow$
- C.  $4\text{Al} + 2\text{HCl} = \text{AlCl}_3 + 2\text{H}_2\uparrow$
- D.  $\text{Al} + \text{HCl} = \text{AlCl}_3 + \text{H}_2\uparrow$

16. При получении 10 г воды взяли определенную массу водорода. Рассчитайте эту массу и выберите правильный ответ.

- A. 1,2 г  $\text{H}_2$
- B. 1,8 г  $\text{H}_2$
- C. 1,1 г  $\text{H}_2$
- D. 1,6 г  $\text{H}_2$

17. Оксиды – это:

- A. сложные вещества, состоящие из атомов нескольких химических элементов, один из которых неметалл

- В. сложные вещества, состоящие из атомов двух химических элементов, один из которых кислород
- С. сложные вещества, состоящие из атомов нескольких химических элементов, один из которых металл
- Д. сложные вещества, состоящие из атомов нескольких химических элементов, один из которых простое вещество

18. Молекула оксида алюминия (III) имеет формулу:

- A.  $Al_3O_4$
- B.  $AlCl_3$
- C.  $Al_2O_3$
- D.  $Al_3$

19. Водород в лаборатории получают:

- A. разложением перманганата калия
- B. разложением воды электрическим током
- C. взаимодействием металлов с кислотами
- D. путем каталитического разложения воздуха

20. Кислород играет в природе роль:

- A. окислителя
- B. восстановителя
- C. катализатора
- D. растворителя

Эталон ответа на тестирование по разделу «Общая и неорганическая химия».

Вариант I.

1 – С, 2 – D, 3 – В, 4 – В, 5 – В, 6 – D, 7 – 1С, 2А, 3D, 4В, 8 – D, 9 – В, 10 – В, 11 – А, 12 – D, 13 – D, 14 – С, 15 – В, 16 – С, 17 – В, 18 – С, 19 – С, 20 – А.

**Тестирование по разделу «Общая и неорганическая химия».**

Вариант II.

1. Какое из перечисленных веществ является простым?

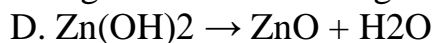
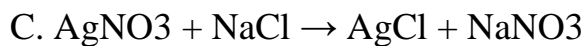
- A. оксид меди (II)
- B. поваренная соль
- C. хлорид цинка
- D. азот

2. К химическим явлениям относится процесс:

- A. сжигания топлива автомобиля
- B. замерзание стекол в окне
- C. плавление алюминия
- D. образование росы

3. Какое уравнение соответствует реакции обмена?

- A.  $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$
- B.  $Ca + K_2CO_3 \rightarrow CaCO_3 + KCl$



4. Сумма коэффициентов в уравнении реакции между азотом и кислородом, если образовался оксид азота (II) равна:

A. 5

B. 4

C. 6

D. 1

5. Признаком химической реакции разложения  $\text{KMnO}_4$  является:

A. образование осадка

B. выделение газа

C. выделение света

D. растворение осадка

6. Наука химия изучает:

A. агрегатное состояние веществ

B. физические свойства веществ

C. состав и строение веществ

D. химические свойства веществ

7. Установите соответствие между названиями вещества и их формулами:

A	B
1) сера	A. $\text{Ca(OH)}_2$
2) оксид меди (II)	B. $\text{H}_2\text{O}$
3) гидроксид кальция	C. S
4) вода	D. $\text{CuO}$

запишите ответ в форме таблицы:

A    1    2   3   4

B

8. Молекулы – это:

A. наименьшая частица вещества, которая образована атомами одного химического элемента

B. наименьшая частица определенного вещества, обладающая его химическими свойствами

C. вещества, которые образованы атомами нескольких химических элементов

D. наименьшие частицы, входящие в состав молекул простых и сложных веществ

9. Относительная молекулярная масса вещества, формула которого  $\text{CH}_3\text{COOH}$  равна:

A. 76

B. 180

C. 127

D. 60

10. Запись  $2\text{MgO}$  означает:



- A. два моль оксида магния
- B. два атома вещества оксида магния
- C. две молекулы вещества магния и две молекулы вещества кислорода
- D. два атома магния и один атом кислорода

11. Выделить сахар из его раствора можно с помощью:

- A. фильтрации
- B. фильтрации и выпаривания
- C. выпаривания
- D. дистилляции

12. Относительная молекулярная масса  $\text{CaSO}_4$  равна:

- A. 184
- B. 234
- C. 136
- D. 176

13. Массовая доля кислорода в  $\text{K}_2\text{O}$ :

- A. 22,50 %
- B. 17,02 %
- C. 15,90 %
- D. 36,80 %

14. Верны ли суждения о правилах техники безопасности?

- 1. В кабинете химии запрещено использовать неизвестные вещества.
- 2. В кабинете химии нельзя пробовать химические вещества на вкус.

- A. верно только 1
- B. верны оба суждения
- C. верно только 2
- D. оба суждения не верны

15. Какое из перечисленных уравнений реакции записано верно:

- A.  $\text{Na} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\uparrow$
- B.  $2\text{Na} + 6\text{HCl} = \text{NaCl} + 3\text{H}_2\uparrow$
- C.  $4\text{Na} + 2\text{HCl} = \text{NaCl} + 2\text{H}_2\uparrow$
- D.  $2\text{Na} + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\uparrow$

16. При получении 5 г воды взяли определенную массу водорода. Рассчитайте эту массу и выберите правильный ответ.

- A. 0,55 г  $\text{H}_2$
- B. 0,80 г  $\text{H}_2$
- C. 0,34 г  $\text{H}_2$
- D. 1,60 г  $\text{H}_2$

17. Кислоты – это:

- A. сложные вещества, состоящие из атомов нескольких химических элементов, один из которых неметалл

- В. сложные вещества, состоящие из атомов двух химических элементов, один из которых кислород
- С. сложные вещества, состоящие из атомов нескольких химических элементов, один из которых металл
- Д. сложные вещества, состоящие из атомов водорода и кислотного остатка

18. Молекула оксида железа (II) имеет формулу:

- A. FeO
- B. FeCl<sub>3</sub>
- C. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- D. Fe<sub>2</sub>S

19. Кислород в лаборатории получают:

- A. разложением перманганата калия
- B. разложением воды электрическим током
- C. взаимодействием металлов с кислотами
- D. путем каталитического разложения воздуха

20. Водород в реакции с оксидом меди (II) играет роль:

- A. окислителя
- B. восстановителя
- C. катализатора
- D. растворителя

Эталон ответа на тестирование по разделу «Общая и неорганическая химия».  
Вариант II.

1 – D, 2 – A, 3 – C, 4 – B, 5 – B, 6 – D, 7 – 1C, 2D, 3A, 4B, 8 – B, 9 – D, 10 – A,  
11 – C, 12 – C, 13 – B, 14 – B, 15 – D, 16 – A, 17 – D, 18 – A, 19 – A, 20 – B.

**Тестирование по разделу «Общая и неорганическая химия».**  
**Вариант III.**

1. Из приведенных ниже веществ выберите электролит:

- A. раствор сахара
- B. раствор поваренной соли
- C. бензин
- D. растительное масло

2. Формулой моногидрата серной кислоты является:

- A. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O
- B. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- C. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>·1/2H<sub>2</sub>O
- D. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>·nH<sub>2</sub>O

3. Из приведенных ниже частиц укажите катион:

- A. K<sup>0</sup>
- B. H<sub>2</sub>

- C. S<sup>2-</sup>
- D. Na<sup>+</sup>

4. Частица, имеющая отрицательный заряд, называется:

- A. анион
- B. катион
- C. атом
- D. молекула

5. Литий имеет порядковый номер 3. Укажите электронную конфигурацию атома лития:

- A. 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>
- B. 1s<sup>2</sup>2s<sup>1</sup>
- C. 1s<sup>1</sup>
- D. 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>2</sup>

6. Процесс образования электролита, сопровождающийся образованием подвижных ионов, называется:

- A. гидролизом
- B. гидратацией
- C. диссоциацией
- D. сублимацией

7. Из приведенных ниже формул солей выберите кислую соль:

- A. K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- B. (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>[Fe(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>]
- C. (CuOH)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- D. NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>

8. Диссоциация каких солей помимо образования катиона металла и аниона кислотного остатка дает еще и катион водорода? Укажите верный вариант ответа.

- A. основных
- B. кислых
- C. средних
- D. таких солей нет

9. Положительно заряженный электрод:

- A. катод
- B. анод
- C. соленоид
- D. гидрат

10. Отношение числа диссоциированных молекул к общему числу молекул, находящихся в растворе, для сильных электролитов близко к:

- A. 1
- B. 0,5
- C. 0,25
- D. 0,1

11. Степень диссоциации некоторого электролита равна 0,1. Можно сказать, что этот электролит:
- A. сильный
  - B. средней силы
  - C. слабый
  - D. неэлектролит
12. Реакция  $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2$  протекает до конца, т.к. выделяется:
- A. вода
  - B. осадок
  - C. соль
  - D. газ
13. Из приведенных ниже реакций выберите ту, которая не протекает до конца:
- A.  $\text{KCl} + \text{NaNO}_3 = \dots$
  - B.  $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} = \dots$
  - C.  $\text{CuO} + \text{HNO}_3 = \dots$
  - D.  $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \dots$
14. Качественная реакция на хлорид-ионы:
- A.  $\text{NaCl} + \text{H}_3\text{PO}_4 = \dots$
  - B.  $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 = \dots$
  - C.  $\text{NaCl} + \text{KOH} = \dots$
  - D.  $\text{NaCl} + \text{SO}_2 = \dots$
15. В трех пробирках находятся растворы  $\text{KOH}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . Имеются три реактива: лакмус (1),  $\text{BaCl}_2$  (2), фенолфталеин (3). Укажите верную последовательность прибавления реактивов 1, 2, 3 в пробирки для обнаружения веществ в растворах.  
Варианты ответа:
- A. 1, 3, 2
  - B. 3, 1, 2
  - C. 1, 2, 3
  - D. 2, 3, 1
16. В какой из приведенных ниже реакций наблюдаются два признака, позволяющих говорить о том, что данная реакция ионного обмена идет до конца?
- A.  $\text{KCl} + \text{NaOH} = \dots$
  - B.  $\text{HCl} + \text{KOH} = \dots$
  - C.  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HNO}_3 = \dots$
  - D.  $\text{CaO} + \text{HNO}_3 = \dots$
17. Реакции какого типа не бывают окислительно-восстановительными?
- A. обмена
  - B. замещения
  - C. разложения
  - D. соединения

18. Из приведенных ниже реакций выберите ту, которая протекает без изменения степени окисления:

- A.  $\text{H}_2 + \text{O}_2 = \dots$
- B.  $\text{CuO} + \text{H}_2 = \dots$
- C.  $\text{Mg} + \text{HCl} = \dots$
- D.  $\text{K}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \dots$

19. В реакции  $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$  окислителем является:

- A.  $\text{Cu}^0$
- B.  $\text{Fe}^0$
- C.  $\text{Cu}^{2+}$
- D.  $\text{Fe}^{2+}$

20. Имеются три пробирки с растворами веществ:  $\text{NaCl}$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{MgSO}_4$ . Какой цвет приобретет фенолфталеин в каждом растворе? Выберите верный ответ.

- A. малиновый, бесцветный, бесцветный
- B. бесцветный, малиновый, бесцветный
- C. бесцветный, малиновый, малиновый
- D. бесцветный, бесцветный, малиновый

21. Какая из солей не подвергается гидролизу?

- A.  $\text{NaCl}$
- B.  $\text{K}_2\text{CO}_3$
- C.  $\text{Al}_2\text{S}_3$
- D.  $\text{Na}_2\text{S}$

22. В растворе какой соли индикатор метиловый оранжевый не изменяет окраску?

- A.  $\text{AlCl}_3$
- B.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- C.  $\text{K}_2\text{S}$
- D.  $\text{KCl}$

23. Какая из приведенных ниже электронных конфигураций соответствует атому кислорода?

- A.  $1s^2 2s^2 2p^2$
- B.  $1s^2 2s^2 2p^6$
- C.  $1s^2 2s^2 2p^4$
- D.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

24. Электронная конфигурация иона  $\text{S}^{2-}$  – это:

- A.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- B.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
- C.  $1s^2 2s^2 2p^4$
- D.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^2$

25. Элементы VI группы главной подгруппы – это:

- A. азот, фосфор, мышьяк, сурьма, висмут
- B. кислород, сера, селен, теллур, полоний

- С. фтор, хлор, бром, йод, астат  
D. кислород, сера, хром, селен, молибден, теллур, вольфрам, полоний

26. В возбужденном состоянии сера может проявлять степень окисления +4, при этом распределение электронов по орбиталям будет следующим:

- A.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$   
B.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$   
C.  $1s^2 2s^2 2p^6$   
D.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

27. Число атомов в кольце кристаллической серы равно:

- A. 6  
B. 9  
C. 4  
D. 8

28. При взаимодействии меди с концентрированной серной кислотой помимо соли и воды выделяется:

- A. S  
B. SO<sub>2</sub>  
C. SO<sub>3</sub>  
D. H<sub>2</sub>S

29. Какая из приведенных ниже реакций не протекает?

- A.  $\text{Na} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) = \dots$   
B.  $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) = \dots$   
C.  $\text{Pb} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) = \dots$   
D.  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) = \dots$

30. Кислые соли серной кислоты называются:

- A. гидросульфатами  
B. гидросульфидами  
C. гидросульфитами  
D. сульфатами

31. Качественная реакция на серную кислоту:

- A.  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KOH} = \dots$   
B.  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \dots$   
C.  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Cu} = \dots$   
D.  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{O} = \dots$

32. Равновесие реакции  $2\text{H}_2\text{S} (\text{г.}) + 3\text{O}_2 (\text{г.}) \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O} (\text{г.}) + 2\text{SO}_2 (\text{г.})$  при повышении давления смещается:

- A. вправо  
B. влево  
C. давление не влияет на равновесие

33. Вещество, ускоряющее ход реакции, но при этом не расходуемое:

- A. ингибитор
- B. катализатор
- C. индикатор

34. Повышение температуры в реакции  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + Q$  кДж сказывается следующим образом:

- A. не оказывает влияния
- B. смещает равновесие вправо
- C. смещает равновесие влево

35. Не оказывает воздействия на реакции, протекающие в твердой фазе, следующий фактор:

- A. концентрация реагентов
- B. температура
- C. природа реагирующих веществ
- D. степень измельчения реагентов

36. Натрий энергичнее реагирует с водой, чем железо, поскольку:

- A. натрий – газообразный элемент
- B. натрий – катализатор этой реакции
- C. натрий – ингибитор этой реакции
- D. натрий – щелочной металл

37. Атом фосфора имеет конфигурацию:

- A.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
- B.  $1s^2 2s^2 2p^5$
- C.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
- D.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

38. Между атомами в молекуле азота существует:

- A. двойная связь
- B. тройная связь
- C. одинарная связь
- D. пять химических связей

39. Азот достаточно инертен по отношению к металлам, но сравнительно легко протекает следующая реакция:

- A.  $\text{Cu} + \text{N}_2 = \dots$
- B.  $\text{Zn} + \text{N}_2 = \dots$
- C.  $\text{Al} + \text{N}_2 = \dots$
- D.  $\text{Li} + \text{N}_2 = \dots$

40. Летучее водородное соединение азота имеет формулу:

- A.  $\text{NH}_2$
- B.  $\text{N}_2\text{H}_4$
- C.  $\text{NH}_3$
- D.  $\text{NO}_2$

41. В какой реакции азот проявляет восстановительные свойства?
- A.  $\text{Cu} + \text{N}_2 = \dots$
  - B.  $\text{O}_2 + \text{N}_2 = \dots$
  - C.  $\text{H}_2 + \text{N}_2 = \dots$
  - D.  $\text{Li} + \text{N}_2 = \dots$
42. Вещество  $\text{Mg}_3\text{N}_2$  называется:
- A. нитрат магния
  - B. нитрит магния
  - C. сульфат магния
  - D. нитрид магния
43. Сколько свободных электронных пар имеет азот в молекуле аммиака?
- A. 2
  - B. 4
  - C. 1
  - D. 3
44. Аммиак в лаборатории получают по реакции:
- A.  $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \dots$
  - B.  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = \dots$
  - C.  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = \dots$
  - D.  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 + \text{HCl} = \dots$
45. Выберите ряд веществ, соответствующий увеличению молекулярных масс:
- A. озон, аммиак, кислород
  - B. аммиак, кислород, озон
  - C. кислород, аммиак, озон
  - D. кислород, озон, аммиак
46. Аммиак может реагировать с соляной кислотой по реакции  $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$ . Четвертый атом водорода присоединяется по донорно-акцепторному механизму, при этом донором является:
- A. водород
  - B. хлор
  - C. азот
  - D. группа  $\text{NH}_3$
47. В аммиаке и катионе аммония степень окисления азота одинаковая:  $-3$ . Какие валентности у атомов азота в этих соединениях?
- A. обе – III
  - B. обе – IV
  - C. III и II
  - D. III и IV
48. Нашатырный спирт – это:
- A.  $\text{NH}_3$
  - B.  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$



- C.  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- D.  $\text{N}_2\text{H}_4$

49. Для какой реакции повышение давления сместит равновесие вправо?

- A.  $\text{N}_2 (\text{г.}) + \text{O}_2 (\text{г.}) \leftrightarrow 2\text{NO} (\text{г.})$
- B.  $\text{H}_2 (\text{г.}) + \text{S} (\text{ж.}) \leftrightarrow \text{H}_2\text{S} (\text{г.})$
- C.  $\text{N}_2 (\text{г.}) + 3\text{H}_2 (\text{г.}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3 (\text{г.})$
- D.  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \leftrightarrow 2\text{HCl}$

50. Соль  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  называется:

- A. нитрат аммония
- B. фосфат аммония
- C. нитрит аммония
- D. дигидрофосфат аммония

51. В лаборатории азотную кислоту получают по реакции:

- A.  $\text{NaNO}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 = \dots$
- B.  $\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \dots$
- C.  $\text{NO}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} = \dots$
- D.  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 + \text{HCl} = \dots$

52. При взаимодействии концентрированной азотной кислоты с серебром помимо соли и воды выделяется газ:

- A.  $\text{NO}_2$
- B.  $\text{NO}$
- C.  $\text{N}_2$
- D.  $\text{N}_2\text{O}$

53. При термическом разложении нитрата калия выделяется газ:

- A.  $\text{N}_2$
- B.  $\text{NO}_2$
- C.  $\text{O}_2$
- D.  $\text{N}_2\text{O}$

54. Вещество  $\text{Ca}_3\text{P}_2$  называется:

- A. фосфат кальция
- B. фторид кальция
- C. фосфид кальция
- D. фосфин

55. Чтобы получить белый фосфор нужно:

- A. нагреть красный фосфор без доступа кислорода
- B. охладить красный фосфор
- C. нагреть черный фосфор без доступа кислорода
- D. растворить красный фосфор в воде

56. Вторая степень диссоциации фосфорной кислоты выражается уравнением:

- A.  $\text{H}_3\text{PO}_4 = 3\text{H}^+ + \text{PO}_4^{3-}$



57. При каком условии протекает реакция  $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_3\text{PO}_4$ ?

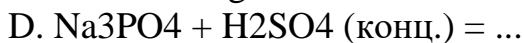
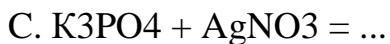
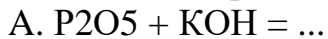
A. нагревание

B. охлаждение

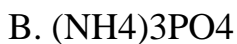
C. измельчение  $\text{P}_2\text{O}_5$

D. в присутствии катализатора

58. Какая из приведенных ниже реакций не протекает?



59. Формула аммиачной селитры:



60. Микроэлементом является:

A. цинк

B. фосфор

C. азот

D. калий

61. Графит является аллотропным видоизменением:

A. кислорода

B. углерода

C. фосфора

D. азота

62. Валентность углерода в метане  $\text{CH}_4$  равна:

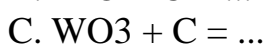
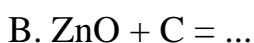
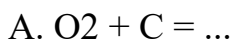
A. I

B. II

C. IV

D. VI

63. Каким способом нельзя получить оксид углерода (II)?



64. Соединение  $\text{Al}_4\text{C}_3$  называется:

A. карбонат алюминия

B. нитрид алюминия

- C. карбид алюминия
- D. оксид алюминия

65. В реакции  $\text{FeO} + \text{CO} = \text{Fe} + \text{CO}_2$  оксид углерода (II) проявляет свойства:

- A. восстановительные
- B. окислительные
- C. эта реакция не идет
- D. CO является катализатором реакции

66. Какой металл может гореть в атмосфере  $\text{CO}_2$ ?

- A. медь
- B. никель
- C. магний
- D. серебро

67. Какая реакция не протекает до конца?

- A.  $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \dots$
- B.  $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \dots$
- C.  $\text{KOH} + \text{CO}_2 = \dots$
- D.  $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \dots$

68. Чему равна валентность углерода в угольной кислоте  $\text{H}_2\text{CO}_3$ :

- A. II
- B. IV
- C. III
- D. VI

69. Для протекания реакции  $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$  необходимым условием является:

- A. охлаждение
- B. измельчение исходного  $\text{CaCO}_3$
- C. наличие катализатора
- D. нагревание

70. Выберите ряд, соответствующий убыванию силы кислот:

- A.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$
- B.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$
- C.  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$
- D.  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$

71. Какая реакция используется для обнаружения  $\text{CO}_2$ ?

- A.  $\text{KOH} + \text{CO}_2 = \dots$
- B.  $\text{Mg} + \text{CO}_2 = \dots$
- C.  $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \dots$
- D.  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \dots$

72. Кислые соли угольной кислоты называются:

- A. нитратами
- B. карбонатами

- C. гидрокарбонатами
- D. карбидами

73. Реакция, с помощью которой нельзя получить кремниевую кислоту:

- A.  $\text{H}_2\text{O} + \text{SiO}_2 = \dots$
- B.  $\text{K}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \dots$
- C.  $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{HCl} = \dots$
- D.  $\text{K}_2\text{SiO}_3 + \text{HNO}_3 = \dots$

74. Хрустальное стекло помимо оксидов кальция, натрия и кремния, содержит оксиды:

- A. бора
- B. свинца
- C. магния
- D. меди

75. Формула стекла:

- A.  $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$
- B.  $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$
- C.  $\text{Na}_2\text{O} \cdot 6\text{SiO}_2$
- D.  $\text{CuO} \cdot \text{Na}_2\text{O} \cdot 6\text{SiO}_2$ .

76. В свободном виде в природе встречаются:

- A. цинк, магний
- B. натрий, калий
- C. серебро, медь
- D. железо, алюминий

77. Какая реакция является примером алюмотермии?

- A.  $\text{Al} + \text{HCl} = \dots$
- B.  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{HNO}_3 = \dots$
- C.  $\text{Al} + \text{Cl}_2 = \dots$
- D.  $\text{Al} + \text{MnO}_2 = \dots$

78. Какой металл нельзя получить электролизом раствора его хлорида?

- A. никель
- B. медь
- C. калий
- D. серебро

79. Из какого оксида можно получить металл восстановлением водородом?

- A.  $\text{CuO}$
- B.  $\text{K}_2\text{O}$
- C.  $\text{Al}_2\text{O}_3$
- D.  $\text{ZnO}$

80. Имеется смесь хлоридов меди (II), цинка, серебра. В какой последовательности будут восстанавливаться эти металлы на катоде?

- A. Cu, Zn, Ag

- B. Ag, Cu, Zn
- C. Zn, Ag, Cu
- D. Zn, Cu, Ag

81. Какой из приведенных ниже металлов самый мягкий?

- A. серебро
- B. никель
- C. калий
- D. железо

82. Металлы с какой плотностью считаются тяжелыми?

- A. около 1 г/см<sup>3</sup>
- B. более 10 г/см<sup>3</sup>
- C. около 3 г/см<sup>3</sup>
- D. более 5 г/см<sup>3</sup>

83. Какая из перечисленных ниже реакций не протекает?

- A.  $\text{Ca} + \text{Cl}_2 = \dots$
- B.  $\text{Ag} + \text{N}_2 = \dots$
- C.  $\text{Na} + \text{S} = \dots$
- D.  $\text{K} + \text{O}_2 = \dots$

84. Какой из перечисленных ниже металлов является легким?

- A. алюминий
- B. цинк
- C. медь
- D. серебро

85. Какая из перечисленных ниже реакций может протекать?

- A.  $\text{MgCl}_2 + \text{Cu} = \dots$
- B.  $\text{NaCl} + \text{Fe} = \dots$
- C.  $\text{CuCl}_2 + \text{Zn} = \dots$
- D.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Ni} = \dots$

86. С помощью какой реакции нельзя получить водород?

- A.  $\text{Cu} + \text{HNO}_3 = \dots$
- B.  $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{p-p}) = \dots$
- C.  $\text{Fe} + \text{HCl} = \dots$
- D.  $\text{Al} + \text{HCl} = \dots$

87. В контакте находятся два металла – свинец и цинк. Коррозия какого металла будет протекать вначале?

- A. свинца
- B. цинка
- C. подвергаться коррозии будут оба металла
- D. коррозия не пойдет

88. Никелирование – это процесс покрытия металлов или сплавов:

- A. оксидом никеля
- B. никелем
- C. гидроксидом никеля
- D. хромом

89. Электронная конфигурация катиона калия:

- A.  $1s^2 2s^2 2p^4$
- B.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0$
- C.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
- D.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

90. Взаимодействие большинства щелочных металлов с кислородом приводит к образованию:

- A. пероксидов
- B. оксидов
- C. гидридов
- D. гидроксидов

91. С помощью какой реакции можно получить кислород?

- A.  $K + H_2O = \dots$
- B.  $Na_2O_2 + CO_2 = \dots$
- C.  $K_2O + CO_2 = \dots$
- D.  $Mg + H_2SO_4 = \dots$

92. Степень окисления кислорода в пероксиде натрия  $Na_2O_2$  равна:

- A. +1
- B. 0
- C. +2
- D. -1

93. Примером щелочи служит:

- A.  $Cu(OH)_2$
- B.  $Mg(OH)_2$
- C. KOH
- D. CaO

94. Формула известковой воды:

- A.  $Na_2CO_3$
- B.  $NaHCO_3$
- C.  $K_2CO_3$
- D.  $Ca(OH)_2$

95. Формула питьевой соды:

- A. NaCl
- B.  $NaHCO_3$
- C.  $Na_2SO_4$
- D.  $K_2CO_3$

96. Амальгама – это сплав любого металла с:

- A. серебром
- B. алюминием
- C. ртутью
- D. железом

97. Какая реакция характеризует гидроксид алюминия как амфотерное основание?

- A.  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} = \dots$
- B.  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_2 = \dots$
- C.  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{O}_2 = \dots$
- D.  $\text{Al}(\text{OH})_3 = \dots$

98. Формула магнетита:

- A. FeO
- B. Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>
- C. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- D. Fe

99. Реагентом на соли трехвалентного железа является:

- A. серная кислота
- B. гидроксид калия
- C. карбонат калия
- D. роданид калия

100. Содержание углерода в стали:

- A. 5 %
- B. 0,02 %
- C. от 0,1 до 2 %
- D. свыше 10 %

Эталон ответа на тестирование по разделу «Общая и неорганическая химия».

Вариант III.

1 – B, 2 – A, 3 – D, 4 – A, 5 – B, 6 – C, 7 – D, 8 – B, 9 – B, 10 – A, 11 – C, 12 – D, 13 – A, 14 – B, 15 – B, 16 – C, 17 – A, 18 – D, 19 – C, 20 – B, 21 – A, 22 – D, 23 – C, 24 – A, 25 – B, 26 – B, 27 – D, 28 – B, 29 – C, 30 – A, 31 – B, 32 – A, 33 – B, 34 – C, 35 – A, 36 – D, 37 – A, 38 – B, 39 – D, 40 – C, 41 – B, 42 – D, 43 – C, 44 – A, 45 – B, 46 – C, 47 – D, 48 – B, 49 – C, 50 – D, 51 – B, 52 – A, 53 – C, 54 – C, 55 – A, 56 – B, 57 – A, 58 – B, 59 – C, 60 – A, 61 – B, 62 – C, 63 – D, 64 – C, 65 – A, 66 – C, 67 – A, 68 – B, 69 – D, 70 – A, 71 – D, 72 – C, 73 – A, 74 – B, 75 – A, 76 – C, 77 – D, 78 – C, 79 – A, 80 – B, 81 – C, 82 – D, 83 – B, 84 – A, 85 – C, 86 – A, 87 – B, 88 – B, 89 – B, 90 – A, 91 – B, 92 – D, 93 – C, 94 – D, 95 – B, 96 – C, 97 – A, 98 – B, 99 – D, 100 – B.

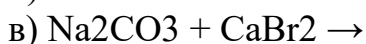
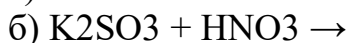
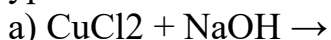
**Контрольная работа №1 по разделу «Общая и неорганическая химия».**

**Вариант I.**

1. Напишите уравнения химических реакций, с помощью которых можно осуществить следующие генетические превращения:  $\text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{Fe}$ .

Укажите тип химической реакции.

2. Допишите уравнения химических реакций, составьте полное и сокращенное ионное уравнение:



3. Составьте схему электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель:



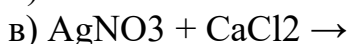
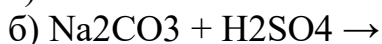
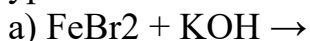
4. Задача. Определите объем газа, который образуется при взаимодействии карбоната калия с 120г 30% азотной кислоты.

### Контрольная работа №1 по разделу «Общая и неорганическая химия». Вариант II.

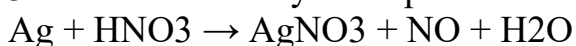
1. Напишите уравнения химических реакций, с помощью которых можно осуществить следующие генетические превращения:  $\text{Al} \rightarrow \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}$ .

Укажите тип химической реакции.

2. Допишите уравнения химических реакций, составьте полное и сокращенное ионное уравнение:



3. Составьте схему электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель:



4. Задача. Определите объем газа, который образуется при взаимодействии сульфата натрия с 80г 35% раствора соляной кислоты.

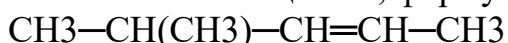
### Контрольная работа №2 по разделу «Органическая химия».

Часть А.

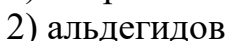
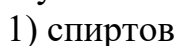
А1. Общая формула алкинов:



А2. Название вещества, формула которого



А3. Толуол относится к классу:





- 3) фенолов
- 4) аренов

A4. Только  $\sigma$ -связи присутствуют в молекуле

- 1) метилбензола
- 2) изобутана
- 3) 2-метилбутена-2
- 4) ацетилен

A5. Вид гибридизации электронных орбиталей атома углерода, обозначенного звездочкой в веществе, формула которого



- 1)  $sp^3$
- 2)  $sp^2$
- 3)  $sp$
- 4) не гибридизирован

A6. Гомологом уксусной кислоты является кислота

- 1) хлоруксусная
- 2) муравьиная
- 3) олеиновая
- 4) бензойная

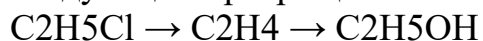
A7. Изомерами являются:

- 1) пентан и пентадиен
- 2) бутадиен и бутин
- 3) этан и ацетилен
- 4) этанол и этаналь

A8. Бутадиен-1,3 из этанола можно получить при помощи реакции

- 1) Вюрца
- 2) Зинина
- 3) Кучерова
- 4) Лебедева

A9. Какие вещества можно использовать для последовательного осуществления следующих превращений



- 1) KOH (спирт. р-р),  $\text{H}_2\text{O}$
- 2) KCl,  $\text{H}_2\text{O}$
- 3) KOH (водн. р-р),  $\text{H}_2\text{O}$
- 4) Na,  $\text{H}_2\text{O}$

A10. При взаимодействии пропена с водой образуется:

- 1) пропанол-1
- 2) пропанол-2
- 3) пропаналь
- 4) 2-метилпропанол

A11. При окислении пропанола – 2 образуется:

- 1) пропилен
- 2) пропанон
- 3) пропаналь
- 4) пропанол

A12. В одну стадию бутан можно получить из:

- 1) бутанал
- 2) диэтилового эфира
- 3) бутена – 2
- 4) бутанола-2

A13. Фенол взаимодействует с:

- 1) соляной кислотой

- 2) гидроксидом натрия
- 3) этиленом
- 4) метаном

A14. Этанол и фенол взаимодействуют с:

- 1) натрием
- 2) гидроксидом натрия
- 3) хлороводородом
- 4) гидрокарбонатом натрия

A15. При гидролизе крахмала образуется:

- 1) глюкоза
- 2) сахароза
- 3) фруктоза
- 4) целлюлоза

A16. Реакция «серебряного зеркала» характерна для веществ, указанных в паре:

- 1) метанол и метаналь
- 2) глюкоза и этаналь
- 3) формальдегид и этанол
- 4) этаналь и пропанол

A17. Верны ли следующие суждения об ацетилене:

- А. В молекуле ацетилена между атомами углерода присутствуют только  $\sigma$ -связи
  - Б. При взаимодействии ацетилена с бромной водой разрываются  $\pi$ -связи между атомами углерода
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны

A18. Фенол не взаимодействует с:

- 1) Na
- 2) NaOH
- 3) Br<sub>2</sub>
- 4) HBr

A19. Глюкозу обработали гидроксидом меди (II) при нагревании. В результате образовалось:

- 1) глюконат меди
- 2) глюконовая кислота
- 3) глюкаровая кислота
- 4) сорбит

A20. Какой объём этилена (н.у.) можно получить из этилового спирта массой 100 г, если объёмная доля выхода составляет 88%?

- 1) 42,86 л
- 2) 21,43 л
- 3) 22,4 л
- 4) 11,2 л

Часть В.

B1. Установите соответствие между молекулярной формулой органического вещества и классом, к которому оно относится

- |  |                        |
|--|------------------------|
| А) C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> | 1) алкины              |
| Б) C <sub>5</sub> H <sub>8</sub>                 | 2) арены               |
| В) C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>                | 3) углеводы            |
| Г) C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O              | 4) простые эфиры       |
|  | 5) многоатомные спирты |

В2. Установите соответствие между названием органического вещества и классом, к которому оно относится:

- |             |                        |
|-------------|------------------------|
| А) толуол   | 1) алкены              |
| Б) глицерин | 2) одноатомные спирты  |
| В) этанол   | 3) многоатомные спирты |
| Г) глицин   | 4) арены               |
|             | 5) аминокислоты        |
|             | 6) фенолы              |

В3. С аминокислотой может реагировать

- 1) сульфат натрия
- 2) хлороводород
- 3) метан
- 4) этанол
- 5) анилин
- 6) гидроксид калия

В4. И для ацетилен, и для пропина характерны

- 1) тетраэдрическая форма молекулы
- 2) sp-гибридизация атомов углерода в молекулах
- 3) реакция гидрирования
- 4) наличие только  $\sigma$ -связей в молекулах
- 5) горение на воздухе
- 6) реакция с хлоридом натрия

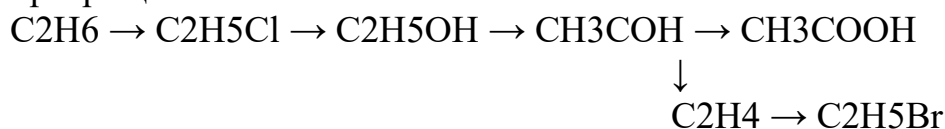
В5. Молекулярная формула углеводорода, массовая доля водорода в котором 15,79 %, а относительная плотность паров по воздуху 3, 93 \_\_\_\_\_

В6. Определите массу воды, которую надо добавить к 20 г раствора уксусной кислоты с массовой долей 70 % для получения раствора уксусной кислоты с массовой долей 5%.

Ответ \_\_\_\_\_

Часть С.

С1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения по схеме



С2. С какими из перечисленных веществ: натрий, оксид серебра (I) в аммиачном растворе, серебро, соляная кислота, гидроксид натрия, карбонат натрия – будет реагировать муравьиная кислота? Составьте уравнения реакций и назовите продукты реакции.

С3. Аминокислота получена из уксусной кислоты массой 24 г (массовая доля выхода равна 60%). Вычислите объем раствора гидроксида натрия (массовая доля NaOH 15%, плотность 1,16 г/мл), который потребуется для нейтрализации полученной аминокислоты.

### 3.4. Комплект фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Тестирование по курсу химии.

#### ЗАДАНИЕ А.

Выберите один правильный ответ:

1. Наименьшая частица вещества, обладающая свойствами данного вещества это:

- А. атом
- В. молекула
- С. протон

2. Молярная масса измеряется в:

- А. граммах
- В. моль
- С. г/моль

3. В периодах металлические свойства слева направо:

- А. усиливаются
- В. не изменяются
- С. ослабевают

4. Ряд чисел 2,8,5 соответствует распределению электронов атома:

- А. алюминия
- В. фосфора
- С. азота

5. Валентность углерода в соединениях: CO и CO<sub>2</sub>:

- А. I и II
- В. II и IV
- С. II и III

6. Формулы соединений с ионной и ковалентной полярной связью соответственно:

- А. NH<sub>3</sub> и CH<sub>3</sub>OH
- В. F<sub>2</sub> и P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- С. CaBr<sub>2</sub> и CO<sub>2</sub>

7. В уравнении реакции  $H_2O = H_2 + O_2$  коэффициенты соответственно:

- А. 2,2,1
- В. 1,1,2
- С. 1,2,1

8. Формулы основания и основного оксида:

- А. CaO и HCl
- В. NaOH и CO<sub>2</sub>
- С. NaOH и CuO

9. К какому типу относится реакция  $2HgO \rightarrow 2Hg + O_2$ :

- A. соединения
- B. разложения
- C. обмена

10. С растворами каких солей реагирует Al:

- A. FeSO<sub>4</sub>
- B. NaCl
- C. Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

11. Этилен относится к классу углеводородов с общей формулой:

- A. C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>
- B. C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>
- C. C<sub>n</sub>H<sub>2n-2</sub>

12. Группа -COOH содержится в молекуле:

- A. метанола
- B. пропановой кислоты
- C. этанола

13. Гомологом C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> является:

- A. C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>
- B. C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>
- C. C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>

14. Глицерин можно распознать с помощью реакции:

- A. с оксидом меди (II)
- B. «серебряного зеркала»
- C. с гидроксидом меди (II)

15. Для веществ с формулой C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub> характерны реакции:

- A. замещения
- B. отщепления
- C. присоединения

16. Основной целью крекинга нефти является получение:

- A. бензина
- B. углеводов
- C. фенола

17. В схеме CH<sub>3</sub>-COH+O<sub>2</sub> → образуется:

- A. уксусная кислота
- B. этанол
- C. фенол

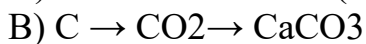
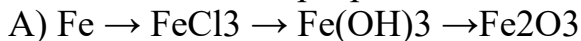
18. Установите соответствие формул и названий:

- 1. FeO      A. оксид серы (VI)
- 2. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>      B. этилен

3.  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$                       С. оксид железа (II)  
 4.  $\text{CH}_3\text{-COH}$                     D. хлорид натрия  
 5.  $\text{NaCl}$                     E. метан  
 6)  $\text{SO}_3$                     F. уксусный альдегид  
 7)  $\text{CH}_4$                     G. серная кислота

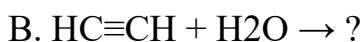
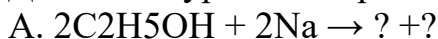
### ЗАДАНИЕ В.

Решите цепочки превращений:



### ЗАДАНИЕ С.

Допишите уравнения реакций, дайте названия полученным веществам:



### ЗАДАНИЕ D.

Определите соответствие между веществами и их качественными реакциями (ответ представьте в виде: цифра-буква)

1. гидроксид натрия      А. образование фиолетового раствора с раствором хлорида железа (III)  
 2. соляная кислота      В. лакмус становится синим  
 3. фенол      С. выпадение «серебряного осадка»  
 4. уксусный альдегид                      D. изменение окраски раствора  $\text{KMnO}_4$   
 5. этилен                      E. лакмус становится красным.

### ЗАДАНИЕ E.

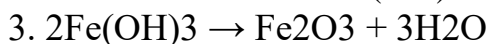
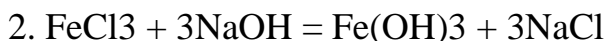
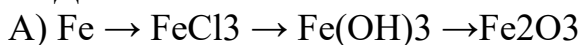
Где могут применяться многоатомные спирты в вашей будущей профессии?

Эталон ответов на тестирование по курсу химии.

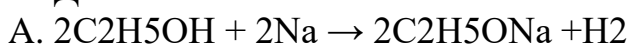
### ЗАДАНИЕ А.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	15	16	17	18										
Вариант	В	С	С	В	В	С	А	С	В	А	В	В	С	
	С	С	А	С	1С, 2G, 3B, 4F, 5D, 6A, 7E									

### ЗАДАНИЕ В.



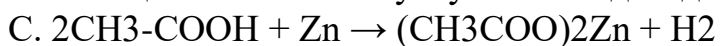
### ЗАДАНИЕ С.



этанол                                      этилат натрия



ацетилен                                      уксусный альдегид



уксусная кислота                                      ацетат цинка

#### ЗАДАНИЕ D.

1-В, 2-Е, 3-А, 4-С, 5-D.

#### ЗАДАНИЕ E.

Применение многоатомных спиртов:

1. Антифризы для двигателей внутреннего сгорания (низкая температура замерзания этиленгликоля).
2. Добавление в косметические средства (глицерин - смягчающее средство).
3. Использование в качестве пластификатора (глицерин – смазка между полимерными молекулами).
4. Применение в кожевенном производстве (гигроскопичность глицерина предохраняет от высыхания).
5. В фармацевтической промышленности (глицерин применяется для синтеза нитроглицерина – сосудорасширяющего средства при сердечно-сосудистых заболеваниях).

## **4. Критерии оценивания по результатам текущего, рубежного и итогового контроля**

### **4.1. Пояснительная записка**

1. Текущий контроль проводится ежеурочно в форме: устного ответа, оценки выполнения практической и лабораторной работы, докладов, сообщений, тестовых заданий, письменного опроса и самостоятельной работы
2. Рубежный контроль проводится в форме контрольных работ по изученной теме (разделу).
3. Итоговый контроль (аттестация) обучающихся по дисциплине «Химия» проводится в форме дифференцированного зачёта.

### **4.2. Критерии оценок**

Дифференцированный зачет проводится в устной форме в виде беседы со студентом. В начале беседы экзаменатор задает один теоретический вопрос из учебной дисциплины. В процессе разговора экзаменатор задает дополнительные вопросы по выбранной им теме для выявления уровня сформированности личностных и метапредметных результатов.

#### **Критерии оценки итогового контроля:**

Отметка «5» ставится, если ответ студента полностью раскрывает вопрос, не допускает ошибок и неточностей.

Отметка «4» ставится, если ответ студента полный, но в ответе студент допускает отдельные неточности в изложении материала или допускает 2-3 ошибки в изложении фактического материала; незначительно нарушает логику изложения материала;

Отметка «3» ставится, если ответ студента неполный, поверхностный; при этом в ответе студент допускает неточности (более 5) или ошибки (более 3) в изложении материала, отдельные нарушения логики изложения материала; неполноту раскрытия вопроса;

Отметка «2» ставится, если в ответе студент допускает большое количество неточностей и ошибок в изложении материала, не раскрывает сущность вопроса.



## Критерии оценок заданий для текущего контроля

№	Тип (вид) задания	Критерии оценки
1	Тесты	«5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 80% правильных ответов «3» - 79 – 70% правильных ответов «2» - 69% и менее правильных ответов
2	Устные ответы	Устные ответы на вопросы должны соответствовать критериям оценивания устных ответов.
3	Контрольная (самостоятельная) работа	«5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 80% правильных ответов «3» - 79 – 70% правильных ответов «2» - 69% и менее правильных ответов
4	Составление конспектов, рефератов, творческих работ.	Соответствие содержания работы, заявленной теме, правилам оформления работы.

## 5. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине

### Перечень вопросов для подготовки к дифференцированному зачету

1. Основные понятия химии.
2. Основные законы химии.
3. Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева.
4. Строение атома. Электронные формулы атомов.
5. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация.
6. Оксиды, кислоты, соли, основания.
7. Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз.
8. Термохимия. Тепловой эффект реакции. Термохимические уравнения.
9. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции.
10. Галогены. Галогеноводородные кислоты и их соли.
11. Сера. Серная, сернистая, сероводородная кислоты и их соли.
12. Азот и его соединения.
13. Фосфор и его соединения.
14. Углерод: аллотропные модификации и соединения.
15. Кремний и его соединения.
16. Алюминий. Оксид и гидроксид алюминия.
17. Щелочные и щелочноземельные металлы.
18. Общие свойства d-элементов. IV группа.
19. Общие способы получения металлов.
20. Коррозия металлов. Меры борьбы с коррозией.
21. Классификация органических соединений. Теория А.М.Бутлерова.
22. Алканы: общая формула, изомерия, получение, свойства, применение.
23. Алкены: общая формула, изомерия, получение, свойства, применение.
24. Алкины: общая формула, изомерия, получение, свойства, применение.
25. Арены: общая формула, изомерия, получение, свойства, применение.
26. Природные источники углеводов.
27. Спирты: классификация, представители, получение, свойства, применение.
29. Фенолы: представители, получение, свойства, применение.
30. Альдегиды: представители, получение, свойства, применение.
31. Состав, классификация, строение карбоновых кислот.
32. Химические свойства, получение и применение карбоновых кислот.
33. Мыла. Причины моющего действия мыла.
34. Сложные эфиры: представители, получение, свойства, применение.
35. Жиры: представители, получение, свойства, применение.
36. Углеводы: классификация. Моносахариды: представители, получение, свойства, применение.
37. Ди- и полисахариды: представители, получение, свойства, применение.
38. Амины: классификация, представители, получение, свойства, применение.
39. Аминокислоты: представители, получение, свойства, применение.
40. Белки: определение, структуры белковой молекулы, классификация, свойства, применение.

## 6. Список использованной литературы

### Основная литература:

1. Глинка, Н.Л. Общая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Глинка Н.Л. — Москва: КноРус, 2017. — 748 с. — ISBN 978-5-406-05620-2. — URL: <https://book.ru/book/921322>. — Текст: электронный. — Режим доступа: <https://www.book.ru/book/921322> по паролю.
2. Глинка, Н.Л. Общая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Глинка Н.Л. — Москва: КноРус, 2018. — 748 с. — ISBN 978-5-406-06002-5. — URL: <https://book.ru/book/926479>. — Текст: электронный. — Режим доступа: <https://www.book.ru/book/926479> по паролю.
3. Глинка, Н.Л. Общая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Глинка Н.Л. — Москва: КноРус, 2019. — 748 с. — ISBN 978-5-406-06847-2. — URL: <https://book.ru/book/932114>. — Текст: электронный. — режим доступа: <https://www.book.ru/book/932114> по паролю.
4. Дроздов, А. А. Химия [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / А. А. Дроздов, М. В. Дроздова. — Саратов: Научная книга, 2019. — 317 с. — ISBN 978-5-9758-1900-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87083.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей по паролю.
5. Химия [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / составители Г. Ю. Вострикова, Е. А. Хорохордина. — Саратов: Профобразование, 2019. — 91 с. — ISBN 978-5-4488-0369-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87280.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей по паролю.
6. Глинка, Н.Л. Общая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Глинка Н.Л. — Москва: КноРус, 2020. — 749 с. — ISBN 978-5-406-01549-0. — URL: <https://book.ru/book/935925>. — Текст: электронный. — Режим доступа: <https://www.book.ru/book/935925> по паролю.

### Дополнительная литература:

1. Сироткин, Р.О. Химия [Электронный ресурс]: учебник / Сироткин Р.О., Сироткин О.С. — Москва: КноРус, 2017. — 363 с. — ISBN 978-5-406-05518-2. — URL: <https://book.ru/book/922393>. — Текст: электронный. — Режим доступа: <https://www.book.ru/book/922393> по паролю.
2. Артеменко, А.И. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебник / Артеменко А.И. — Москва: КноРус, 2018. — 528 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-05331-7. — URL: <https://book.ru/book/924050>. — Текст: электронный. — Режим доступа: <https://www.book.ru/book/924050> по паролю.
3. Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии [Электронный ресурс]: учебник / Глинка Н.Л. и др. — Москва: КноРус, 2018. — 240 с. — ISBN 978-5-406-06022-3. — URL: <https://book.ru/book/924119>. — Текст: электронный. — Режим доступа: <https://www.book.ru/book/924119> по паролю.

4. Аскарлова, Л. Х. Химия [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / Л. Х. Аскарлова; под редакцией Л. А. Байковой. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 79 с. — ISBN 978-5-4488-0382-6, 978-5-7996-2917-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87899.html>. — Режим доступа: для авторизированных пользователей по паролю.

5. Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Глинка Н.Л. и др. — Москва: КноРус, 2019. — 240 с. — ISBN 978-5-406-07195-3. — URL: <https://book.ru/book/932528>. — Текст: электронный. — Режим доступа: <https://www.book.ru/book/932528> по паролю.

6. Сироткин, О.С. Химия [Электронный ресурс]: учебник / Сироткин О.С. — Москва: КноРус, 2019. — 363 с. — ISBN 978-5-406-06688-1. — URL: <https://book.ru/book/930225>. — Текст: электронный. — Режим доступа: <https://www.book.ru/book/930225> по паролю.

7. Лупейко, Т. Г. Химия [Электронный ресурс]: учебник для СПО / Т. Г. Лупейко, О. В. Дябло, Е. А. Решетникова. — Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 308 с. — ISBN 978-5-4488-0433-5, 978-5-4497-0395-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94217.html>. — Режим доступа: для авторизированных пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/94217> по паролю.

#### **Интернет-ресурсы:**

1. ЭБС IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru>
2. ЭБС «Лань» - <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС УМЦ ЖДТ - <http://umczdt.ru/>
4. ЭБС Book.ru - <https://www.book.ru/>