

Министерство здравоохранения Красноярского края  
краевое государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Дивногорский медицинский техникум»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине  
**Химия**

программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности  
34.02.01 Сестринское дело (базовой подготовки)  
на базе основного общего образования

Дивногорск, 2020 г.

Фонд оценочных средств разработан для контроля освоения знаний и усвоения умений по дисциплине «Химия» в структуре программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 34.02.01 Сестринское дело (базовой подготовки) на базе основного общего образования, разработанной в соответствии с ФГОС СПО, утв. Министерством образования и науки Российской Федерации от 12.05.2104г. № 502.

Рассмотрено:

на заседании ЦМК «ОД и ОГСЭ»

протокол № 1  
« 15 » 09 2020 г.  
*Гер*

Утверждаю:

зам. директор по УР

*Л* Е.А. Болсуновская  
« 15 » 09 2020 г.

Разработчик:

Ситничук И.Ю., преподаватель химии высшей квалификационной категории

## **СОДЕРЖАНИЕ**

	стр.
1. Область применения и результаты освоения дисциплины .....	3
2. Виды контроля результатов освоения дисциплины.....	5
2.1 Формы текущего контроля.....	5
2.2 Формы промежуточной аттестации.....	6
3. Формы контроля УУД.....	7
3.1 Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по разделам и темам.....	7
4. Критерии оценки форм контроля.....	13
<b>Приложения:</b>	
Приложение А.....	16
Приложение Б.....	24
Приложение В.....	60
Приложение Г.....	64
Приложение Д.....	90

## **1. Область применения и результаты освоения дисциплины**

Фонд оценочных средств предназначен для оценки уровня освоения обучающимися учебной дисциплины Общеобразовательного цикла ОУД.00 «Химия», в структуре программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 34.02.01 Сестринское дело (базовой подготовки) на базе основного общего образования.

В результате освоения учебной дисциплины «Химия» обучающийся должен освоить следующие знания и учебные действия (УД), а также освоение учебной дисциплины «Химия» должно способствовать развитию и формированию личностных и метапредметных результатов, предусмотренные ФГОС СОО:

**Изучение дисциплины «Химия» обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:**

**• личностных:**

- чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами и процессами;
- готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом;
- умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности.

**• метапредметных:**

- использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановки задачи, формирование гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов, формирование выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
- использование различных источников для получения химической информации, умение оценивать её достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере.

**• предметных:**

- сформированность представлений о месте химии в современной научной карте мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

- владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;
- владение основными методами научного познания, используемыми в химии; наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведённых опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;
- сформированность умения делать количественные оценки производить расчёты по химическим формулам и уравнениям;
- владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;
- сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из различных источников.

## **2. Виды контроля результатов освоения дисциплины**

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины «Химия» – это выявление, измерение и оценивание умений, знаний и формирующихся общих компетенций в рамках освоения учебной дисциплины.

Формами контроля, используемыми на дисциплине, являются текущий контроль и промежуточная аттестация.

Текущий контроль является обязательной формой контроля и проводится на каждом занятии, а также осуществляется в ходе выполнения самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающимися. В конце первого семестра обучающиеся выполняют контрольную работу в письменной форме.

Промежуточный контроль определен учебным планом техникума по специальности и проводится по дисциплине «Химия» в форме дифференцированного зачёта.

### **2.1 Формы текущего контроля**

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала, систематически осуществляющуюся в процессе изучения дисциплины.

Формы текущего контроля, используемые на занятиях по дисциплине:

- фронтальный опрос (устный, письменный);
- графический диктант;
- тестовый контроль;
- решение задач;
- контрольная работа.

**Фронтальный опрос** проводится с целью оценки и коррекции знаний и умений по теме на каждом практическом занятии или теоретическом по контрольным вопросам по теме. Фронтальный опрос может проводиться в ходе занятия с целью осуществления проверки освоенных знаний обучающихся. Количество вопросов соответствует числу студентов на практическом занятии (не менее 10-15). Контрольные вопросы для ознакомления представлены в методических указаниях для самостоятельной работы обучающихся, которые находятся в свободном доступе для обучающихся в электронном виде, во внутренней сети техникума.

**Тестовый контроль** проводится с целью оценки и коррекции знаний на теоретических и практических занятиях, может проводиться вначале или в конце занятия, в соответствии с технологической картой занятия.

Тестовые задания разработаны по отдельным темам дисциплины в количестве 10 – 12 заданий, представлены в форме на установление соответствия, на установление правильной последовательности.

Тестовые задания для ознакомления представлены в методических указаниях для самостоятельной работы обучающихся, которые находятся в свободном доступе для обучающихся в электронном виде, во внутренней сети техникума.

**Графические диктанты** проводится с целью оценки и коррекции знаний на теоретических занятиях, проводятся вначале занятия, в соответствии с технологической картой занятия.

Графические диктанты разработаны по отдельным темам дисциплины в количестве 8 - 10 вопросов, представлены в форме на установление соответствия.

**Решение задач** проводится с целью оценки и коррекции теоретических знаний и применение их на примере решения задач различного уровня сложности и качества. Контроль может проводиться как в начале, так и в конце занятия. Задачи собраны по отдельным темам дисциплины и могут комбинироваться между собой как внутри темы, так и между темами. В один блок задач по может входить от 3 до 7 задач разной сложности.

Тексты задач для ознакомления представлены в методических указаниях для самостоятельной работы обучающихся, которые находятся в свободном доступе для обучающихся в электронном виде, во внутренней сети техникума.

**Выполнение самостоятельной (внеаудиторной) работы.** Самостоятельная (внеаудиторная) работа направлена на самостоятельное освоение, закрепление студентами практических умений и знаний. В соответствии с рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие формы самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов (Таблица 1).

Таблица 1 – Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по дисциплине «Химия»

<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>68</b>
в том числе:	
- составление и название химических формул органических веществ; - решение расчётных задач; - составление схем и таблиц; - создание электронных презентаций; - подготовка реферативных сообщений; - составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. - составление уравнений реакций ионного обмена; - составление уравнений химических реакций; - выполнение индивидуального проекта.	

Задания для выполнения самостоятельной работы и критерии оценки представлены в сборнике методических указаний для обучающихся к (внеаудиторной) самостоятельной работе по дисциплине. Сборник методических указаний по дисциплине находится в свободном доступе в электронной библиотеке техникума.

## 2.2 Формы промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится с целью оценки уровня освоения дисциплины «Химия» обучающимися, в соответствии с требованиями ФГОС СПО. Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия» проводится, согласно учебному плану и графику учебного процесса, а также положению техникума о промежуточной аттестации по специальности, на 1 курсе во 2-м семестре, в форме дифференцированного зачёта на уроке контроля знаний.

Материалы для проведения дифференцированного зачёта представлены контрольными вопросами и практическими заданиями по дисциплине, которые доводятся до сведения обучающихся в начале изучения дисциплины. Материалы для проведения экзамена включают задания по всем разделам дисциплины. Время выполнения варианта заданий – 90 минут.

Материалы и процедура проведения дифференцированного зачёта представлены в программе промежуточной аттестации по дисциплине. Условием допуска обучающегося к дифференцированному зачёту по дисциплине является наличие положительных результатов текущего контроля умений и знаний по темам учебной дисциплины, выполнение самостоятельной внеаудиторной работы.

## 3. Формы контроля УУД

### 3.1 Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по разделам и темам

№	Раздел, тема	Форма и методы текущего контроля	Проверяемые предметные УУД
	<b>Введение</b>		
<b>I ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ</b>			
<b>Раздел 1 Предмет органической химии. Теория строения органических соединений.</b>			
1	Тема 1.1 Предмет органической химии.	Выполнение тестов	сформированность представлений о месте химии в современной научной карте мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач
2	Тема 1.2 Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова	Графический диктант	владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой
3	Тема 1.3 Современные представления о химическом строении органических веществ	Графический диктант	владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической

			терминологией и символикой
<b>Раздел 2 Углеводороды.</b>			
4	Тема 2.1 Анканы	Графический диктант	владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой
5	Тема 2.2. Циклоалканы	Графический диктант, решение задач	уверенное пользование химической терминологией и символикой; сформированность умения делать количественные оценки производить расчёты по химическим формулам и уравнениям
6	Тема 2.3 Алкены	Графический диктант	владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой
7	Тема 2.4 Алкадиены	Графический диктант, решение задач	уверенное пользование химической терминологией и символикой; сформированность умения делать количественные оценки производить расчёты по химическим формулам и уравнениям
8	Тема 2.5 Алкины	Графический диктант, решение задач	уверенное пользование химической терминологией и символикой; сформированность умения делать количественные оценки производить расчёты по химическим формулам и уравнениям
9	Тема 2.6 Гомологический ряд аренов	Графический диктант	владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой
10	Тема 2.7 Химические свойства аренов	Графический диктант, решение задач	уверенное пользование химической терминологией и символикой; сформированность умения делать количественные оценки производить расчёты по химическим формулам и уравнениям
11	Тема 2.8 Природные источники углеводородов.	Фронтальный опрос по контрольным вопросам	сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из различных источников
<b>Раздел 3 Гидроксильные соединения.</b>			
12	Тема 3.1 Предельные одноатомные спирты	Графический диктант	владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой
18	Тема 3.2 Многоатомные спирты. Фенолы	Выполнение тестовых заданий, решение задач	уверенное пользование химической терминологией и символикой; сформированность умения делать

			количественные оценки производить расчёты по химическим формулам и уравнениям
<b>Раздел 4 Карбонильные соединения.</b>			
19	Тема 4.1 Альдегиды и кетоны	Графический диктант	владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой
<b>Раздел 5 Карбоновые кислоты и их производные.</b>			
20	Тема 5.1 Карбоновые кислоты	Выполнение тестовых заданий, решение задач	уверенное пользование химической терминологией и символикой; сформированность умения делать количественные оценки производить расчёты по химическим формулам и уравнениям
21	Тема 5.2 Производные карбоновых кислот	Решение задач	уверенное пользование химической терминологией и символикой; сформированность умения делать количественные оценки производить расчёты по химическим формулам и уравнениям
<b>Раздел 6 Углеводы.</b>			
22	Тема 6.1 Простые сахара	Графический диктант	владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой
23	Тема 6.2 Сложные сахара	Фронтальный опрос по контрольным вопросам	сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из различных источников
<b>Раздел 7 Амины, аминокислоты, белки.</b>			
24	Тема 7.1 Амины	Решение задач	уверенное пользование химической терминологией и символикой; сформированность умения делать количественные оценки производить расчёты по химическим формулам и уравнениям
25	Тема 7.2 Аминокислоты. Белки	Выполнение тестовых заданий. Фронтальный опрос по контрольным вопросам	владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой
<b>Раздел 8 Азотсодержащие гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты.</b>			
26	Тема 8.1 Азотсодержащие гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты.	Фронтальный опрос по контрольным вопросам	владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из различных источников
<b>Раздел 9 Биологически активные соединения.</b>			

27	Тема 9.1 Ферменты. Гормоны	Выполнение тестовых заданий	владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой
28	Тема 9.2 Витамины. Лекарства	Выполнение тестовых заданий	владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой
29	Контрольная работа	Решение задач	уверенное пользование химической терминологией и символикой; сформированность умения делать количественные оценки производить расчёты по химическим формулам и уравнениям

## **II ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

### **Раздел 1 Химия – наука о веществах.**

31	Тема 1.1 Химия – наука о веществах	Выполнение тестовых заданий	владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой
----	------------------------------------	-----------------------------	--

### **Раздел 2 Периодический закон и строение атома.**

32	Тема 2.1 Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.	Выполнение тестовых заданий	владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой
33	Тема 2.2 Атом – сложная частица	Графический диктант	владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой
34	Тема 2.3 Электронная оболочка атомов	Выполнение тестовых заданий	владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой

### **Раздел 3 Строение вещества.**

35	Тема 3.1 Ковалентная и ионная химические связи	Выполнение тестовых заданий	владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой
36	Тема 3.2 Металлическая и водородная химические связи	Выполнение тестовых заданий	владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой
37	Тема 3.3 Комплексообразование	Выполнение тестовых заданий	владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической

			терминологией и символикой
<b>Раздел 4 Полимеры.</b>			
38	Тема 4.1 Неорганические полимеры	Фронтальный опрос по контрольным вопросам	владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из различных источников
39	Тема 4.2 Органические полимеры	Фронтальный опрос по контрольным вопросам	владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из различных источников
<b>Раздел 5 Дисперсные системы</b>			
40	Тема 5.1 Дисперсные системы	Графический диктант	владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой
<b>Раздел 6 Химические реакции</b>			
41	Тема 6.1 Классификация химических реакций в органической и неорганической химии.	Выполнение тестовых заданий, решение задач	уверенное пользование химической терминологией и символикой; сформированность умения делать количественные оценки производить расчёты по химическим формулам и уравнениям
42	Тема 6.2 Вероятность протекания химических реакций.	Решение задач	сформированность умения делать количественные оценки производить расчёты по химическим формулам и уравнениям
43	Тема 6.3 Скорость химических реакций.	Выполнение тестовых заданий, графического диктанта	владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой
44	Тема 6.4 Обратимость химических реакций. Химическое равновесие.	Выполнение тестовых заданий	сформированность умения делать количественные оценки производить расчёты по химическим формулам и уравнениям
<b>Раздел 7 Растворы</b>			
45	Тема 7.1 Растворы. Теория электролитической диссоциации.	Решение задач	уверенное пользование химической терминологией и символикой; сформированность умения делать количественные оценки производить расчёты по химическим формулам и уравнениям
46	Тема 7.2 Гидролиз как обменный процесс.	Решение задач	уверенное пользование химической терминологией и символикой; сформированность умения делать

			количественные оценки производить расчёты по химическим формулам и уравнениям
<b>Раздел 8 Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы.</b>			
47	Тема 8.1 Окислительно-восстановительные реакции	Графический диктант, решение заданий	уверенное пользование химической терминологией и символикой; сформированность умения делать количественные оценки производить расчёты по химическим формулам и уравнениям
48	Тема 8.2 Химические источники тока	Фронтальный опрос по контрольным вопросам, решение заданий	сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из различных источников; уверенное пользование химической терминологией и символикой; сформированность умения делать количественные оценки производить расчёты по химическим формулам и уравнениям
<b>Раздел 9 Классификация веществ. Простые вещества.</b>			
49	Тема 9.1 Металлы и неметаллы	Выполнение тестовых заданий	уверенное пользование химической терминологией и символикой;
<b>Раздел 10 Основные классы неорганических и органических веществ.</b>			
50	Тема 10.1 Гидриды, оксиды, ангидриды.	Графический диктант, решение заданий	уверенное пользование химической терминологией и символикой; сформированность умения делать количественные оценки производить расчёты по химическим формулам и уравнениям
51	Тема 10.2 Кислоты органические и неорганические	Графический диктант, решение заданий	уверенное пользование химической терминологией и символикой; сформированность умения делать количественные оценки производить расчёты по химическим формулам и уравнениям
52	Тема 10.3 Основания органические и неорганические	Графический диктант, решение заданий	уверенное пользование химической терминологией и символикой; сформированность умения делать количественные оценки производить расчёты по химическим формулам и уравнениям
53	Тема 10.4 Соли	Выполнение тестовых заданий, решение задач	уверенное пользование химической терминологией и символикой; сформированность умения делать количественные оценки производить расчёты по химическим формулам и уравнениям
<b>Раздел 11 Химия элементов.</b>			
54	Тема 11.1 s-Элементы.	Выполнение тестовых заданий, решение задач	уверенное пользование химической терминологией и символикой; сформированность умения делать количественные оценки производить

			расчёты по химическим формулам и уравнениям
55	Тема 11.2 <i>p</i> -Элементы.	Графический диктант, решение задач	уверенное пользование химической терминологией и символикой; сформированность умения делать количественные оценки производить расчёты по химическим формулам и уравнениям
56	Тема 11.3 <i>d</i> -Элементы.	Графический диктант, решение задач	уверенное пользование химической терминологией и символикой; сформированность умения делать количественные оценки производить расчёты по химическим формулам и уравнениям
<b>Раздел 12 Химия в жизни общества.</b>			
57	Тема 12.1 Химия в производстве и сельском хозяйстве	Фронтальный опрос по контрольным вопросам	сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из различных источников;
58	Тема 12.2 Химия в повседневной жизни и экологии.	Фронтальный опрос по контрольным вопросам	сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из различных источников;

#### **4. Критерии оценки форм контроля**

Каждый вид работы оценивается по 5-ти бальной шкале.

**Критерии оценки устного ответа обучающегося:**

Отметка «5»:

- демонстрирует глубокое понимание изученного материала, хорошо ориентируется в терминах и формулах химических соединений;
- владеет номенклатурой химических соединений.

Отметка «4»:

- демонстрирует глубокое понимание изученного материала, хорошо ориентируется в терминах и формулах химических соединений;
- владеет номенклатурой химических соединений, может назвать соединений по формуле или назвать формулу по названию химического соединения с небольшими помарками (недочётами).

Отметка «3»:

- демонстрирует хорошее понимание изученного материала, слабо ориентируется в терминах и формулах химических соединений;
- плохо владеет номенклатурой химических соединений, может назвать соединений по формуле или назвать формулу по названию химического соединения с ошибками.

Отметка «2»:

- демонстрирует плохое понимание изученного материала, не ориентируется в терминах и формулах химических соединений;

- не владеет номенклатурой химических соединений, не может назвать соединений по формуле или назвать формулу по названию химического соединения.

### **Критерии оценки тестового контроля:**

- оценка 5 «отлично» выставляется за правильные ответы на 90-100 процентов заданий,
- оценка 4 «хорошо» за правильные ответы на 80-89 процентов заданий,
- оценка 3 «удовлетворительно» за правильные ответы на 70-79 процентов заданий,
- оценка 2 «неудовлетворительно» за правильные ответы на 69 процентов заданий и менее.

### **Критерии оценки графического диктанта:**

- оценка 5 «отлично» выставляется за правильные ответы на 90-100 процентов заданий,
- оценка 4 «хорошо» за правильные ответы на 70-89 процентов заданий,
- оценка 3 «удовлетворительно» за правильные ответы на 50-69 процентов заданий,
- оценка 2 «неудовлетворительно» за правильные ответы на 49 процентов заданий и менее.

### **Критерии оценки запись решение задач и уравнений химических реакций**

- оценка 5 «отлично» выставляется за выполнение расчётных задач в полном объёме, с правильно оформленными заданиями, точным и полным решением. Выставляется за правильно оформленные уравнения реакций, в полном объёме, правильно расставленными коэффициентами, верно записанными и названными формулами химических соединений

- оценка 4 «хорошо» выставляется за выполнение расчётных задач в полном объёме, с правильно оформленными заданиями, с неточным и неполным решением.

Выставляется за правильно оформленные уравнения реакций, в полном объёме, в которых с небольшими погрешностями расставлены коэффициенты и записаны и названы формулы химических соединений.

- оценка 3 «удовлетворительно» выставляется за выполнение расчётных задач в полном объёме, с частично правильным оформленными заданиями, и с ошибками в решении или за решение половины задач с правильным оформлением и полным решением.

Выставляется за правильно оформленные 50 % уравнений реакций, правильно расставленными коэффициентами, верно записанными и названными формулами химических соединений или выставляется за неверно оформленные уравнения реакций, в полном объеме, не правильно расставленными частью коэффициентов, частично верно записанными и названными формулами химических соединений.

- оценка 2 «неудовлетворительно» выставляется за выполнение расчётных задач в полном объеме, с неправильно оформленными задачами, и с грубыми

ошибками в решении или за решение менее половины задач с правильным оформлением и полным решением.

Выставляется за неправильно оформленные уравнения реакций, в полном объеме, неправильно расставленными коэффициентами, неверно записанными и названными формулами химических соединений или за выполнение менее половины уравнений реакций.

### **Критерии оценки выполнения проекта (демонстрации и защиты презентации):**

Максимальная оценка – 5 баллов:

- соблюдение структуры презентации;
- соблюдение соотношения текстовой части и иллюстраций;
- соблюдение требований к тексту
- соответствие иллюстраций содержанию текста
- выступающий ясно и четко излагает тему, не читает со слайдов, отвечает на вопросы.

### **Критерии оценки выполнения контрольной работы**

Уровень подготовки студентов оценивается в баллах: 5 (отлично), 4 (хорошо),

3 (удовлетворительно), 2 (неудовлетворительно):

- оценка 5 «отлично», если выполнены в полном объеме не менее 3-х заданий, или четыре с незначительными недочетами;
- оценка 4 «хорошо», если выполнены в полном объеме не менее 2-х заданий или три с незначительными недочетами;
- оценка 3 «удовлетворительно» не менее 2-х заданий с незначительными недочетами; или 3-4 задания с серьезными недочетами;
- оценка 2 «неудовлетворительно», если задания не выполнены, или допущены серьезные недочеты во всех заданиях.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### ГРАФИЧЕСКИЕ ДИКТАНТЫ

#### Графический диктант по теме «Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова»

- Первый постулат теории Бутлерова гласит: «Атомы в молекуле органических веществ соединены между собой химическими связями в определённой последовательности согласно их валентности».
- Согласно теории строения органических веществ учёные смогли их классифицировать.
- Изомеры – это соединения, которые имеют одну структурную формулу и несколько общих формул.
- Четвёртое правило теории Бутлерова гласит: «Атомы и группы атомов в органической молекуле не влияют друг на друга».
- Химическое строение – это количество связей атомов в молекуле.
- Электронные формулы используют для того, чтобы показать природу химической связи.
- Изомеры обладают одинаковыми физическими свойствами.
- Органическая химия изучает соединения углерода.
- По общей формуле органического соединения можно предсказать его физико-химические свойства.
- Теория А.М. Бутлерова была создана в середине 19 века.

#### Эталон ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+	+	-	-	-	+	-	+	-	+

#### Графический диктант по теме «Современные представления о химическом строении органических веществ»

- Изомерия бывает структурной и пространственной.
- К пространственной изомерии относят межклассовую измерию.
- Оптическими изомерами называются пространственные **изомеры**, молекулы которых относятся между собой как предмет и несовместимое с ним зеркальное изображение.
- Асимметрический атом отмечают штрихом.
- Индукционный (индуктивный) эффект – смещение электронной плотности по цепи сигма-связей из-за различий электроотрицательности атомов.
- Изомерия положения возникает в тех случаях, когда функциональные группы, отдельные гетероатомы или кратные связи расположены в различных местах углеводородного скелета.
- Мезомерный эффект – это смещение электронной плотности химической связи по  $\pi$ -связям.
- Изомерия углеродного скелета – это возможность расположения заместителей по одну или по разные стороны плоскости двойной связи или неароматического цикла.
- Положительный индукционный эффект – это эффект вызывают любые заместители, содержащие атомы с большей электроотрицательностью, чем у атома углерода.
- Изомерия – это явление существования изомеров.

#### Эталон ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+	-	+	-	+	+	+	-	-	+

## **Графический диктант по теме «Анканы»**

1. Общая формула алканов  $C_nH_{2n+2}$ .
2. Для алканов характерны реакции обмена.
3. Алкан с общей формулой  $C_4H_{10}$  – это пропан.
4. Нонан содержит девять углеродных атомов в цепи.
5. При горении алканы распадаются на углерод и воду.
6. При реакции Вюрца происходит удвоение углеродной цепи продукта реакции по отношению к реагенту.
7. Алканы вступают в реакцию нитрования.
8. У гексана 12 водородных атомов.
9. Первые три алкана имеют тривиальные названия.
10. Алканы – это соединения, которые содержат кратные связи.

Эталон ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+	-	-	+	-	+	+	+	+	-

## **Графический диктант по теме «Циклоалканы»**

1. В названиях циклоалканов появляется приставка цикло-.
2. Циклоалкан содержащий три углеродных атома имеет в пространстве форму треугольника.
3. Циклопарафины подвергаются восстановлению водородом.
4. Все циклопарафины – это газы.
5. Циклопарафины НЕ реагируют с галогенами.
6. Из циклогексана можно получить бензол.
7. Формулда  $C_5H_{10}$  относится к циклодекану.
8. Для циклоалканов характерна изомерия углеродного скелета.
9. Соединения, у которых углеродный скелет замкнут в цикл и имеется  $\pi$ -электронное облако, называют циклопарафинами.
10. Циклоалканы вступают в реакции присоединения.

Эталон ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+	+	+	-	-	+	-	+	-	+

## **Графический диктант по теме «Алкены»**

1. По правилу Маковника протекает реакция присоединения с симметричными алкенами.
2. Для алкенов характерна реакция полимеризации.
3. Цис-изомер – это изомер, у которого одноименные заместители находятся по одну сторону от плоскости кратной связи.
4. Винил – это радикал, образованный этиленом.
5. Алкены содержат в одной молекуле разные кратные связи.
6. Общая формула алкенов  $C_nH_{2n-2}$ .
7. Минеральные водородсодержащие соединения присоединяются к алкенам по правилу Марковникова.
8. Алкены вступают в реакцию присоединения по месту разрыва кратной связи.
9. В названиях алкенов появляется суффикс –ил.
10. При названии нумерация цепи алкенов начинается с той стороны, ближе к которой находится наименьший заместитель.

Эталон ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	+	+	+	-	-	+	+	-	-

**Графический диктант по теме «Алкадиены»**

1. Алкодиены – это органические соединения, которые в углеродном скелете содержат две двойные связи.
2. Алкодиены получают по реакции Лебедева.
3. Кумулятивные диеновые – это органические соединения, у которых в углеродной цепи кратные связи разделены одной предельной связью.
4. У октадиена 7 углеродных атомов в цепи.
5. Диеновые углеводороды менее химически активны, чем алкены.
6. Нумерация цепи диеновых начинается с той стороны, ближе к которой находится одна из кратных связей.
7. Общая формула цыклопарафинов и алкодиенов одинакова.
8. Пентадиен содержит 8 водородных атомов.
9. При назывании диеновых положение кратных связей в цепи указывается цифрами у конца названия формулы.
10. Диеновые используют для получения полимеров.

Эталон ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+	+	-	-	-	+	-	+	+	+

**Графический диктант по теме «Алкины»**

1. Ацетилен родоначальник алкинов.
2. При гидратации алкинов образуются спирты.
3. Алкины могут участвовать в реакциях замещения.
4. При назывании ацетиленовых появляется суффикс –ин.
5. Алкины содержат одну тройную связь в углеродной цепи.
6. Гидрированием алкинов получают арены.
7. Реакция Кучерова – это взаимодействие алкинов с азотной кислотой.
8. Ацетилен получают дегидрированием метана.
9. Реакция Зелинского – это реакция гидратации алкинов.
10. Общая формула алкинов  $C_nH_{2n-2}$ .

Эталон ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+	-	+	+	+	-	-	-	-	+

**Графический диктант по теме «Гомологический ряд аренов»**

1. Общую формулу бензола предложил Кекуле.
2. Ароматические углеводороды в углеродном скелете имеют чередующиеся предельные и кратные связи.
3. В бензоле углеродный атом находится в  $sp^2$ -гибридном состоянии.
4. Орто-измер – это когда заместители в бензольном кольце расположены через один углеродный атом.
5. При назывании аренов нумерация цикла производится по часовой стрелке.
6. Ксиол содержит два метильных заместителя.

- К гомологам бензола относят ароматические соединения, которые содержат любые заместители в бензольном кольце.
- Для гомологов бензола характерна изомерия углеводородного скелета заместителя.
- Общая формула аренов  $C_nH_{2n-6}$ , где  $n \geq 6$ .
- Бензол имеет приятный запах.

Эталон ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	-	+	-	+	+	-	+	+	-

#### Графический диктант по теме «Химические свойства, получение и применение аренов»

- Бензол обесцвечивает раствор перманганата калия.
- Ориентанты I рода направляют замещение в орто- и пара-положения в кольце.
- Гомологи аренов подвергаются окислению с образованием кислот.
- Бензол реагирует с азотной кислотой.
- Ориентанты II рода электродоноры.
- Бензол участвует в реакции полимеризации.
- К ориентантам II рода можно отнести нитро-группу и кабоксил.
- Гомологи бензола получают дегидрированием алканов с числом углеродных атомов 7 и выше.
- В жестких условиях бензол присоединяет хлор.
- Алкилорование – это реакция присоединения углеводородных заместителей к бензольному кольцу.

Эталон ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	+	+	+	-	-	+	+	-	-

#### Графический диктант по теме «Предельные одноатомные спирты»

- К предельным одноатомным спиртам относят соединения, которые в углеродном скелете содержат один гидроксил.
- Спирты образуют алкоголяты с металлами.
- Одноатомные спирты реагируют с растворами щелочей.
- Метанол – это сильнейший яд.
- Изомеры – это соединения, у которых общая формула и разные структурные формулы.
- Межмолекулярной дегидратацией спиртов получают сложные эфиры.
- Реакция этерификации – это взаимодействие спиртов с минеральными кислотами.
- Низшие спирты – это жидкости без запаха и различного цвета.
- Этанол получают синтезом углекислого газа и воды.
- Высшие спирты имеют запах.

Эталон ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+	+	-	+	+	-	+	-	-	-

#### Графический диктант по теме «Альдегиды и кетоны»

- Кетоны полимеризуются.
- Реакция взаимодействия с раствором гидроксида меди(II) – является качественной на кетоны.

3. В названиях альдегидов появляется суффикс –аль.
4. Кетоны называют, перечисляя углеводородные радикалы с добавлением слова кетон.
5. Кетоны более химически активные соединения, чем альдегиды.
6. Ацетон является хорошим растворителем.
7. Реакция «серебряного зеркала» - это качественная реакция на альдегиды.
8. Нумерацию углеродной цепи альдегинов начинают с той стороны, ближе к которой находится наименьший радикал.
9. При гидрировании кетонов образуются карбоновые кислоты.
10. Для альдегидов характерны реакции присоединения.

Эталон ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	-	+	+	-	+	+	-	-	+

### Графический диктант по теме «Простые сахара»

1. Органические соединения, которые при гидролизе образуют более простые сахара, называют простыми.
2. Фруктозу относят к кетоносахарам.
3. Глюкоза содержит пять гидроксильов.
4. Циклическая форма глюкозы вступает в реакцию «серебряного зеркала».
5. Фруктоза накапливается в живом организме.
6. Формула рибозы  $C_5H_{10}O_5$ .
7. Глюкозу относят к пентозам.
8. Линейная форма глюкозы существует в природе только в виде L-изомера.
9. Моносахара плохо растворимы в воде.
10. Циклическая фруктоза образует простые эфиры.

Эталон ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	+	+	-	-	+	-	-	-	+

### Графический диктант по теме «Атом – сложная частица»

1. Модель Резерфорда учитывает корпускулярно-волновой дуализм электрона.
2. К нуклонам относятся протоны и нейтроны.
3. Разновидности атомов какого-либо химического элемента, которые имеют разные массовые числа, но при этом одинаковый атомный номер, называют изотопами.
4. Свойство материальных микроскопических объектов, которые могут при одних условиях проявлять свойства классических волн, а при других — свойства классических частиц – корпускулярно-волновой дуализм частиц микромира.
5. Орбиталь – область вокруг ядра, в которой электрон находится большую часть своего времени.
6. В теории Бора электрон движется вокруг ядра по траектории.
7. Фотоэффект – это испускание электронов веществом под действием света.
8. Количество нейтронов равно количеству протонов.
9. Масса электрона составляет большую часть массы атома.
10. Радиоактивность – самопроизвольное превращение нестабильных атомных ядер в другие ядра, сопровождающееся испусканием частиц, а также жесткого электромагнитного излучения

Эталон ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	+	-	+	-	-	+	-	-	+

### **Графический диктант по теме «Дисперсные системы»**

1. Золи – это мелкодисперсные системы.
2. Дисперсные системы имеют поверхность раздела фаз.
3. Эффект Тиндаля – это рассеивание света при прохождении светового пучка через оптически неоднородную среду.
4. Частицы дисперсной фазы золей можно увидеть невооруженным взглядом.
5. Взвеси – это дисперсная система, состоящая из микроскопических капель, распределенных в другой жидкости.
6. Аэрозоли – это дисперсные системы, в которых в качестве дисперсной среды выступает вода.
7. Дисперсная среда – это частицы, в которых распределены другие частицы дисперсной системы.
8. Коагуляция – это физико-химический процесс слипания мелких частиц дисперсных систем в более крупные под влиянием сил сцепления с образованием коагуляционных структур.
9. Цвет растворов золей одно и того же вещества зависит от размера частиц дисперсной среды.
10. Синерезис - самопроизвольное уменьшение объёма студней или гелей, сопровождающееся отделением жидкости.

Эталон ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+	+	+	-	-	-	+	+	-	+

### **Графический диктант по теме «Окислительно-восстановительные реакции»**

1. Окислитель – это донор электронов.
2. Металлы являются типичными восстановителями.
3. Окислительно-восстановительной двойственностью обладают галогены.
4. Степень окисления – это способность атома соединяться с определённым числом других атомов.
5. Вещества, образованные элементами в высшей (положительной) степени окисления, являются восстановителями.
6. Неметаллы являются типичными окислителями.
7. Среда, в которой протекает ОВР, не влияет на процесс изменения степени окисления элементов в реагентах и продуктах.
8. Вещества, образованные элементами в промежуточных степенях окисления проявляют окислительные свойства.
9. Восстановление – это процесс, в результате которого: частица принимает один или несколько электронов.
10. Одно и то же вещество не может быть как окислителем, так и восстановителем.

Эталон ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	+	+	-	-	-	+	+	+	-

### **Графический диктант по теме «Гидриды, оксиды, ангидриды»**

1. Аммиак – это минеральное соединение, которое проявляет щелочные свойства.

2. Несолеобразующие оксиды образованы металлами в низших степенях окисления.
3. Гидриды – это бинарные соединения.
4. Оксид цинка относят к основным оксидам.
5. Кислотные оксиды могут образовывать металлы в высших степенях окисления.
6. При взаимодействии с водой амфотерные оксиды образуют основания.
7. Ангидриды в органической химии — соединения, состоящие из двух кислотных остатков, соединённых через атом кислорода.
8. Фосфин – это гидрид фтора.
9. К амфотерным оксидам можно отнести оксиды свинца и вериллий.
10. Основные оксиды не реагируют с водой.

Эталон ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+	-	+	-	+	-	+	-	+	-

#### Графический диктант по теме «Кислоты органические и неорганические»

1. Кислоты – это соединения, которые при диссociации отщепляют протон.
2. Формула сернистой кислоты –  $\text{H}_2\text{SO}_3$ .
3. Смесь серной и азотной кислот называют царской водкой.
4. Кислородсодержащие кислоты можно рассматривать как кислотные основания.
5. Плавиковую кислоту можно хранить в стеклянной таре.
6. Хлорная кислота образует хлориды.
7. Органические кислоты содержат функциональную группу  $-\text{COH}$ .
8. Органические кислоты присоединяют хлор.
9. Синильная кислота относится к безкислородным кислотам.
10.  $\text{HCl}$  – это формула соляной кислоты.

Эталон ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+	+	+	+	-	-	-	-	+	+

#### Графический диктант по теме «Основания органические и неорганические»

1. Амфотерные основания проявляют кислоно-основные свойства.
2. К щелочам относятся гидроксиды металлов третьей группы главной подгруппы таблицы Менделеева.
3. Аммиак – это бескислородное основание.
4. К основаниям относят гидроксиды неметаллов.
5.  $\text{OH}$ -группа – это гидроксильная группа.
6. Самые активные основания – щелочи.
7. Амфотерные основания образуют комплексы со щелочами.
8. При взаимодействии воды и гидроксидов образуются кислоты.
9. Амины можно отнести к основаниям.
10. Основания реагируют со всеми оксидами.

Эталон ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+	-	+	-	+	+	+	-	+	-

#### Графический диктант по теме «*p*-Элементы»

- К р-элементам относятся элементы, у которых заполняется р-орбиталь валентного уровня.
- Аллотропия - существование двух и более простых веществ одного и того же химического элемента, различных по строению и свойствам.
- Электронная конфигурация валентного слоя атомов галогенов:  $s^2p^4$ .
- $1s^22s^22p^2$  конфигурация атома кремния.
- К р-элементам относят элементы VA группы таблицы Менделеева.
- р-элементами могут быть как металлы, так и неметаллы.
- р-элементы образуют в основном несолеобразующие оксиды.
- Углерод имеет четыре аллотропных формы.
- Угольная кислота относится к сильным кислотам.
- Алюминий проявляет амфотерные свойства.

Эталон ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+	+	-	-	+	-	-	+	-	+

### Графический диктант по теме «d-Элементы»

- К d-элементам относят элементы побочных подгрупп таблицы Менделеева.
- В низших степенях окисления d-элементы образуют основные оксиды.
- Цинк проявляет только основные свойства.
- Перманганат калия является сильным окислителем.
- Железо не подвержено коррозии.
- Лужение – это обработка поверхности изделий путём нанесения на них никелевого покрытия.
- К d-элементам относятся только металлы.
- Оксид цинка химически устойчивое соединение.
- У d-элементов заполняется d-подуровень текущего уровня.
- Хром используют как защитное покрытие металлических изделий.

Эталон ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+	+	-	+	-	-	+	+	-	+

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

#### Тестовые задания по теме «Предмет органической химии»

#### Вариант 1

##### Часть А:

**1** Элемент, который обязательно входит в состав органических соединений:

- А) кислород    Б) азот    В) углерод    Г) фосфор

**2** Среди веществ в составе клетки к органическим веществам не относят:

- А) глюкоза    Б) вода    В) жир    Г) белок

**3** Ученый, который ввел понятие «органическая химия»:

- А) А.Бутлеров    Б) М.Берцель    В) Ф.Веллер    Г) Й.Берцелиус

**4** Валентность углерода в органических соединениях равна:

- А) I    Б) II    В) III    Г) IV

**5** Свойство, не характерное для органических соединений:

- А) горючесть    Б) способность к обугливанию при нагревании

В) низкие температуры плавления    Г) электрическая проводимость

**6** Число известных органических соединений:

- А)  $5 \cdot 10^4$     Б)  $5 \cdot 10^5$     В)  $2 \cdot 10^6$     Г)  $2 \cdot 10^7$

**7** Причиной многообразия органических соединений не является:

- А) явление изомерии    Б) способность атомов углерода соединяться друг с другом

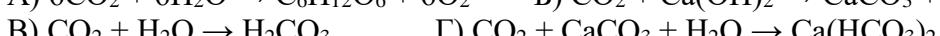
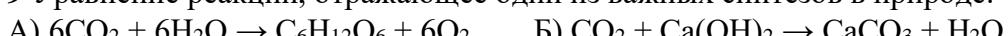
В) способность атомов углерода образовывать одинарные, двойные и тройные связи

Г) способность атомов углерода образовывать аллотропные модификации

**8** Веществом X в схеме превращений углекислый газ  $\rightarrow$  X  $\rightarrow$  крахмал, является:

- А) глюкоза    Б) целлюлоза    В) кислород    Г) белок

**9** Уравнение реакции, отражающее один из важных синтезов в природе:



**10** Установите соответствие:

##### Природа вещества:

1. Искусственное органическое соединение; 2. Синтетическое органическое соединение

##### Вещество:

- А) ацетатное волокно    Б) капрон    В) лавсан    Г) вискоза    Д) полиэтилен

##### Часть Б:

**11** Дайте определение понятия «гомологи»

**12** Рассчитайте массовые доли элементов в веществе  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$

**13** Запишите структурные формулы изомерных веществ состава  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ . Дайте названия веществам по систематической номенклатуре.

#### Вариант 2

##### Часть А:

**1** Принадлежность к органическим веществам можно установить:

- А) по окраске    Б) по продуктам сгорания    В) по растворимости в воде    Г) по агрегатному состоянию

**2** Вид химической связи, наиболее характерный для органических соединений:

- А) ковалентная неполярная    Б) ковалентная полярная    В) ионная    Г) металлическая

**3** Органическим соединением природного происхождения не является:

- А) гемоглобин    Б) полиэтилен    В) мочевина    Г) инсулин

**4** Численные значения степени окисления и валентности углерода совпадают в веществах:

- А)  $\text{CCl}_4$  и  $\text{CO}$     Б)  $\text{CH}_4$  и  $\text{CO}_2$     В)  $\text{CH}_3\text{Cl}$  и  $\text{CH}_4$     Г)  $\text{C}_3\text{H}_8$  и  $\text{C}_4\text{H}_{10}$

**5** Формулу  $\text{CH}_3\text{-CH}_3$  называют:

А) молекулярной    Б) сокращенной структурной    В) полной структурной    Г) все ответы верны

**6** Гомологом бутана является:

А) пропанол    Б) пентан    В) бутен    Г) сахароза

**7** Относительная молекулярная масса пропана равна:

А) 30    Б) 42    В) 44    Г) 58

**8** Веществом X в схеме превращений: крахмал → X → CO<sub>2</sub>, является:

А) целлюлоза    Б) этиловый спирт    В) глюкоза    Г) жир

**9** К биогенным элементам относится:

А) азот    Б) сера    В) кислород    Г) все перечисленные

**10** Установите соответствие:

**Раздел химии:**

I. неорганическая химия; II. Органическая химия

**Ученый:**

А) А.Бутлеров    Б) Д.Менделеев    В) Ф.Веллер    Г) М.Ломоносов

**Открытие:**

1. периодический закон    2. Структурная теория    3. Атомно-молекулярное учение    4.

Синтез мочевины

**Часть Б:**

**11** Дополните фразу: «Изомеры – это вещества...»

**12** Рассчитайте массовые доли элементов в веществе CH<sub>2</sub>O

**13** Запишите структурные формулы и названия предыдущего и последующего гомологов УВ CH<sub>3</sub>-CH-CH<sub>3</sub>



### Вариант 3

**Часть А:**

**1** Число известных органических соединений равно:

А) 1 тыс.    Б) 100 тыс.    В) 1 млн.    Г) 20 млн.

**2** Первое органическое вещество, полученное человеком:

А) белок    Б) мочевина    В) жир    Г) сахаристое вещество

**3** Отличительный признак органических веществ от неорганических:

А) хорошая растворимость в воде    Б) газообразное агрегатное состояние

В) обугливание при нагревании    Г) вид химической связи между атомами

**4** Численные значения степени окисления и валентности углерода не совпадают в веществе:

А) CH<sub>2</sub>O    Б) CH<sub>4</sub>    В) CO<sub>2</sub>    Г) CCl<sub>4</sub>

**5** Процесс, в результате которого из неорганических веществ получается органическое:

А) горение    Б) фотосинтез    В) пиролиз (разложение) метана    Г) окисление глюкозы

**6** Изомером бутана является:

А) пентан    Б) пропан    В) изобутан    Г) изопентан

**7** Пропан и пентан являются:

А) изомерами    Б) гомологами    В) веществами разных классов    Г) одним и тем же веществом

**8** Веществом X в схеме превращений: C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH → X → полиэтилен, является:

А) этан    Б) диэтиловый эфир    В) этилен    Г) бутан

**9** Левой части уравнения 6CO<sub>2</sub> + 6H<sub>2</sub>O → соответствует правая часть:

А) 2C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub>    Б) C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> + 6O<sub>2</sub>    В) CO<sub>2</sub> + 2C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH    Г) C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>

**10** Установите соответствие:

**Фамилия ученого:**

1. М.Бергло    2. Ф.Веллер    3. А.Бутлеров    4. Г.Кольбе

**Синтезированное вещество:**

А) сахаристое вещество    Б) жир    В) мочевина    Г) уксусная кислота

**Часть Б:**

**11** Дайте определение понятия «гомологический ряд»

**12** Рассчитайте массовые доли элементов в веществе CH<sub>4</sub>O



**7** Вещества, формулы которых  $\text{CH}_2\text{-CH-CH}_3$  и  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH-CH}_3$ :



являются:

- А) изомерами    Б) гомологами    В) веществами разных классов    Г) одним и тем же веществом

**8** Вещество, в котором массовая доля водорода наибольшая:

- А) пентан    Б) бензол    В) метан    Г) бутан

**9** Объем кислорода, необходимый для сжигания  $10 \text{ m}^3$  пропана:

- А)  $10 \text{ m}^3$     Б)  $25 \text{ m}^3$     В)  $50 \text{ m}^3$     Г)  $100 \text{ m}^3$

**10** Химическая реакция, приводящая к образованию органических веществ:

- А) гидролиз    Б) электролиз    В) гликолиз    Г) фотосинтез

**Часть Б:**

**11** Сравните химический состав растительных и животных клеток. Чем отличаются органические соединения данных клеток по составу?

**12** Вычислите объем кислорода и массу глюкозы, образующихся в результате фотосинтеза из 880 т углекислого газа.

**13** Для вещества  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ , составьте структурные формулы одного гомолога и одного изомера. Назовите все вещества.

### Тестовые задания по теме «Многоатомные спирты. Фенолы»

#### Вариант № 1

1. К какому классу соединений относится глицерин:

1. Одноатомные спирты 2. Простые эфиры 3. Многоатомные спирты 4. Альдегиды

2. Какое соединение образуется при взаимодействии этилового спирта и бутановой кислоты:

1.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$  2.  $\text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_7$  3.  $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOC}_2\text{H}_5$  4.  $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOC}_2\text{H}_5$

3. Укажите вещество  $X_3$  в схеме  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t} X_1 \xrightarrow{\text{HCl}} X_2 \xrightarrow{\text{Na}, t} X_3$

1. Ацетилен 2. Бутан 3. Этан 4. 2-бутен

4. Гидроксид натрия при нормальных условиях образует соль при взаимодействии с:

1. Фенолом 2. Этанолом 3. Уксусным альдегидом 4. Анилином

5. Перевод  $\text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  осуществляется реакцией:

1. Гидратация 2. Гидрирование 3. Дегидратация 4. Горения

6. Качественной реакцией на этиленгликоль является его взаимодействие с:

1. Си( $\text{OH}$ )<sub>2</sub> 2.  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  3. Си 4.  $\text{CH}_3\text{COOH}$

7. Сложные эфиры – это продукты взаимодействия:

1. Спирта с альдегидом 2. Двух спиртов 3. Алканов с водой 4. Кислот со спиртами

8.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$  можно получить взаимодействием этанола с:

1. Na 2.  $\text{NaOH}$  3.  $\text{NaCl}$  4.  $\text{NaH}$

9. В молекуле  $\text{CH}_3\text{ONa}$  имеются следующие виды химической связи:

1. Только ковалентная 2. Ковалентная полярная и ковалентная неполярная

3. Только ионная 4. Ковалентная полярная и ионная

10. В схеме превращений  $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow A \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  веществом «A» является:

1. Хлорэтан или этилен 2. Только хлорэтан 3. Только этилен 4. Ацетальдегид

11. Глицерат меди ( $\text{II}$ ) можно получить взаимодействием глицерина при обычных условиях с:

1. Си 2. СиО 3. Си( $\text{OH}$ )<sub>2</sub> 4. Си $\text{Cl}_2$

12. Как называется вещество:  $\text{CH}_3\text{CH}_3\text{CH}_3$

$\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_2\text{OH}$

$\text{CH}_3$

1.2,3,5,5 –тетраметилгексанол-6 2. 2,2,4,5-тетраметилгексанол-1 3. 2,3,5,5-тетраметилгексанол - 1 4. 2,3,5,5-тетраэтилгексанол-1

13 . Укажите формулу гомолога фенола:

1.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$  2.  $\text{C}_7\text{H}_7\text{OH}$  3.  $\text{C}_8\text{H}_{17}\text{OH}$  4.  $\text{C}_9\text{H}_{17}\text{OH}$

14. Как установить в какой пробирке этанол, а в какой – водный раствор фенола:

1. Действием активного металла 2. Действием бромной воды

3. Действием раствора щелочи 4. Действием лакмуса

15. Качественной реакцией на фенолы является образование окрашенных комплексов с раствором:

- 1. NaOH
- 2. HCl
- 3. FeCl<sub>3</sub>
- 4. CuSO<sub>4</sub>

16. Диметиловый эфир и этиловый спирт являются:

- 1. Структурными изомерами
- 2. Геометрическими изомерами
- 3. Гомологами
- 4. Одним и тем же веществом

17. Образование фенолформальдегидной смолы является реакцией:

- 1. Полимеризации
- 2. Поликонденсации
- 3. Сополимеризации
- 4. Соединения

18. Какое вещество имеет наиболее выраженные кислотные свойства:

- 1. H<sub>2</sub>O
- 2. CH<sub>3</sub>OH
- 3. C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH
- 4. C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH

19. Продукт взаимодействия фенола с натрием называется:

- 1. Фенилат натрия
- 2. Бензоат натрия
- 3. Фенолят натрия
- 4. Ацетат натрия

20. Расположите в порядке усиления кислотных свойств:

- 1) 2-нитрофенол
  - 2) фенол
  - 3) 2,4,6-тринитрофенол
  - 4) 2,4-динитрорфенол
- 1. 4,3,1,2
  - 2. 3,4,2,1
  - 3. 4,4,1,3
  - 4. 2,1,4,3

21. В водных растворах каких веществ лакмус имеет синий цвет:

- 1. Уксусная кислота
- 2. Метилформиат
- 3. Фенолят калия
- 4. Глюкоза

22. При взаимодействии этанола массой 92 г с натрием массой 50 г получается газ массой:

- 1. 2 г
- 2. 4 г
- 3. 3 г
- 4. 1 г

23. Какой объем воздуха потребуется для полного сгорания 2 моль этанола:

- 1. 44,8 л
- 2. 134,4 л
- 3. 640 л
- 4. 320 л

24. При добавлении избытка бромной воды к 40 мл раствора фенола в этаноле, плотность 0,8 г/мл образовалось 6,62 г осадка. Массовая доля фенола в исходном растворе составляла:

- 1. 5,88%
- 2. 4,70%
- 3. 3,76%
- 4. 3,12%

## Вариант № 2

1. К какому классу соединений относится этиленгликоль:

- 1. Одноатомные спирты
- 2. Простые эфиры
- 3. Многоатомные спирты
- 4. Альдегиды

2. Какое соединение образуется при взаимодействии этилового спирта и пропановой кислоты:

- 1. C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>
- 2. CH<sub>3</sub>COOC<sub>3</sub>H<sub>7</sub>
- 3. C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>
- 4. C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>COC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>

3. В схеме превращений C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> → A → C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH веществом A является:

- 1. Хлорэтан или этилен
- 2. Только этилен
- 3. Только хлорэтан
- 4. Ацетальдегид

4. Укажите формулу вещества, которое получается при взаимодействии этанола с хлороводородом:

- 1. CH<sub>3</sub>Cl
- 2. CH<sub>2</sub>Cl –CH<sub>2</sub>Cl
- 3. C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>Cl
- 4. CH<sub>2</sub>=CHCl

5. При дегидратации изопропилового спирта образуется:

- 1. Этилен
- 2. Ацетилен
- 3. Пропилен
- 4. Пропин

6. Качественной реакцией на глицерин является его взаимодействие с:

- 1. Си(OH)<sub>2</sub>
- 2. Ba(OH)<sub>2</sub>
- 3. Си
- 4. CH<sub>3</sub>COOH

7. Функциональная группа спиртов:

- 1. – COOH
- 2. – COH
- 3. – NH<sub>2</sub>
- 4. – OH

8. Какое вещество получается в результате внутримолекулярной дегидратации этанола:

- 1. Диэтиловый эфир
- 2. Этен
- 3. Диметиловый эфир
- 4. Этан

9. Уже первый представитель спиртов является жидкостью, это можно объяснить:

- 1. Большим значением молекулярной массы спиртов
- 2. Наличием sp<sup>2</sup> гибридного атома

3. Наличием водородной связи

4. Способностью спиртов дегидратироваться

10. Каким веществом метанол окисляется в формальдегид:

- 1. Водородом
- 2. Натрием
- 3. Оксидом меди (II)
- 4. Пероксидом водорода

11. При взаимодействии пропановой кислоты с метанолом в присутствии концентрированной серной кислоты получается вещество, относящееся к классу:

- 1. Простых эфиров
- 2. Солей
- 3. Сложных эфиров
- 4. Аминокислот

12. К какому классу органических соединений относится карболовая кислота:

- 1. Спирты
- 2. Фенолы
- 3. Альдегиды
- 4. Карбоновые кислоты

13. Как называется вещество CH<sub>3</sub> CH<sub>3</sub> CH<sub>3</sub> CH<sub>3</sub>

CH<sub>3</sub> – CH – CH – CH -- C – CH<sub>2</sub>OH

- 1.2,3,4,5 –тетраметилгексанол-6 2. 2,2,4,5-тетраметилгексанол-1 3. 2,3,4,5-тетраметилгексанол - 1 4. 2,3,4,5-тетраэтилгексанол-1
14. В какой паре оба вещества реагируют как с натрием, так и с гидроксидом натрия:
- Уксусная кислота и фенол
  - Метанол и толуол
  - Этанол и фенол
  - Бензол и этанол
15. Этиловый спирт и глицерин можно различить:
- Реакцией гидрирования
  - Взаимодействием с гидроксидом меди(II)
  - Взаимодействием с соляной кислотой
  - Взаимодействием с бромной водой
16. Укажите число ё - связей в молекуле фенола:
- 12
  - 2.
  - 11
  - 15
  - 4.
  - 13
17. Укажите пару веществ, которые смешиваются друг с другом ( то есть образуют истинный раствор) в любых соотношениях:
- $\text{H}_2\text{O}$  (ж),  $\text{CaCO}_3$ (т)
  - $\text{H}_2\text{O}$  (ж),  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  (ж)
  - $\text{H}_2\text{O}$  (ж),  $\text{C}_6\text{H}_6$  (ж)
  - $\text{H}_2\text{O}$  (ж),  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ (ж)
18. Расположите в порядке усиления кислотных свойств вещества:
- Вода
  - Фенол
  - Метанол
  - Уксусная кислота
- 1,3,2,4
  2. 3,1,2,4
  3. 2,1,4,3
  4. 4,2,1,3
19. В промышленности фенол получают из:
- Изопропилбензола (кумола)
  - Хлорбензола
  - Бензолсульфокислоты
  - Все ответы верны
20. С какими из перечисленных веществ реагирует фенол:
- Вода
  - Калий
  - Этанол
  - Азотная кислота
  - Водород
  - Формальдегид
- 2,3,4,6
  2. 1,2,5,6
  3. 1,3,4,5
  4. 2,4,5,6
21. Какие качества отражают свойства фенола:
- Бесцветные кристаллы
  - Летучая жидкость
  - Не имеет запаха
- Имеет характерный запах
  - Хорошо растворяется в воде
  - Ядовит
- 1,3,5,6
  2. 2,4,6
  3. 1,4,6
  4. 1,4,5,6
22. При взаимодействии предельного одноатомного спирта массой 3,5 г с натрием выделяется газ объемом 0,56 л. Относительная молекулярная масса спирта равна:
- 70
  - 2.
  - 60
  - 3.
  - 46
  - 4.
  - 88
23. Какой объем кислорода потребуется для получения 1454,7 кДж энергии если тепловой эффект полного сгорания метанола равен 727,35 кДж:
- 134,4 л
  2. 67,2 л
  3. 44,8 л
  4. 160 л
24. Какой объем углекислого газа выделится при сгорании 100 г 92% раствора этилового спирта:
- 11,2 л
  2. 22,4 л
  3. 44,8 л
  4. 89,6 л

### Эталон ответов

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
B1	3	3	2	1	1	1	4	1	4	1	3	2	2	2	3	1	2	4	3	4	3	2	3	1
B2	3	1	1	3	3	1	4	2	3	3	3	2	3	1	2	1	2	2	2	4	3	1	1	4

### Тестовые задания по теме «Карбоновые кислоты»

#### Вариант 1

1. Функциональная группа карбоновых кислот называется
- карбонильной
  - гидроксильной
  - карбоксильной
  - сложноэфирной
2. Реагирует с аммиачным раствором оксида серебра, давая реакцию «серебряного зеркала», следующая кислота
- метановая
  - этановая
  - пальмитиновая
  - олеиновая
3. Обесцвечивает бромную воду следующая кислота
- пальмитиновая
  - олеиновая
  - стеариновая
  - уксусная
4. Укажите формулу непредельной кислоты
- $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$
  - $\text{CH}_3\text{COOH}$
  - $\text{HCOOH}$
  - $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$
5. С увеличением числа атомов углерода в молекулах предельных одноосновных кислот их растворимость в воде
- уменьшается
  - увеличивается
  - увеличивается незначительно
  - не изменяется
6. Укажите формулу кислоты, являющейся альдегидокислотой

1)  $C_{17}H_{31}COOH$  2)  $HCOOH$  3)  $CH_3COOH$  4)  $C_{15}H_{31}COOH$

А7. Уксусная кислота **не реагирует** со следующим металлом

1) Zn 2) Mg 3) Cu 4) Ca

8. Уксусная кислота не взаимодействует с

1)  $NaHC_0_3$  2)  $Na_2SiO_3$  3)  $NaOH$  4)  $CO_2$

9. Напишите уравнение реакции оксида магния с уксусной кислотой. Ответ дайте в виде суммы коэффициентов в уравнении реакции

1) 5 2) 7 3) 6 4) 4

10. В ходе реакции этерификации карбоновые кислоты реагируют

1) с металлами 2) с основаниями 3) со спиртами 4) с кислотами

### Вариант 2

1. Кислородные соединения, содержащие карбоксильную (кислотную) группы, называют

1) альдегидами 2) кетонами 3) карбоновыми кислотами 4) спиртами

2. Этановая кислота имеет второе название

1) муравьиная 2) уксусная 3) масляная 4) яблочная

3. В воде растворяется

1) уксусная кислота 2) стеариновая кислота

3) парафиновая кислота 4) все кислоты

4. Формиаты – это соли

1) муравьиной кислоты 2) уксусной кислоты

3) пропионовой кислоты 4) бутановой кислоты

5. Карбоновая кислота, содержащая 5 атомов углеродов, носит название

1) этановая 2) пропановая 3) бутановая 4) пентановая

6. Каждая карбоновая кислота в своем составе содержит только

1) 1 атом кислорода 2) 2 атома кислорода

3) только атомы углерода 4) только атомы водорода

7. В процессе окисления альдегидов всегда образуется

1) альдегид 2) кетона 3) карбоновая кислота 4) спирт

8. Массовая доля углерода 32%, водорода – 47%, а кислорода –

1) 20% 2) 21% 3) 32% 4) 47%

9. Массовая доля углерода в уксусной кислоте

1) 20% 2) 40% 3) 60% 4) 80%

10. Продукт взаимодействия метилового спирта и бутановой кислоты является

1) метиловый эфир бутановой кислоты 2) метиловый эфир уксусной кислоты

3) этиловый эфир бутановой кислоты 4) этиловый эфир уксусной кислоты

### Тестовые задания по теме «Аминокислоты. Белки»

### Вариант 1

1. Функциональной группой аминов является

а) - COOH б) - OH в) - NH<sub>2</sub> г) - COH

2. К аминам не относится

а)  $CH_3NH_2$  б)  $CH_3-NH-C_2H_5$  в)  $CH_3NO_2$  г)  $(CH_3)_3N$

3. К первичным аминам относится

а)  $CH_3-NH-C_3H_7$  б)  $C_2H_5NH_2$  в)  $(CH_3)_3N$  г)  $CH_3-NH-C_6H_5$

4. К вторичным аминам относится

а) метиламин б) триметиламин в) этиламин г) метилэтиламин

5. Третичным амином является

а)  $C_2H_5NH_2$  б)  $(C_2H_5)_3N$  в)  $C_6H_5NH_2$  г)  $(CH_3)_2NH$

6. Приведите в соответствие формулу амина и его название

ФОРМУЛА

НАЗВАНИЕ

А)  $C_2H_5NHCH_3$

1) этиламин



а) гидролиза белков  
аммиаком

в) биотехнологический метод г) взаимодействие карбоновых кислот с аммиаком

**30. Аминокислоты не используются**

а) в медицине б) для производства красителей в) для синтеза белков г) в сельском хозяйстве.

**Вариант 2**

1. Функциональной группой аминов является

а) - COOH б) - OH в) - COH г) - NH<sub>2</sub>

2. К аминам относится все вещества, кроме

а) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>NO<sub>2</sub> б) CH<sub>3</sub>-NH-C<sub>3</sub>H<sub>7</sub> в) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub> г) (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>NH

3. К первичным аминам относится

а) NH<sub>2</sub>-C<sub>3</sub>H<sub>7</sub> б) (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>NH<sub>2</sub> в) (CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>N г) CH<sub>3</sub>-NH-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>

4. К вторичным аминам относится

а) метиламин б) триметиламин в) диэтиламин г) анилин

5. Третичным амином является

а) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub> б) (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>NH в) (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>)<sub>3</sub>N г) (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>NH

6. Приведите в соответствие формулу амина и его название

**ФОРМУЛА**

А) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NHCH<sub>3</sub>

Б) N(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>3</sub>

В) C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>NH<sub>2</sub>

Г) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub>

**НАЗВАНИЕ**

1) триэтиламин

2) пропиламин

3) метилэтиламин

4) аминобензол

5) метилфениламин

7. Газами являются

а) метиламин б) фениламин в) диметиламин г) этиламин

8. К ароматическим аминам относится

а) (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>NH б) CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub> в) C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>NH<sub>2</sub> г) (CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>N

9. Общей формулой первичных аминов является

а) C<sub>n</sub>H<sub>2n+3</sub>N б) C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>NH<sub>2</sub> в) C<sub>n</sub>H<sub>2n-7</sub>NH<sub>2</sub> г) C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>NO<sub>2</sub>

10. Основные свойства сильнее выражены у

а) диэтиламина б) метиламина в) анилина г) аммиака

11. Амины являются органическим

а) кислотами б) основаниями в) солями г) амфотерными соединениями

12. Амины взаимодействуют с

а) кислотами б) галогеналканами в) водой г) щелочами

13. В отличие от углеводородов при горении аминов образуется

а) H<sub>2</sub>O б) CO<sub>2</sub> в) NH<sub>3</sub> г) N<sub>2</sub>

14. Качественной реакцией на анилин является реакция с

а) бромом б) бромной водой в) гидроксидом меди (II) г) азотной кислотой

15. При алкилировании этиламина 2 молям хлорметана образуется

а) триметиламин б) диметилэтиламин в) этиламин г) диметиламин

16. Формуле C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub> соответствует название

а) анилин б) этиламин в) аминоэтан г) нитробензол

17. Амиды образуются при взаимодействии аминов с

а) галогенангидридами карбоновых кислот б) аммиаком

в) галогеналканами г) карбоновыми кислотами

18. Амины не используются для производства

а) волокон б) лекарств в) красителей г) каучуков

19. Для получения аминов нельзя использовать реакцию

а) восстановления нитросоединений б) взаимодействия аммиака с галогеналканами

в) алкилирования г) нитрования

20. Анилин не может вступать в реакцию с

а) бромной водой б) серной кислотой в) водой г) бромэтаном

21. Для анилина не характерно следующее свойство

а) жидкое агрегатное состояние б) характерный запах в) хорошая растворимость в воде г)  
токсичность

22. Функциональными группами аминокислот являются

а) - COH б) - OH в) - NH<sub>2</sub> г) - COOH

23. Аминокислоте, имеющей формулу NH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-COOH не соответствует название а) аланин

б) аминоэтановая кислота в) аминоуксусная кислота г) глицин

24. Среди раствора аминокислот с большим количеством аминогрупп, чем карбоксильных групп

а) нейтральная б) кислая в) щелочная

25. Аминокислоты проявляют свойства

а) кислотные б) основные в) амфотерные

26. Аминоуксусная кислота **вступит** в реакцию с

а) CH<sub>3</sub>OH б) Na в) MgO г) HCl

27. Для аминокислот **не характерна** реакция

а) полимеризации б) поликонденсации в) со спиртами г) с кислотами

28. При взаимодействии аминокислот между собой **могут** образоваться

а) дипептиды б) трипептиды в) простые эфиры г) полипептиды

29. Для получения аминокислот **нельзя** использовать реакции

а) гидролиза белков б) взаимодействия галогенопроизводных карбоновых кислот с аммиаком

в) биотехнологический метод г) взаимодействие карбоновых кислот с аммиаком

30. Аминокислоты не используются

а) в медицине б) для производства красителей в) для синтеза белков г) в сельском хозяйстве.

### Эталон ответов

№ вопроса	Вариант 1	Вариант 2
1	в	г
2	в	а
3	б	а
4	г	в
5	б	в
6	3514	5124
7	б	б
8	а	а
9	а	а
10	б	а
11	б	б
12	г	а,б,г
13	в	г
14	б	б
15	г	б
16	в	а
17	а	а
18	б	г
19	г	г
20	в	в
21	в	в
22	а,в	в,г
23	а	а
24	а	в
25	в	в
26	б	а,б,в,г
27	б,в,г	а

<b>28</b>	а,б,г	а, б,г
<b>29</b>	а,б,в	г
<b>30</b>	б	б

## Тестовые задания по теме «Ферменты. Гормоны»

### 1 вариант

1. Ферментами называют

- 1) вещества белковой природы, которые замедляют реакции
- 2) вещества небелковой природы, которые ускоряют реакции
- 3) вещества белковой природы, которые ускоряют реакции
- 4) вещества небелковой природы, которые замедляют реакции

2. Каждый фермент ускоряет

- 1) несколько разнотипных реакций
- 2) несколько групп разнотипных реакций
- 3) только одну реакцию или группу однотипных реакций
- 4) однотипные и разнотипные реакции

3. Ферменты увеличивают скорость реакции в

- |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| 1) 10 – 50 раз         | 2) 100 – 1000 раз         |
| 3) $10^3$ – $10^5$ раз | 4) $10^8$ – $10^{12}$ раз |

4. В соответствии с общим типом катализируемых реакций все ферменты поделены на

- 1) 2 группы
- 2) группы
- 3) 6 групп
- 4) 8 групп

5. Ферменты группы – оксидоредуктазы катализируют реакции

- 1) внутримолекулярной перестройки
- 2) гидролиза
- 3) окисления - восстановления
- 4) замещения

6. По своей химической природе ферменты являются

- 1) углеводами
- 2) нуклеиновыми кислотами
- 3) белками
- 4) сложными эфирами

7. Под действием соответствующего фермента в клетке происходит гидролиз белков до

- 1) глицерина и жирных кислот
- 2) моносахаридов
- 3) аминокислот
- 4)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$

8. Оптимальной для работы ферментов является температура

- 1) 26  $^{\circ}\text{C}$
- 2) 36  $^{\circ}\text{C}$
- 3) 46  $^{\circ}\text{C}$
- 4) 56  $^{\circ}\text{C}$

9. Активный центр фермента и молекула вещества катализируемой реакции подходят друг к другу как

- 1) «голова к хвосту»
- 2) «ключ к замку»
- 3) «вилка к ножу»
- 4) «шапка к голове»

10. Пищеварительный процесс в организме человека начинается под действием фермента слюны

- 1) пепсина
- 2) амилазы
- 3) трипсина
- 4) каталазы

## **2 вариант**

1. В настоящее время известно

- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| 1) более 2000 ферментов | 2) около 100 ферментов |
| 3) 50 ферментов         | 4) 10 ферментов        |

2. Под действием соответствующего фермента в клетке происходит

гидролиз жиров до

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| 1) глицерина и жирных кислот | 2) моносахаридов                                       |
| 3) аминокислот               | 4) $\text{CO}_2$ , $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{N}_2$ |

3. Фермент желудочного сока пепсин наиболее активен при рН

- |            |          |           |            |
|------------|----------|-----------|------------|
| 1) 1,5 - 2 | 2) 6 - 7 | 3) 9 - 10 | 4) 11 - 12 |
|------------|----------|-----------|------------|

4. Ферменты группы – гидrolазы катализируют реакции

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 1) внутримолекулярной перестройки |  |
| 2) гидролиза                      |  |
| 3) окисления - восстановления     |  |
| 4) замещения                      |  |

5. Пептиды превращаются в аминокислоты под действием ферментов

- |           |              |              |             |
|-----------|--------------|--------------|-------------|
| 1) липазы | 2) пептидазы | 3) редуктазы | 4) каталазы |
|-----------|--------------|--------------|-------------|

6. Молекулярная масса ферментов (а.е.м.) находится в пределах

- |                    |                    |               |              |
|--------------------|--------------------|---------------|--------------|
| 1) $10^5$ - $10^7$ | 2) $10^3$ - $10^4$ | 3) 500 - 1000 | 4) 100 - 500 |
|--------------------|--------------------|---------------|--------------|

7. Под действием соответствующего фермента в клетке происходит гидролиз углеводов до

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| 1) глицерина и жирных кислот | 2) моносахаридов                                       |
| 3) аминокислот               | 4) $\text{CO}_2$ , $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{N}_2$ |

8. Фермент слюны и тонкого кишечника – амилаза – наиболее активен при рН

- |            |          |           |            |
|------------|----------|-----------|------------|
| 1) 1,5 - 2 | 2) 6 - 7 | 3) 9 - 10 | 4) 11 - 12 |
|------------|----------|-----------|------------|

9. Ферменты группы – изомеразы катализируют реакции

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 1) внутримолекулярной перестройки |  |
| 2) гидролиза                      |  |
| 3) окисления - восстановления     |  |
| 4) замещения                      |  |

10. Жиры (липиды) расщепляются до глицерина и жирных кислот под действием ферментов

- |           |              |              |             |
|-----------|--------------|--------------|-------------|
| 1) липазы | 2) пептидазы | 3) редуктазы | 4) каталазы |
|-----------|--------------|--------------|-------------|

## **Тестовые задания по теме «Ферменты. Гормоны»**

## **1 вариант**

1. Биологически активные органические вещества, вырабатываемые железами внутренней секреции, называются

- |               |                |
|---------------|----------------|
| 1) витаминами | 2) лекарствами |
| 3) ферментами | 4) гормонами   |

2. Необходимость постоянного регулирования гормонами работы органов и тканей в каждый момент времени вызывает их

- |   |  |
|---|--|
| 1) чрезвычайно высокую физиологическую активность |  |
| 2) дистанционное действие                         |  |

- 3) быстрое разрушение в тканях
- 4) непрерывное продуцирование

3. Гормоны – эстрадиол, тестостерон, кортикостерон – относятся к группе

- 1) гормонов – производных аминокислот
- 2) стероидных гормонов
- 3) пептидных гормонов
- 4) белковых гормонов

4. Способствует транспорту глюкозы в клетку, обеспечивает усвоение глюкозы в организме, понижает содержание глюкозы в крови – это гормон

- 1) альдостерон    2) адреналин    3) тироксин    4) инсулин

5. Пептидный гормон глюкагон и белковый гормон инсулин вырабатываются в

- 1) коре надпочечников                        2) поджелудочной железе
- 3) щитовидной железе                        4) гипофизе

6. Очень малые количества гормонов, вызывающие весьма значительные изменения в работе органов и тканей, характеризует их

- 1) чрезвычайно высокую физиологическую активность
- 2) дистанционное действие
- 3) быстрое разрушение в тканях
- 4) непрерывное продуцирование

7. Влияние гормона на контролируемую систему и влияние системы на выработку гормона регулируется по принципу

- 1) прямой связи                                2) обратной связи
- 3) гомеостаза                                4) метеостаза

8. Гормоны – тироксин, адреналин, норадреналин – относятся к группе

- 1) гормонов – производных аминокислот
- 2) стероидных гормонов
- 3) пептидных гормонов
- 4) белковых гормонов

9. Регулирует энергетический обмен в организме, увеличивает производство энергии, ускоряет расходование питательных веществ, ускоряет рост организма – это гормон

- 1) альдостерон    2) адреналин    3) тироксин    4) инсулин

10. Аминокислотные гормоны – тироксин и трийодтироксин – вырабатываются в

- 1) коре надпочечников                        2) поджелудочной железе
- 3) щитовидной железе                        4) гипофизе

## **2 вариант**

1. Способность регулировать работу органов, удаленных от желез, вырабатывающих эти гормоны, характеризует их

- 1) чрезвычайно высокую физиологическую активность
- 2) дистанционное действие
- 3) быстрое разрушение в тканях
- 4) непрерывное продуцирование

2. Постоянство состава внутренней среды организма (содержание воды, углеводов, электролитов и т.д.) имеет название

- 1) прямой связи                                2) обратной связи
- 3) гомеостаза                                4) метеостаза

3. Вазопрессин – гормон гипофиза и глюкагон – гормон поджелудочной железы относятся к группе

- 1) гормонов – производных аминокислот
- 2) стероидных гормонов
- 3) пептидных гормонов
- 4) белковых гормонов

4. Регулирует обмен веществ, активизирует возбудимость зрительных и слуховых рецепторов, стимулирует быстрое повышение работоспособности и сопротивляемости организма в экстремальных ситуациях – это гормон

- 1) альдостерон
- 2) адреналин
- 3) тироксин
- 4) инсулин

5. Адреналин образует ярко окрашенное (зеленое) соединение с хлоридом железа (III), это объясняется наличием в молекуле адреналина

- 1) карбоксильной группы
- 2) аминогруппы
- 3) фенольной группы
- 4) альдегидной группы

6. Оказывая очень сильное влияние на работу органов и тканей, гормоны не должны накапливаться в организме, и это характеризует их

- 1) чрезвычайно высокую физиологическую активность
- 2) дистанционное действие
- 3) быстрое разрушение в тканях
- 4) непрерывное продуцирование

7. Первый гормон, который удалось синтезировать химическим путем

- 1) тироксин
- 2) инсулин
- 3) адреналин
- 4) альдостерон

8. Инсулин – гормон поджелудочной железы и соматотропин – гормон гипофиза относятся к группе

- 1) гормонов – производных аминокислот
- 2) стероидных гормонов
- 3) пептидных гормонов
- 4) белковых гормонов

9. Регулирует количество и баланс ионов  $\text{Na}^+$  и  $\text{K}^+$  в крови, недостаток вызывает снижение концентрации хлорида натрия в крови и тканевых жидкостях, приводя к снижению артериального давления и обезвоживанию организма, - это гормон жизни

- 1) альдостерон
- 2) адреналин
- 3) тироксин
- 4) инсулин

10. Адреналин плохо растворяется в холодной воде, но значительно лучше растворяется в соляной кислоте, это объясняется наличием в молекуле адреналина

- 1) карбоксильной группы
- 2) аминогруппы
- 3) фенольной группы
- 4) альдегидной группы

### **Тестовые задания по теме «Витамины. Лекарства»**

#### **1 вариант**

Часть 1

При выполнении заданий 1-10 укажите одну цифру, которая соответствует номеру правильного ответа

1. Кем были открыты витамины?

- А) Функ
- Б) Лунин
- В) Павлов

2. Гипервитаминоз – это ...

- А) отсутствие витаминов
- Б) недостаток того или иного витамина
- В) избыток витаминов

3. К жирорастворимым витаминам относят:

- А) С и D
- Б) А и Е
- В) В2 и К

4. Витамин А содержится в большом количестве в:

- А) неочищенных зернах
- Б) чеснок
- В) рыбий жир

5. Недостаток витамина В<sub>1</sub> вызывает болезнь:

- А) Бери-бери
- Б) Малокровие
- В) Цинга

6. Синдром недостаточности всасывания в кишечнике – это признак недостатка витамина:

- А) Е
- Б) В<sub>2</sub>
- В) К

7. Недостаток какого витамина вызывает болезнь «перемежающаяся хромота»?

- А) Е
- Б) В<sub>1</sub>
- В) D

8. Витамин К содержится в:

- А) кукурузное и подсолнечное масло, молоко сыр
- Б) молоко, сыр, рыба
- В) тыква, клубника, томат

9. Недостаток витамина D вызывает заболевание:

- А) Гиперкератоз
- Б) Рахит
- В) Цинга

10. Витамин D содержится в:

- А) Рыбьем жире
- Б) Тыкве
- В) Клубнике

## Часть 2

При выполнении задания 11 укажите последовательность из трех цифр

11. Какие витамины содержатся в молоке?

- А) С
- Б) В<sub>2</sub>
- В) В<sub>12</sub>
- Г) Е
- Д) А
- Е) РР

При выполнении задания 12 укажите последовательность букв соответствующих данным цифрам.

12. Соотнесите витамин и болезни, которые вызывает недостаток данного витамина

Витамин	Болезнь при недостатке витамина
1. С	А. Воспаление слизистых оболочек, трещинки в уголках рта

2.	B <sub>2</sub>	Б. Стоматит
3.	B <sub>6</sub>	В. Цинга

## 2 вариант

### Часть 1

При выполнении заданий 1-10 укажите одну цифру, которая соответствует номеру правильного ответа

1. Кто ввел понятие «витамин»?

- А) Лунин
- Б) Павлов
- В) Функ

2. Авитаминоз – это...

- А) отсутствие витаминов
- Б) недостаток того или иного витамина
- В) избыток витаминов

3. К водорастворимым витаминам относят:

- А) А и Е
- Б) С и К
- В) С и В<sub>12</sub>

4. Витамин С содержится в большом количестве в:

- А) лимоне
- Б) шиповнике
- В) твороге

5. Недостаток витамина В<sub>12</sub> вызывает болезнь:

- А) Бери-бери
- Б) Цинга
- В) Малокровие

6. Воспаление слизистой оболочки в ротовой полости, трещинки в уголках рта – это признаки недостатка витамина:

- А) Е
- Б) В<sub>2</sub>
- В) D

7. Какой витамин синтезируется под действием УФ лучей?

- А) Е
- Б) В<sub>2</sub>
- В) D

8. Витамин Е содержится в:

- А) кукурузное и подсолнечное масло, молоко сыр
- Б) молоко, сыр, рыба
- В) тыква, клубника, томат

9. Недостаток витамина А вызывает заболевание:

- А) Цинга
- Б) Рахит
- В) Гиперкератоз

10. Витамин В<sub>1</sub> содержится в:

- А) Тыкве
- Б) Гречневой крупе
- В) Клубнике

### Часть 2

При выполнении задания 11 укажите последовательность из трех цифр

11. Какие витамины содержатся в большом количестве в печени трески?

- А) С

- Б) Д  
В) К  
Г) Е  
Д) А  
Е) РР

При выполнении задания 12 укажите последовательность букв соответствующих данным цифрам

12. Соотнесите витамин и болезни, которые вызывает недостаток данного витамина

Витамин	Болезнь при недостатке витамина
1. Е	А. Потемнение кожи, покрытие язвочками. Нарушение деятельности пищеварительной системы
2. В <sub>1</sub>	Б. Перемежающаяся хромота
3. РР	В. Бери-бери

**Эталон ответов**

Вариант 1	Вариант 2
<b>Часть 1</b>	
1. Б	1.В
2. В	2.А
3. Б	3.В
4. В	4.Б
5. А	5.В
6. В	6.Б
7. А	7.В
8. В	8.А
9. Б	9.В
10. А	10.Б
<b>Часть 2</b>	
11. БВД	11. АБД
12. 1В, 2А, 3Б	12. 1Б, 2В, 3А

**Тестовые задания по теме «Витамины. Лекарства»**

1. К лекарственному сырью не относятся:

- 1) продукты бактериального и грибкового происхождения;
- 2) продукты растительного и животного происхождения;
- 3) + синтетические вещества;
- 4) продукты минерального происхождения.

2. Лекарственные препараты, приготовленные из лекарственного сырья методом высушивания или измельчения, являются:

- 1) галеновыми препаратами;
- 2) новогаленовыми препаратами;
- 3) + простыми препаратами;
- 4) индивидуальными химическими соединениями;
- 5) синтетическими соединениями.

3. Новогаленовые препараты отличаются от галеновых:

- 1) +более высокой степенью очистки;
- 2) менее высокой степенью очистки;
- 3) степень очистки одинаковая.

4. К лекарственным препаратам списка А относятся:

- 1) только ядовитые вещества;

- 2) только сильнодействующие вещества;
- 3) только вещества, вызывающие наркоманию;
- 4) +ядовитые вещества и вещества, вызывающие наркоманию.

5. Лекарственные вещества списка А в аптеке хранят:

- 1) +в постоянно закрытых на замок сейфах и шкафах, которые после работы опечатывают;
- 2) вообще не хранят в аптеке;
- 3) в обычных шкафах.

6. Исправления в рецепте:

- 1) +допускаются;
- 2) не допускаются.

7. Какой формой прописи выписывают магистральные лекарственные формы?

- 1) +развернутой;
- 2) сокращенной.

8. Какие формы прописей используют при выписывании официальных лекарственных форм?

- 1) развернутую и сокращенную;
- 2) +только сокращенную;
- 3) только развернутую

9. Часть рецепта, называемая сигнатурой, пишется:

- 1) только на латинском языке;
- 2) на латинском и русском языках;
- 3) +на русском или национальном и русском языках;
- 4) на латинском и национальном языках.

10. К жидким лекарственным формам не относятся:

- 1) суппозитории;
- 2) слизи;
- 3) эмульсии;
- 4) +суппозитории.

11. Растворителем для приготовления жидких лекарственных форм не является:

- 1) дистиллированная вода;
- 2) спирт этиловый;
- 3) +масло какао;
- 4) жидкие масла.

12. К растворам для наружного применения не относятся:

- 1) глазные капли;
- 2) ушные капли;
- 3) +растворы для инъекций;
- 4) капли для закапывания в нос.

13. Для внутривенного введения используют:

- 1) водные и масляные растворы;
- 2) +только водные растворы;
- 3) водные растворы и суппензии;
- 4) только масляные растворы.

14. Для внутримышечного введения используют:

- 1) только водные растворы;
- 2) только масляные растворы;
- 3) только суппензии;
- 4) масляные растворы и суппензии;
- 5) +водные, масляные растворы и суппензии.

15. Характеристика лекарственных средств для инъекций. Исключить неверное утверждение:

- 1) стерильные;
- 2) апирогенные;
- 3) +нестойкие.

16. 1 чайная ложка содержит водного раствора:

1) +5 мл;

2) 3 мл;

3) 7,5 мл

17. 1 столовая ложка содержит водного раствора:

1) 10 мл;

2) +15 мл;

3) 20 мл.

18. 1 мл водного раствора содержит:

1) 10 капель;

2) 15 капель;

3) +20 капель.

19. При выписывании лекарственных средств во флаконах указывается ли эта форма упаковки?

1) да;

2) +нет;

3) в некоторых случаях.

20. При выписывании лекарственных средств в ампулах указывается ли эта форма упаковки?

1) +да;

2) нет;

3) в некоторых случаях.

21. Какими лекарственными формами являются экстракты ?

1) только жидкими;

2) только сухими;

3) только густыми;

4) +жидкими, густыми, сухими.

22. Какими лекарственными формами являются линименты?

1) +жидкими, мягкими;

2) твердыми, мягкими;

3) только мягкими;

4) только жидкими.

23. Настои и отвары являются:

1) спиртовыми извлечениями из растений;

2) +водными извлечениями из растений;

3) веществами синтетического происхождения.

24. Настойки являются:

1) спиртовыми извлечениями из растительного сырья, получаемые путем нагревания;

2) +спиртовыми извлечениями из растительного сырья, получаемыми без нагревания;

3) водными извлечениями из растительного сырья, получаемые путем нагревания.

25. Для изготовления масляной эмульсии нужно взять следующие соотношения масла, эмульгатора и воды соответственно:

1) +2:1:17;

2) 17:1:2;

3) 1:1:1.

1) 26. Настои обычно изготавливают:

2) из плотных частей растений;

3) +из нежных частей растений;

4) не изготавливают из растительного сырья.

27. Соотношение лекарственного сырья и воды при приготовлении настоев и отваров из ядовитых растений составляет:

1) 1:10;

2) 1:30;

3) 1:100;

4) +1:400.

28. Соотношение лекарственного сырья и воды при приготовлении настоев и отваров из сильнодействующего сырья составляет:

) 1:1;

- 2) +1:30;
- 3) 1:200;
- 4) 1:400.

29. Соотношение лекарственного сырья и воды при приготовлении настоев и отваров из несильнодействующего сырья составляет:

- 1) 1:2;
- 2) +1:10;
- 3) 1:100;
- 4) 1:200.

30. При выписывании лекарственных веществ в таблетках какими формами прописи можно пользоваться?

- 1) только магистральными;
- 2) +только официальными;
- 3) магистральными и официальными.

31. Порошки простые – это:

- 1) мельчайшие порошки;
- 2) порошки, разделенные на отдельные дозы;
- 3) +порошки, состоящие из одного лекарственного вещества.

32. Как применяют порошки?

- 1) только внутрь;
- 2) только наружно;
- 3) +внутрь и наружно.

33. Каким свойством обладают порошки?

- 1) легко разлагаются;
- 2) при взаимном смещивании образуют влажные массы и жидкости;
- 3) +сыпучи.

34. Масса разделенного порошка должна составлять:

- 1)  $+0,1 \leq m \leq 1,0$ ;
- 2)  $0,5 \text{ m } 1,0$ ;
- 3)  $0,1 \text{ m } 2,0$ .

35. Капсулы – это:

- 1) твердые лекарственные формы;
- 2) +оболочки для лекарственных форм;
- 3) мягкие лекарственные формы.

36. Какими лекарственными формами являются суппозитории?

- 1) твердыми;
- 2) жидкими;
- 3) +мягкими.

37. Содержание порошкообразных веществ в пастах составляет:

- 1) 25 %;
- 2)  $+25 \% \leq m \leq 65 \%$ ;
- 3) 65 %.

38. Мази обладают следующим свойством:

- 1) плавятся при  $t$  тела;
- 2) +имеют высокую мажущую способность;
- 3) изменяют свои свойства под действием света и воздуха.

### **Тестовые задания по теме «Химия – наука о веществах»**

1. Химия — это наука:

- 1) о явлениях, происходящих в мире физических тел;
- 2) о веществах, их свойствах и превращениях;
- 3) о пространственных телах и их свойствах;
- 4) о живой природе.

2. Определите, где перечислены только названия веществ:

- 1) проволока, молоток;
- 2) стакан, стекло;
- 3) соль, сахар;
- 4) серебро, кольцо.

3. Телом является:

- 1) кислород;
- 2) уксусная кислота;
- 3) линейка;
- 4) песок.

4. Какое признак описывает физическое свойство кислорода в обычных условиях:

- 1) круглый;
- 2) жидккий;
- 3) длинный;
- 4) газообразный.

5. К физическим свойствам не относятся:

- 1) температура кипения;
- 2) растворимость;
- 3) выпуклость;
- 4) пластичность.

6. Свойство электропроводности характерно:

- 1) для проволоки;
- 2) для меди;
- 3) для серы;
- 4) для стекла.

7. Поваренную соль и сахар можно различить:

- 1) по цвету;
- 2) по агрегатному состоянию;
- 3) по запаху;
- 4) по вкусу.

8. Укажите свойство, с которым связано наиболее известное применение ртути:

- 1) при нагревании сильно расширяется;
- 2) растворяет золото и серебро;
- 3) имеет высокую плотность;
- 4) ее пары сильноядовиты.

9. Определите, где в перечне указаны только названия тел:

- 1) кислота, сода;
- 2) стекло, стакан;
- 3) карандаш, чашка;
- 4) соль, спирт.

10. К веществам относится:

- 1) ложка;
- 2) железо;
- 3) гвоздь;
- 4) лопата.

11. Укажите физическое свойство, которое описывает воду:

- 1) температура плавления;
- 2) ширина;
- 3) высота;
- 4) глубина.

12. Укажите свойства, с которыми связано наиболее известное применение алюминия:

- 1) электропроводность;
- 2) способность к образованию сплавов;
- 3) отсутствие магнитных свойств;
- 4) высокая плотность.

13. Определите, где в перечне указаны только названия веществ:

- 1) тарелка, нож;
- 2) ртуть, сера;
- 3) книга, стекло;
- 4) ручка, кислород.

14. Телом является:

- 1) монета;
- 2) ртуть;
- 3) медаль;
- 4) серебро.

15. Укажите физическое свойство вещества сахара:

- 1) цвет;
- 2) выпуклость;
- 3) длина;
- 4) обугливание при сжигании.

16. Какие физические свойства воды и уксусной кислоты позволяют их различить:

- 1) цвет;
- 2) запах;
- 3) агрегатное состояние;
- 4) растворимость в воде.

17. Какое вещество при обычных условиях твердое:

- 1) медаль;
- 2) ртуть;
- 3) кислород;
- 4) вода.

18. Укажите свойство железа, которое отрицательно влияет на его использование в технике:

- 1) пластичность (ковкость);
- 2) способность самопроизвольно окисляться, подвергаться коррозии;
- 3) электро- и теплопроводность;
- 4) способность смешиваться с другими металлами в расплавленном состоянии с образованием сплавов.

19. Является веществом:

- 1) капля воды;
- 2) медный провод;
- 3) кусочек сахара;
- 4) железо.

20. Является телом:

- 1) железо;
- 2) медь;
- 3) кристалл аметиста;
- 4) кварц.

21. Является телом:

- 1) сахар;
- 2) золотой слиток;
- 3) алмаз;
- 4) сера.

22. Является веществом:

- 1) речная вода;
- 2) медный колокол;
- 3) кусочек мела;
- 4) дистиллированная вода.

Эталон ответов:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	2	3	3	4	3	2	4	1	3	2	1	1	2	1	1	2	1	2	4	3	2	4

### Тестовые задания по теме «Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»

#### Вариант 1

1. Чем определяется место химического элемента в периодической системе?

- 1) количеством электронов на внешнем энергетическом уровне атома
- 2) количеством нейтронов в ядре атома
- 3) зарядом ядра атома
- 4) массой атома.

2. Для элементов главных подгрупп число электронов во внешнем слое равно:

- 1) числу нейтронов
- 2) номеру периода
- 3) заряду ядра атома
- 4) номеру группы

3. Какое число электронов содержится в атоме азота:

- 1) 5
- 2) 2
- 3) 7
- 4) 14

4. В атоме натрия распределение электронов по электронным слоям соответствует ряду чисел:

- 1) 2; 6; 3
- 2) 2; 8; 2; 1
- 3) 1; 8; 2
- 4) 2; 8; 1

5. В каком ряду химические элементы расположены в порядке возрастания их атомных радиусов?

- 1) N, B, C
- 2) N, P, As
- 3) Na, Mg, K
- 4) B, Si, N

6. В каком ряду химические элементы в порядке ослабления их неметаллических свойств?

- 1) Be → B → C
- 2) Ga → Al → B
- 3) S → Cl → Ar

4)  $\text{Cl} \rightarrow \text{Br} \rightarrow \text{I}$

7. В ряду оксидов  $\text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{SO}_2$  свойства изменяются от:

- 1) кислотных к амфотерным
- 2) амфотерных к основным
- 3) основных к кислотным
- 4) кислотных к основным

8. Высший оксид состава  $\text{Э}_2\text{O}_3$  образуют все элементы:

- 1) VA группы
- 2) IIIA группы
- 3) IV периода
- 4) II периода

## Вариант 2

1. Заряд ядра атома равен числу:

- 1) протонов
- 2) электронов во внешнем электронном слое
- 3) нейтронов
- 4) энергетических уровней

2. Число протонов в атоме равно:

- 1) числу электронов
- 2) относительной атомной массе
- 3) числу нейтронов
- 4) числу заполненных электронных слоев

3. В атоме фосфора число электронных слоев равно:

- 1) 5
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

4. Схема распределения электронов по электронным слоям 2; 8; 7; соответствует атому:

- 1) хлора
- 2) фтора
- 3) кислорода
- 4) серы

5. В каком ряду химические элементы расположены в порядке уменьшения их атомных радиусов?

- 1) B, N, P
- 2) O, S, Se
- 3) Br, Cl, F
- 4) Cl, S, P

6. Изменение свойств от металлических к неметаллическим происходит в ряду:

- 1)  $\text{Mg} \rightarrow \text{Al} \rightarrow \text{Si}$
- 2) C → B → Li
- 3) Ba → Mg → Ca
- 4) P → Si → Al

7. В ряду гидроксидов  $\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{NaOH}$  свойства гидроксидов изменяются от:

- 1) основных к кислотным
- 2) амфотерных к кислотным
- 3) кислотных к амфотерных
- 4) амфотерных к основным

8. Элемент образует летучее водородное соединение RH. Формула его высшего оксида:

- 1)  $\text{RO}_2$
- 2)  $\text{R}_2\text{O}_5$
- 3)  $\text{RO}_3$
- 4)  $\text{R}_2\text{O}_7$

## Вариант 3

- В состав атомного ядра входят:
  - электроны и протоны
  - протоны, нейтроны и электроны
  - нейтроны и электроны
  - нейтроны и протоны
- Число электронов в атоме равно:
  - относительной атомной массе
  - числу протонов
  - номеру периода
  - номеру группы
- В атоме кальция число электронных слоев равно:
  - 2
  - 4
  - 20
  - 3
- В атоме кремния распределение электронов по электронным слоям соответствует ряду чисел:
  - 2; 8; 2
  - 2; 4
  - 4; 8; 2
  - 2; 8; 4
- Радиус атома уменьшается в ряду:
  - хлор, сера, натрий
  - натрий, сера, хлор
  - хлор, натрий, сера
  - серы, натрий, хлор
- В каком ряду химические элементы в порядке усиления их неметаллических свойств?
  - $\text{Si} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{Cl}$
  - $\text{O} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{Se}$
  - $\text{N} \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{As}$
  - $\text{S} \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{Si}$
- В ряду гидроксидов  $\text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{HClO}_4$  свойства гидроксидов изменяются от:
  - основных к кислотным
  - амфотерных к кислотным
  - кислотных к амфотерных
  - амфотерных к основным
- Летучее водородное соединение состава  $\text{EH}_3$  образуют все элементы:
  - V A группы
  - III A группы
  - IV периода
  - II периода

#### Вариант 4

- Атом состоит из:
  - положительно заряженного ядра и электронной оболочки
  - отрицательно заряженного ядра и протонной оболочки
  - электронов и нейтронов
  - протонов и нейтронов
- Число нейтронов в ядре равно:
  - порядковому номеру
  - числу электронов
  - сумме числа протонов и электронов
  - разности относительной атомной массы и числа протонов в ядре
- Число электронов на внешнем энергетическом уровне атома углерода:
  - 2
  - 3

- 3) 4  
4) 6
4. Схема распределения электронов по электронным слоям 2; 8;5; соответствует атому:  
 1) хлора  
 2) фтора  
 3) фосфора  
 4) серы
5. В каком ряду химические элементы расположены в порядке убывания их атомных радиусов?  
 1) N, B, C  
 2) N, P, As  
 3) Na, Mg, K  
 4) Si, C, N
6. В каком ряду химические элементы в порядке усиления металлических свойств?  
 1) Be → Li → K  
 2) Mg → Al → Si  
 3) N → Li → C  
 4) Ca → Mg → Be
7. В ряду оксидов  $\text{BeO} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_5$  свойства изменяются от:  
 1) амфотерных к кислотным  
 2) основных к кислотным  
 3) амфотерных к основным  
 4) кислотных к основным
8. Элемент образует летучее водородное соединение  $\text{RH}_3$ . Формула его высшего оксида:  
 1)  $\text{RO}_2$   
 2)  $\text{R}_2\text{O}_5$   
 3)  $\text{RO}_3$   
 4)  $\text{R}_2\text{O}_7$

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	3	4	3	4	2	4	3	2
2	1	1	3	1	3	1	4	4
3	4	2	2	4	2	1	2	1
4	1	4	3	3	4	1	1	2

### Тестовые задания по теме «Электронная оболочка атомов»

1. Какому химическому элементу соответствует электронная схема  $2\bar{\epsilon}, 8\bar{\epsilon}, 3\bar{\epsilon}$ ?  
 1) Al  
 2) Be  
 3) B  
 4) Mg

2. Двигаясь вокруг ядра, электроны в совокупности образуют:  
 1) молекулу  
 2) электронное облако  
 3) электронную оболочку  
 4) атом

3. Чем ближе электроны к ядру, тем:  
 1) не имеет значения, где находятся электроны  
 2) она одинакова у всех  
 3) меньше у них энергия  
 4) больше у них энергии

4. Сколько электронов максимально находится на третьем энергетическом уровне?  
 1) 2

- 2) 36
- 3) 8
- 4) 18

5. Число энергетических уровней равно:

- 1) номеру периода
- 2) номеру группы
- 3) порядковому номеру
- 4) массовому числу

6. Максимальное число электронов на внешнем уровне определяется по формуле:

- 1)  $(2n)^2$
- 2)  $2n$
- 3)  $n^2$
- 4)  $2n^2$

7. Число электронов на внешнем уровне определяется по:

- 1) порядковому номеру
- 2) массовому числу
- 3) номеру группы
- 4) номеру периода

8. Сколько электронов на внешнем уровне у атома Si?

- 1) 2
- 2) 14
- 3) 4
- 4) 3

9. Сколько энергетических уровней у атома Ca?

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

10. Распределению электронов по энергетическим уровням у атома натрия соответствует запись:

- 1)  $2\bar{e}, 8\bar{e}$
- 2)  $2\bar{e}, 2\bar{e}, 1\bar{e}$
- 3)  $2\bar{e}, 8\bar{e}, 1\bar{e}$
- 4)  $2\bar{e}, 8\bar{e}, 8\bar{e}$

#### Эталон ответов

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	3	3	4	1	4	3	3	3	3

#### Тестовые задания по теме «Ковалентная и ионная химические связи»

##### Вариант 1

1. Ионная химическая связь характерна для:
  - а) сероводорода  $H_2S$
  - в) фторида натрия  $NaF$
  - б) фтора  $F_2$
  - г) меди  $Cu$
2. Одинарные ковалентные химические связи присутствуют в молекуле:
  - а)  $KCl$
  - б)  $N_2$
  - в)  $S_2$
  - г)  $H_2O$
3. Двойные ковалентные связи присутствуют в молекуле:

- а)  $\text{CO}_2$       б)  $\text{N}_2$       в)  $\text{NH}_3$       г)  $\text{H}_2$

4. Вещества с металлической связью – это:

- а) К      б)  $\text{H}_2\text{O}$       в)  $\text{NH}_3$       г)  $\text{F}_2$

5. В молекуле азота  $\text{N}_2$  число общих электронных пар равно:

- а) 1      б) 2      в) 3      г) 4

6. Какая связь называется водородной?

7. Металлическая химическая связь характерна для:

- а) фтороводорода  $\text{HF}$       в) фторида натрия  $\text{NaF}$

- б) фтора  $\text{F}_2$       г) меди  $\text{Cu}$

8. Двойные ковалентные химические связи присутствуют в молекуле:

- а)  $\text{KCl}$       б)  $\text{N}_2$       в)  $\text{S}_2$       г)  $\text{H}_2\text{O}$

9. Только одинарные ковалентные связи присутствуют в молекуле:

- а)  $\text{O}_2$       б)  $\text{H}_2\text{S}$       в)  $\text{N}_2$       г)  $\text{CO}$

10. Вещество с ковалентной неполярной связью – это:

- а) Mg      б)  $\text{O}_2$       в)  $\text{NaOH}$       г)  $\text{H}_2\text{S}$

11. В молекуле кислорода  $\text{O}_2$  число общих электронных пар равно:

- а) 1      б) 2      в) 3      г) 4

12. Какая связь называется ковалентной неполярной?

## Вариант 2

1. Неполярная ковалентная химическая связь характерна для:

- а) хлороводорода  $\text{HCl}$       в) хлорида натрия  $\text{NaCl}$

- б) брома  $\text{Br}_2$       г) алюминия  $\text{Al}$

2. Тройная ковалентная химическая связь присутствует в молекуле:

- а)  $\text{KCl}$       б)  $\text{N}_2$       в)  $\text{S}_2$       г)  $\text{H}_2\text{O}$

3. Только одинарные ковалентные связи присутствуют в молекуле:

- а)  $\text{S}_2$       б)  $\text{NaCl}$       в)  $\text{CO}_2$       г)  $\text{PH}_3$

4. Набор веществ с неполярной ковалентной связью – это:

- а)  $\text{Cl}_2$ , Fe      б)  $\text{H}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$       в) С - графит,  $\text{S}_2$       г)  $\text{N}_2$ ,  $\text{CO}_2$

5. В молекуле воды  $\text{H}_2\text{O}$  число общих электронных пар равно:

- а) 1      б) 2      в) 3      г) 4

6. Какая связь называется металлической?

7. Ковалентная полярная химическая связь характерна для:

- а) хлороводорода  $\text{HCl}$       в) хлорида натрия  $\text{NaCl}$

- б) брома  $\text{Br}_2$       г) алюминия  $\text{Al}$

8. Ионные химические связи присутствуют в молекуле:

- а)  $\text{KCl}$       б)  $\text{N}_2$       в)  $\text{S}_2$       г)  $\text{H}_2\text{O}$

9. Только двойные ковалентные связи присутствуют в молекуле:

- а)  $\text{CO}_2$       б)  $\text{H}_2\text{O}$       в)  $\text{NH}_3$       г)  $\text{H}_2$

10. Набор веществ с неполярными ковалентными связями – это:

- а) С - графит,  $\text{S}_2$       б)  $\text{N}_2$ ,  $\text{CO}_2$       в)  $\text{Na}_2$ ,  $\text{Cl}_2$       г)  $\text{NaCl}$ ,  $\text{J}_2$

11. В молекуле аммиака  $\text{NH}_3$  химические связи между атомами азота и водорода:

- а) ионные      в) ковалентные неполярные

- б) ковалентные полярные      г) водородные

12. Какая связь называется ковалентной полярной?

## Вариант 3

1. Металлическая химическая связь характерна для:

- а) хлороводорода  $\text{HCl}$       в) хлорида натрия  $\text{NaCl}$

- б) брома  $\text{Br}_2$       г) цинка  $\text{Zn}$

2. Двойные ковалентные химические связи присутствуют в молекуле:

- а)  $\text{KCl}$       б)  $\text{N}_2$       в)  $\text{SO}_2$       г)  $\text{H}_2\text{O}$

3. Только одинарные ковалентные связи присутствуют в молекуле:

- а)  $S_2$       б)  $HCl$       в)  $CO_2$       г)  $SO_3$

4. Вещества с полярной ковалентной связью – это:

- а)  $CaCl_2$       б)  $F_2$       в)  $HCl$       г)  $CaF_2$

5. В молекуле  $CH_4$  число общих электронных пар у атома углерода равно:

- а) 1      б) 2      в) 3      г) 4

6. Какая связь называется ковалентной?

7. Ионная химическая связь характерна для:

- а) бромоводорода  $HBr$       в) фторида натрия  $NaF$

- б) фтора  $F_2$       г) меди  $Cu$

8. Тройные ковалентные химические связи присутствуют в молекуле:

- а)  $NaCl$       б)  $N_2$       в)  $O_2$       г)  $H_2S$

9. Двойные ковалентные химические связи присутствуют в молекуле:

- а)  $O_2$       б)  $H_2S$       в)  $N_2$       г)  $N_2O$

10. Вещества с полярной ковалентной связью – это:

- а)  $Pb$       б)  $N_2$       в) С - алмаз      г)  $H_2O$

11. В молекуле  $HCl$  число общих электронных пар равно:

- а) 1      б) 2      в) 3      г) 4

12. Какая связь называется ионной?

### Эталон ответов

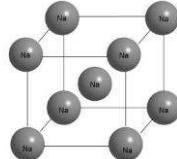
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	в	г	а	а	в		г	в	б	б	б	
2	б	б	г	в	б		а	а	б	а	г	
3	г	в	б	в	г		в	б	а	г	а	

### Тестовые задания по теме «Металлическая и водородная химические связи»

1. Склонность к димеризации проявляет каждая из частиц, формулы (символы) которых:

1.  $H_2O$  и  $CH_3COOH$       2.  $HF$  и  $NH_4^+$       3.  $\cdot CH_3$  и  $NO$       4.  $CO_2$  и  $CO$

2. Металлическая связь присутствует в:



1. сплаве калия и натрия      2. Дюралюминий      3. Меди      4. хлориде меди (II)

3. Металлическая связь образуется, когда между собой взаимодействуют атомы с сокращённой электронной конфигурацией:

1. ... $3s^23p^4$  и ... $2s^22p^5$       2. ... $3s^1$  и ... $3s^23p^5$   
3. ... $3d^54s^2$  и ... $3d^64s^2$       3. ... $2s^22p^2$  и ... $2s^22p^4$

4. Водородная связь образуется между атомами водорода и:

1. анионами      2. Катионами  
3. атомом с низким значением электроотрицательности  
4. атомом, электроотрицательность которого гораздо выше, чем атома водорода

5. Образование водородных связей следует учитывать при анализе температуры кипения:

1. этанола      2. Фтороводорода      3. Метана      4. фосгена

6. Металлическая связь наиболее прочная в простом веществе, образованном атомами металла с электронной конфигурацией:

1. ... $3d^54s^1$       2. ... $4f^{14}5d^{10}6s^2$       3. ... $3s^1$       4. ... $4s1$

7. В большинстве случаев наименее прочной является связь:

1. водородная

2. Ковалентная

3. Ионная

4. металлическая

8. Металлическая связь наименее прочная в металле:



1. железо

2. Ртуть

3. Золото

4. калий

9. Укажите формулу вещества с наибольшей температурой плавления:

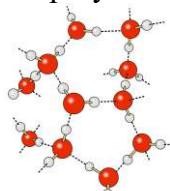
1. NH<sub>3</sub>

2. N<sub>2</sub>

3. O<sub>2</sub>

4. PH<sub>3</sub>

10. В жидком состоянии водородная связь образуется между молекулами:



1. углекислого газа

2. Метиламина

3. Фтороводорода

4. воды

### Тестовые задания по теме «Комплексообразование»

#### 1 вариант

1. Степень окисления иона-комплексообразователя в комплексном ионе [Ni(NH<sub>3</sub>)<sub>5</sub>Cl]<sup>+</sup>:

а) +3 б) +2 в) +1 г) -2

2. Выберите формулу аквапентацианоферрата (II) калия :

а) K<sub>3</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>H<sub>2</sub>O] б) K<sub>3</sub>[Fe(CN)<sub>5</sub>H<sub>2</sub>O] в) Ca[Fe(CN)<sub>5</sub>H<sub>2</sub>O] г) K<sub>2</sub>[Fe(CN)<sub>5</sub>H<sub>2</sub>O]

3. Комплексному соединению K<sub>3</sub>[Co(NO<sub>2</sub>)<sub>6</sub>(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>] соответствует название:

- а) гексанитродиамминкобальтат (III) калия  
б) диаммингексанитратокобальтат (III) кальция  
в) диамингексанитрокобальтат (III) калия  
г) гексанитродиаквокарбонила калий (I)

4. В соединении K<sub>3</sub>[Fe(CN)<sub>5</sub>H<sub>2</sub>O] координационное число равно:

а) 5 б) 6 в) 1 г) 3

5. Раствор, не проводящий электрический ток:

- а) [Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]Cl  
б) [Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>]SO<sub>4</sub>  
в) [Cu(NH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>COO)<sub>2</sub>]  
г) [Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>]SO<sub>4</sub> д) [Cu(H<sub>2</sub>O)<sub>4</sub>](NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

6. Реакция получения гексацианоферрата (II) калия:

- а) цианид железа (III) + гидроксид калия  
б) цианид железа (III) + гидроксид железа (III)  
в) цианид калия + гидроксид аммония  
г) цианид железа (II) + цианид калия

7. При растворении Na<sub>2</sub>[Zn(OH)<sub>4</sub>] в воде образуются:

а)  $\text{Na}^+$ ,  $[\text{Zn}(\text{OH})]^+$ ,  $\text{OH}^-$  б)  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Zn}^{2+}$  в)  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{OH}^-$  г)  $2\text{Na}^+$ ,  $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$

8. Среди указанных ниже комплексов выберите аммиакат:

а)  $\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6(\text{NH}_3)_2]$  б)  $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{SO}_4$  в)  $\text{K}_2[\text{HgJ}_4]$  г)  $*[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$

9. Металл, входящий в состав витамина  $\text{B}_{12}$ :

а) Со б) Mg в) Fe г) Cu

10. Превращение  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} \rightarrow [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$  представляет собой процесс:

- а) восстановление
- б) окисление
- в) обменное взаимодействие
- г) диспропорционирование

## 2 вариант

1. Степень окисления иона-комплексообразователя в комплексном соединении  $\text{K}[\text{PF}_6]$ :

а) -1 б) +1 в) +5 г) -5

2. Названию - гексанитрокобальтат (III) калия соответствует формула:

- а)  $\text{K}_4[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$
- б)  $\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$
- в)  $\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6(\text{NH}_3)_2]$
- г)  $\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_3)_6]$

3. Соединение  $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4(\text{H}_2\text{O})_2]$  имеет название:

- а) калия тетрагидроксодиакваалюминий
- б) тетрагидроксодиакваалюминия(III) калий
- в) диакватетрагидроксоалюминат(III) калия
- г) дигидраттетрагидроксид алюминия и калия

4. В соединении  $\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6(\text{NH}_3)_2]$  координационное число равно:

а) 8 б) 6 в) 2 г) 3

5. Реакция получения сульфата тетраамминмеди (II):

- а)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- б)  $\text{CuSO}_4 + \text{NH}_4\text{OH}$  (избыток)
- в)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{KOH}$
- г)  $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH}$

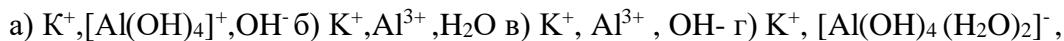
6. Среди указанных комплексов найдите цианокомплекс:

- а)  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{NO}_2)_6]$
- б)  $\text{K}_3[\text{FeCl}_6]$
- в)  $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$
- г)  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

7. Металл, входящий в состав хлорофилла:

- а) Cu
- б) Mg
- в) Zn
- г) Fe

8. При растворении  $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4(\text{H}_2\text{O})_2]$  в воде образуются:



9. Раствор, не проводящий электрический ток:



10. Превращение  $[Al(OH)_4(H_2O)_2]^- \rightarrow Al(OH)_3$  представляет собой процесс:

- а) восстановление
- б) окисление
- в) дегидратация
- г) разрушение комплексного иона
- д) обменное взаимодействие

### 3 вариант

1. Степень окисления иона-комплексообразователя в комплексном ионе  $[Fe(CN)_6]^{-3}$ :

- а) +1 б) +2 в) -1 г) +3

2. Названию - хлорид триамминхлороплатины (II) соответствует формула:

- а)  $[Pt(NH_3)_3Cl]Cl$
- б)  $[Pt(NH_3)_3]Cl_2$
- в)  $[Pt(NH_3)_3Cl_2]$
- г)  $[Pt(NH_3)_3 Cl]Cl_2$

3. Соединение -  $[Cu(H_2O)_3 OH]Cl$  имеет название:

- а) гидроксид триаквамеди (II)
- б) хлорид триаквагидроксомеди (II)
- в) хлорид гидроксида купрума (II)
- г) гидроксогидрат меди (II)

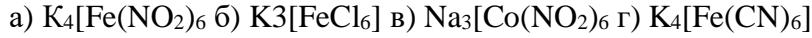
4. В соединении  $K[Al(OH)_4(H_2O)_2]$  координационное число равно:

- а) 4 б) 6 в) 2 г) 3

5. Реакция получения гексацианоферрата (III) калия:

- а) цианид железа (III) + гидроксид калия
- б) цианид железа (II) + цианид калия
- в) цианид железа (III) + гидроксид аммония
- г) цианид железа (III) + цианид калия

6. Среди указанных комплексов найдите цианокомплекс:



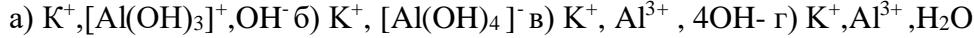
7. Металл, входящий в состав гемоглобина:

- а) Cu б) Mg в) Fe г) Zn

8. Раствор, не проводящий электрический ток:



9. При растворении  $K[Al(OH)_4]$  в воде образуются:



10. Превращение  $K_3[Cr(OH)_6] \rightarrow Cr(OH)_3$  представляет собой процесс:

- а) восстановление
- б) окисление
- в) дегидратация
- г) разрушение комплексного иона
- д) обменное взаимодействие

## Ответы

1-вариант: 1-б, 2-г, 3-в, 4- б, 5-в, 6-г, 7-г, 8-г, 9-а, 10-б

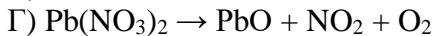
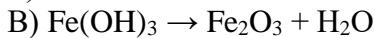
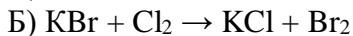
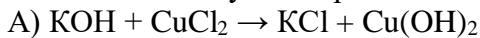
2-вариант: 1-в, 2-б, 3-в, 4- а, 5-б, 6-г, 7-б, 8- г, 9- в, 10-г

3-вариант: 1-г, 2-а, 3-б, 4-б, 5-г, 6-г, 7-в, 8-б, 9- б, 10-г

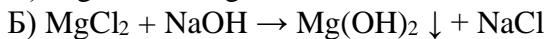
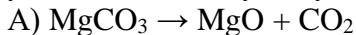
## Тестовые задания по теме «Классификация химических реакций в органической и неорганической химии»

### Вариант 1

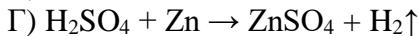
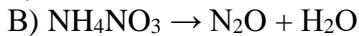
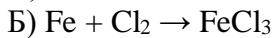
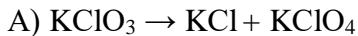
1. Какие из следующих реакций являются окислительно-восстановительными:



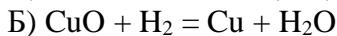
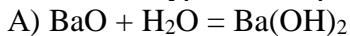
2. Перепишите приведенные схемы химических реакций, расставьте коэффициенты и укажите, к какому типу можно отнести каждую из них:



3. Укажите тип каждой из следующих ОВР:



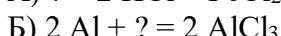
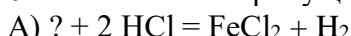
4. Укажите уравнение реакции замещения:



5. По данной левой части уравнения  $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \dots$  восстановите его правую часть.



6. Восстановите пропущенную запись и укажите тип химической реакции:



7. Из нескольких простых или сложных веществ образуется одно более сложное вещество в реакции:

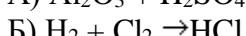
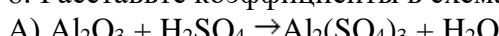
А) замещение

Б) обмена

В) разложение

Г) соединение

8. Расставьте коэффициенты в схемах и укажите типы химических реакций:



9. Составьте уравнение ОВР, которая протекает по следующей схеме:



10. Химическое явление – это:

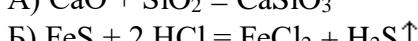
А) плавление олова

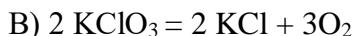
Б) горение магния

В) замерзание воды

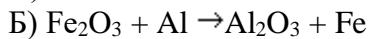
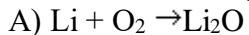
### Вариант 2

1. Уравнение реакции обмена:

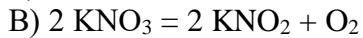
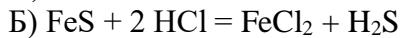




2. Расставьте коэффициенты в схемах и укажите типы химических реакций:



3. Уравнение реакции разложения:



4. Из одного сложного вещества образуется два или более новых веществ в реакции:

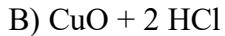
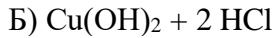
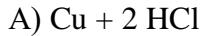
A) замещение

Б) обмена

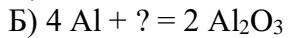
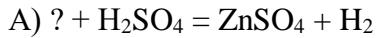
В) разложение

Г) соединение

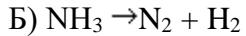
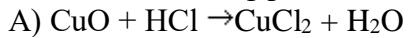
5. По данной правой части уравнения ... =  $\text{CuCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$  восстановите его левую часть.



6. Восстановите пропущенную запись, укажите тип химической реакции:



7. Расставьте коэффициенты в схемах и укажите типы химических реакций:



8. Физическое явление – это:

A) испарение воды

Б) горение керосина

В) скисание молока.

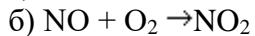
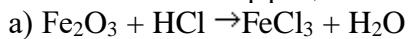
9. Составьте уравнение ОВР, которая протекает по следующей схеме:



10. Приведите примеры реакций соединения, в результате которых образуются следующие вещества: а)  $\text{FeS}$       б)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$       в)  $\text{FeCl}_3$

### Вариант 3

1. Расставьте коэффициенты в схемах и укажите типы химических реакций:



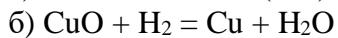
2. Химическое явление – это:

а) плавление олова

б) горение магния

в) замерзание воды

3. Уравнение реакции замещения:

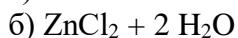
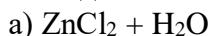


4. Сумма коэффициентов в уравнении реакции:

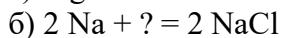


А) 10;      Б) 11;      В) 12;      Г) 13;

5. По данной левой части уравнения  $\text{ZnO} + 2 \text{HCl} = \dots$  восстановите его правую часть.



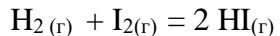
6. Восстановите пропущенную запись, укажите тип химической реакции:



7. Расставьте коэффициенты в схемах и укажите типы химических реакций:

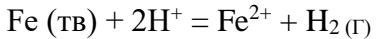


2. Из предложенного перечня внешних воздействий выберите все воздействия, которые приводят к увеличению скорости химической реакции



1. повышение температуры      2. добавление йодоводорода      3. понижение давления  
4. повышение концентрации иода      5. увеличение объема реакционного сосуда

3. Из предложенного перечня внешних воздействий выберите все воздействия, которые приводят к увеличению скорости химической реакции



1. увеличить концентрацию ионов железа  
2. увеличить концентрацию ионов водорода      3. уменьшить давление  
4. уменьшить концентрацию кислоты      5. увеличить температуру

4. Из предложенного перечня внешних воздействий выберите все воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции гидролиза этилацетата.

1. добавление уксусной кислоты      2. добавление воды      3. добавление этанола  
4. нагревание раствора      5. повышение давления

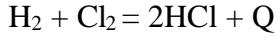
5. Из предложенного перечня внешних воздействий выберите все воздействия, которые приводят к уменьшению скорости реакции между цинком и раствором соляной кислоты.

1. нагревание реакционной смеси      2. разбавление кислоты  
3. понижение температуры      4. пропускание через реакционную смесь хлороводорода  
5. использование цинкового порошка

6. Из предложенного перечня внешних воздействий выберите все воздействия, которые не влияют на скорость реакции между магнием и раствором медного купороса.

1. изменение концентрации соли      2. изменение температуры  
3. изменение объёма реакционного сосуда  
4. изменение площади соприкосновения реагентов      5. изменение давления

7. Из предложенного перечня внешних воздействий выберите все воздействия, которые приводят к снижению скорости реакции



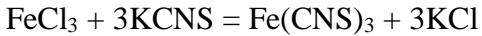
1. понижение температуры      2. повышение давления  
3. понижение концентрации хлороводорода  
4. повышение концентрации водорода      5. добавление ингибитора

8. Из предложенного перечня внешних воздействий выберите все воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции крекинга октана в газовой фазе.



1. охлаждение      2. добавление катализатора      3. добавление  $\text{C}_4\text{H}_{10}$   
4. повышение давления      5. увеличение объёма реакционного сосуда

9. Из предложенного перечня внешних воздействий выберите все воздействия, которые не влияют на скорость протекающей в растворе химической реакции



1. изменение концентрации  $\text{FeCl}_3$       2. изменение температуры  
3. изменение концентрации  $\text{KCl}$       4. изменение концентрации KCNS  
5. изменение давления

10. Из предложенного перечня выберите все утверждения, которые не верны относительно катализаторов.

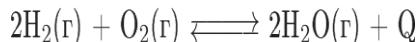
1. Катализаторы входят в состав продуктов реакции  
2. Катализаторы участвуют в химической реакции

3. Катализаторы участвуют в реакции и направляют её по другому пути, но с теми же продуктами.
4. Катализаторы ускоряют как прямую, так и обратную реакцию
5. Катализаторы увеличивают тепловой эффект реакции.

### **Тестовые задания по теме «Обратимость химических реакций. Химическое равновесие»**

#### **Вариант 1**

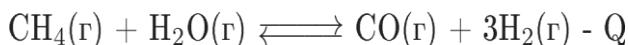
##### **Задание 1**



Химическое равновесие в реакции смещается в сторону образования продукта реакции при

- 1) понижении давления
- 2) повышении температуры
- 3) добавлении катализатора
- 4) добавлении водорода

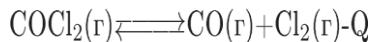
##### **Задание 2**



Равновесие смещается в сторону исходных веществ при

- 1) уменьшении давления
- 2) нагревании
- 3) введении катализатора
- 4) добавлении водорода

##### **Задание 3**



В системе смещению химического равновесия вправо будет способствовать

- 1) уменьшение температуры
- 2) увеличение концентрации оксида углерода (II)
- 3) увеличение давления
- 4) уменьшение концентрации хлора

##### **Задание 4**



Смещению химического равновесия влево в реакции будет способствовать

- 1) уменьшение концентрации хлора
- 2) уменьшение концентрации хлороводорода
- 3) увеличение давления
- 4) уменьшение температуры

##### **Задание 5**



Химическое равновесие в системе смещается в сторону обратной реакции, если

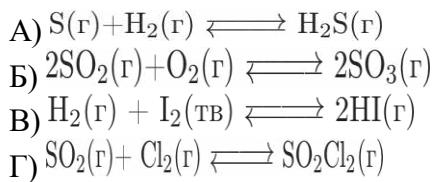
- 1) повысить давление
- 2) добавить катализатор
- 3) уменьшить концентрацию H<sub>2</sub>
- 4) повысить температуру

##### **Задание 6**

Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления в системе:

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

**НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ  
ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ**



- 1) в сторону продуктов реакции  
 2) в сторону исходных веществ  
 3) практически не смещается

## Вариант 2

### Задание 1



Химическое равновесие в системе смещается в сторону исходных веществ в результате

- 1) увеличения концентрации водорода
- 2) повышения температуры
- 3) повышения давления
- 4) использования катализатора

### Задание 2



В системе смещение химического равновесия влево произойдет при

- 1) понижении давления
- 2) понижении температуры
- 3) увеличении концентрации кислорода
- 4) добавлении катализатора

### Задание 3



В системе смещению химического равновесия в сторону исходных веществ будет способствовать

- 1) увеличение давления
- 2) увеличение концентрации оксида углерода (IV)
- 3) уменьшение температуры
- 4) увеличение концентрации кислорода

### Задание 4



В системе смещению химического равновесия в сторону образования сложного эфира будет способствовать

- 1) добавление метанола
- 2) повышение давления
- 3) повышение концентрации эфира
- 4) добавление гидроксида натрия

### Задание 5

В какой системе при повышении давления химическое равновесие сместится в сторону исходных веществ?

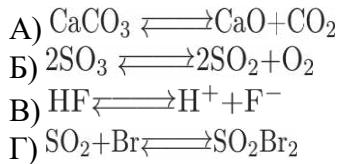
- 1)  $N_2(r) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(r) + Q$
- 2)  $N_2O_4(r) \rightleftharpoons 2NO_2(r) - Q$
- 3)  $CO_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2O(g) - Q$
- 4)  $4HCl(g) + O_2 \rightleftharpoons 2H_2O(g) + 2Cl_2(g) + Q$

### Задание 6

Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления в системе:

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ  
ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ



- 1) в сторону продуктов реакции  
 2) в сторону исходных веществ  
 3) практически не смещается

### Вариант 3

#### Задание 1

В какой системе увеличение концентрации водорода смещает химическое равновесие влево?

- 1)  $\text{C(тв)} + 2\text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{г})$
- 2)  $2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$
- 3)  $2\text{NH}_3(\text{г}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г})$
- 4)  $\text{FeO(тв)} + \text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{Fe(тв)} + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$

#### Задание 2



В системе смещению химического равновесия вправо способствует

- 1) увеличение температуры
- 2) уменьшение давления
- 3) увеличение концентрации хлора
- 4) уменьшение концентрации оксида серы (IV)

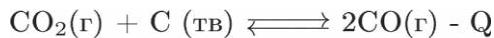
#### Задание 3



В системе смещению химического равновесия в сторону исходных веществ будет способствовать

- 1) уменьшение давления
- 2) уменьшение температуры
- 3) увеличение концентрации  $\text{SO}_2$
- 4) уменьшение концентрации  $\text{SO}_3$

#### Задание 4



Химическое равновесие в системе смещается вправо при

- 1) повышении давления
- 2) понижении температуры
- 3) повышении концентрации CO
- 4) повышении температуры

#### Задание 5



На состояние химического равновесия в системе **НЕ ВЛИЯЕТ**

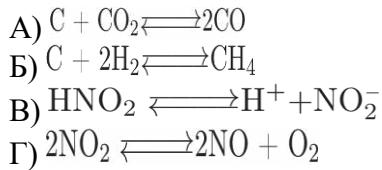
- 1) увеличение давления
- 2) увеличение концентрации  $\text{I}_2$
- 3) увеличение температуры
- 4) уменьшение температуры

#### Задание 6

Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления в системе:

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ  
ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

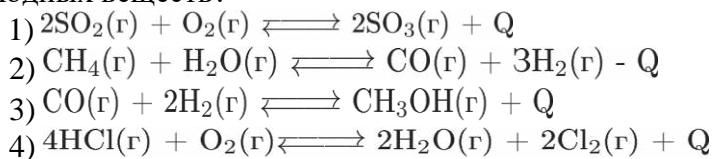


- 1) в сторону продуктов реакции  
 2) в сторону исходных веществ  
 3) практически не смещается

### Вариант 4

#### Задание 1

В какой системе при повышении давления химическое равновесие сместится в сторону исходных веществ?



#### Задание 2



На состояние химического равновесия в системе влияет

- 1) увеличение давления  
 2) увеличение концентрации  $I_2$   
 3) увеличение температуры  
 4) уменьшение температуры

#### Задание 3



Химическое равновесие в системе смещается вправо при

- 1) повышении давления  
 2) повышении концентрации  $CO_2$   
 3) снижении температуры  
 4) повышении температуры

#### Задание 4



В системе смещение химического равновесия влево произойдет при

- 1) повышении давления  
 2) повышении температуры  
 3) увеличении концентрации оксида серы (VI)  
 4) добавлении катализатора

#### Задание 5



В системе смещение химического равновесия вправо произойдет при

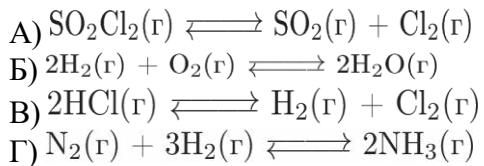
- 1) повышении давления  
 2) повышении температуры  
 3) увеличении концентрации оксида серы (VI)  
 4) добавлении катализатора

#### Задание 6

Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при уменьшении давления в системе:

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ  
ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ



- 1) в сторону продуктов  
 реакции  
 2) в сторону исходных веществ  
 3) практически не смещается

### Тестовые задания по теме «Металлы и неметаллы»

#### 1 вариант

**1. Укажите неметалл с молекулярным типом кристаллической решетки:**

- а) кремний; б) иод; в) бор; г) теллур

**2. Какой процесс называют пиromеталлургией:**

- а) получение металлов из растворов солей,  
 б) получение металлов при обжиге минералов,  
 в) получение металлов с помощью электрического тока,  
 г) получение металлов с помощью бактерий

**3. Какие восстановители используют для восстановления металлов из их оксидов:**

- а) CO, H<sub>2</sub>, Al б) C, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> в) Mg, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> г) Fe, Zn, Sn

**4. Какие металлы относятся к щелочным:**

- а) Na, Mg, Al; б) Ca, Sr, Ba; в) K, Li, Na; г) Be, Mg, Ca

**5. В каком ряду элементов радиус атомов увеличивается:**

- а) K, Na, Li; б) Ca, Mg, Be; в) P, S, Cl; г) F, Cl, Br

**6. Составьте ОВР и определите коэффициент перед восстановителем в уравнении:**



- а) 1, б) 2, в) 3, г) 4

**7. Какой из металлов используется в самолетостроении:**

- а) железо, б) магний, в) алюминий, г) серебро

**8. Закончите уравнение и определите сумму всех коэффициентов: Na+H<sub>2</sub>O = ...**

- а) 4 б) 5 в) 6 г) 7

**9. Решите задачу.**

- а) 4,48л б) 89,6л в) 6, 72л г) 112,3л

**10. Полностью завершенный внешний энергетический уровень имеет элемент:**

- а) гелий; б) водород; в) бор; г) фтор

#### 2 вариант

**1. Какая из групп Периодической системы содержит только неметаллы?**

- а) VIIA; б) VIA; в) VA; г) IVA

**2. Какой процесс называют гидрометаллургией:**

- а) получение металлов из водных растворов солей,  
 б) получение металлов при обжиге минералов,  
 в) получение металлов с помощью электрического тока,  
 г) получение металлов с помощью бактерий

**3. Какие восстановители можно использовать для восстановления металла из раствора соли CuSO<sub>4</sub>:**

- а) C, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> б) CO, H<sub>2</sub>, Al в) Mg, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> г) Fe, Zn, Sn

**4. Какие металлы относятся к щелочноземельным:**

- а) Na, Mg, Al; б) K, Fe, Na; в) Ca, Sr, Ba; г) Be, Mg, Ca

**5. В каком ряду элементов радиус атомов уменьшается:**

- а) N, O, F; б) Be, Mg, Ca; в) Al, Mg, Na; г) Ra, Ba, Sr

**6. Какой из металлов входит в состав костной ткани:**

- а) железо, б) магний, в) алюминий, г) кальций

**7. Составьте ОВР и определите коэффициент перед окислителем в**

**уравнении: Zn + WO<sub>3</sub> = ZnO + W**

- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4

**8. Закончите уравнение и определите сумму всех коэффициентов: Al + HCl = ...**

а) 10 б) 5 в) 13 г) 15

**9. Решите задачу.**

Определите массу оксида железа (III), образующегося при взаимодействии 67,2 л кислорода (н.у.) с металлом.

а) 57г б) 320г в) 90г г) 160г

**10. Найдите пару, в которой кислотный оксид не соответствует кислоте:**

а)  $\text{B}_2\text{O}_3$  и  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ; б)  $\text{N}_2\text{O}_3$  и  $\text{HNO}_3$ ; в)  $\text{Cl}_2\text{O}_7$  и  $\text{HClO}_4$ ; г)  $\text{SO}_2$  и  $\text{H}_2\text{SO}_3$

**Тестовые задания по теме «Соли»**

**Вариант 1**

**Задания 1. Выбери один правильный ответ**

**1. Соли - это**

- а) сложные вещества, в состав которых входят атомы металлов, соединенные с кислотными остатками
- б) сложные вещества состоящие из атомов металла и одной или нескольких гидроксогрупп
- в) сложные вещества состоящие из двух элементов, одним из которых является кислород
- г) сложные вещества состоящие из атомов водорода и кислотного остатка

**2. Формулы только солей записаны в ряду**

- |  |  |
|--|--|
| а) $\text{NaCl}$ , $\text{H}_3\text{PO}_4$ , $\text{H}_2\text{SO}_4$ | в) $\text{Na}_2\text{O}$ , $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , $\text{CuCl}_2$        |
| б) $\text{K}_2\text{SO}_4$ , $\text{NaOH}$ , $\text{Li}_2\text{O}$   | г) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ , $\text{CuCl}_2$ , $\text{Na}_3\text{PO}_4$ |

**3. Вещество формула которого  $\text{K}_2\text{CO}_3$  называется**

- |                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| а) карбонат кальция | в) карбонат калия |
| б) нитрат кальция   | г) хлорид кальция |

**4. Вещество формула которого  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  называется**

- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| а) карбонат натрия | в) хлорид натрия |
| б) сульфат натрия  | г) нитрат натрия |

**5. Хлориду алюминия соответствует формула**

- |                             |                                 |
|-----------------------------|---------------------------------|
| а) $\text{AlCl}_3$          | в) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ |
| б) $\text{Al}(\text{OH})_3$ | г) $\text{Al}_2\text{O}_3$      |

**6. Ортофосфату натрия соответствует формула**

- |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| а) $\text{Na}_3\text{PO}_4$  | в) $\text{Na PO}_4$          |
| б) $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ | г) $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ |

**7. При нагревании  $\text{CaCO}_3$  разлагается на**

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| а) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и $\text{CO}_2$ | в) $\text{Ca}$ и $\text{H}_2\text{O}$ |
| б) $\text{CaO}$ и $\text{CO}_2$             | г) $\text{Ca}$ и $\text{CO}_2$        |

**8.Формула медного купороса**

- |  |  |
|--|--|
| а) $\text{CuSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ | в) $\text{CuSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ |
| б) $\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ | г) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ |

**Задания 2.**

**9. Установите соответствие между названия солей и формулы**

**Названия солей**

**Формулы**

- |               |                             |                             |
|---------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1) хлорид     | а) $\text{NaCl}$            | г) $\text{Na}_2\text{CO}_3$ |
| 2) ортофосфат | б) $\text{Na}_2\text{SO}_4$ | д) $\text{NaSO}_3$          |
| 3) карбонат   | в) $\text{Na}_3\text{PO}_4$ | е) $\text{NaNO}_3$          |
| 4) сульфат    |                             |                             |
| 5) нитрат     |                             |                             |

**10. Установите соответствие между названиями солей и кислот****Названия солей**

- 1) хлорид
- 2) ортофосфат
- 3) карбонат
- 4) сульфат
- 5) нитрат

**Названия кислот**

- а) ортофосфорная
- б) угольная
- в) соляная
- г) азотная
- д) серная

**Вариант 2****Задания 1. Выбери один правильный ответ****1. Соли - это**

- а) сложные вещества состоящие из атомов водорода и кислотного остатка
- б) сложные вещества состоящие из атомов металла и одной или нескольких гидроксогрупп
- в) сложные вещества состоящие из двух элементов, одним из которых является кислород
- г) сложные вещества, в состав которых входят атомы металлов, соединенные с кислотными остатками

**2. Формулы только солей записаны в ряду**

- |   |   |
|---|---|
| а) KCl, K <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>     | в) K <sub>2</sub> O, Ba(OH) <sub>2</sub> , CuCl <sub>2</sub>                            |
| б) K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , Ca(OH) <sub>2</sub> , Na <sub>2</sub> O | г) K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , CuCl <sub>2</sub> , Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> |

**3. Вещество формула которого CaCO<sub>3</sub> называется**

- |                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| а) карбонат кальция | в) карбонат калия |
| б) нитрат кальция   | г) хлорид кальция |

**4. Вещество формула которого NaNO<sub>3</sub> называется**

- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| а) карбонат натрия | в) хлорид натрия |
| б) сульфат натрия  | г) нитрат натрия |

**5. Хлориду железа (III) соответствует формула**

- |                        |                                   |
|------------------------|-----------------------------------|
| а) Fe Cl <sub>2</sub>  | в) FeCl <sub>3</sub>              |
| б) Fe(OH) <sub>3</sub> | г) Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |

**6. Ортофосфату калия соответствует формула**

- |                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| а) K <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>  | в) KPO <sub>4</sub>                |
| б) KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> | г) K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> |

**7. Соли хорошо растворимые в воде**

- |   |  |
|---|--|
| а) FeCl <sub>3</sub> и FeSO <sub>4</sub>  | в) K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> и AgCl |
| б) CaCO <sub>3</sub> и CaSiO <sub>3</sub> | г) AgCl и CaCO <sub>3</sub>              |

**8. Формула медного купороса**

- |  |  |
|--|--|
| а) CuSO <sub>4</sub> · 3H <sub>2</sub> O | в) CuSO <sub>4</sub> · 5H <sub>2</sub> O |
| б) CuSO <sub>4</sub> · 4H <sub>2</sub> O | г) CuSO <sub>4</sub> · 6H <sub>2</sub> O |

**Задания 2.****9. Установите соответствие между названиями солей и формулами****Названия солей**

- 1) хлорид натрия
- 2) ортофосфат натрия
- 3) карбонат натрия
- 4) сульфат натрия
- 5) нитрат натрия

**Формулы**

- |                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| а) NaCl                            | г) Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> |
| б) Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | д) Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> |
| в) Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> | е) NaNO <sub>3</sub>               |

**10. Установите соответствие по составу солей и формулы****Соли****Формулы**

- |                        |                                    |
|------------------------|------------------------------------|
| 1) средние, нормальные | a) $\text{CaOCl}_2$                |
| 2) кислые              | б) $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$ |
| 3) основные            | в) $\text{Na}_2\text{KPO}_4$       |
| 4) двойные             | г) $\text{NaHSO}_4$                |
| 5) смешанные           | д) $\text{NaCl}$                   |

### Тестовые задания по теме «s-Элементы»

1. Элементы каких групп являются s-элементами?
 

а) IA-группа, IIА-группа;	б) IB-группа, IIB-группа;
в) IIIB-группа, IVA-группа	
2. Где распространены соли Na, K, Ca и Mg?
 

а) содержатся только в организме человека;
б) в природных соленых и пресных водах (моря, океаны, озера, реки, подземные воды);
в) в растениях
3. Формула галита или каменной соли.
 

а) $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ;	б) $\text{NaCl}$ ;	в) $\text{LiAl}(\text{SiO}_3)_2$
--	--------------------	----------------------------------
4. Формула гипса.
 

а) $\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$	б) $\text{SrCO}_3$	в) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
---	--------------------	--
5. В какой группе таблицы Менделеева располагаются щелочные металлы?
 

а) IA-группа	б) IB-группа	в) IIIB-группа
--------------	--------------	----------------
6. Сколько изотопов имеет природный натрий?
 

а) 3	б) 2	в) 1
------	------	------
7. Как натрий реагирует с водой?
 

а) бурно	б) с воспламенением водорода	в) не реагирует
----------	------------------------------	-----------------
8. Как калий реагирует с жидким бромом?
 

а) пассивно	б) со взрывом	в) не реагирует
-------------	---------------	-----------------
9. При пропускании над расплавленным натрием и калием газообразного аммиака образуются .... Что?
 

а) спирты	б) амиды	в) амины
-----------	----------	----------
10. Калий реагируя с водосодержащим соединением – со спиртом, образует алкогольят, его название?
 

а) этилен	б) этилбутилен	в) этилат
-----------	----------------	-----------
11. Формула сильвинита.
 

а) $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	б) $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$	в) $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2$
---	-----------------------------------	-------------------------------------
12. Выберите металлы главной подгруппы 2 группы.
 

а) бериллий, магний, кальций, стронций, барий, радий
б) натрий, калий, рубидий, франций
в) фтор, хлор, бром, йод
13. При каком условии магний взаимодействует с водой?
 

а) в присутствии катализатора;	б) при нагревании;	в) не взаимодействует
--------------------------------	--------------------	-----------------------
14. Природный кальций состоит из .... стабильных изотопов.
 

а) пяти	б) шести	в) семи
---------	----------	---------
15. Карбонатная жесткость (временная) вызвана присутствием в растворе ...
 

а) хлоридов и сульфатов	б) гидрокарбонатов кальция и магния
в) ионов меди и железа	

#### Эталон ответов

- |      |      |      |      |      |      |     |     |     |
|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| 1.а  | 2.б  | 3.б  | 4.в  | 5.а  | 6.в  | 7.а | 8.б | 9.б |
| 10.в | 11.б | 12.а | 13.б | 14.б | 15.б |     |     |     |

## **ВОПРОСЫ ФРОНТАЛЬНОГО ОПРОСА**

### **Вопросы фронтального опроса по теме «Природные источники углеводородов»**

1. Какие источники углеводородов Вы знаете? (нефть, природный газ, каменный уголь)
2. Процесс термического разделения нефти на фракции называется. (фракционная перегонка или ректификация)
3. Один из продуктов крекинга нефти используемый в качестве охлаждающей жидкости для двигателя автомобиля. (антифриз)
- 4 .Что такое крекинг нефти? (процесс расщепления тяжёлых углеводородов нефти на лёгкие)
5. О чём говорит октановое число? (о способность к детонации смеси изооктана и гептана)
6. Какой состав будет иметь бензин 95 марки? (95% изооктана и 5% н-гептана)
7. Что такое пиролиз? (это разложение органических веществ без доступа воздуха при высокой температуре)
8. Какие методы используются для вторичной переработки нефти? (химические методы)
9. Основной компонент природного газа. (метан)
10. Каким способом перерабатывают каменный уголь? (коксованием)
11. Что такое реформинг нефти? (это процесс ароматизации бензинов, осуществляемый путём нагревания их в присутствии платинового катализатора)
12. Какая фракция нефти самая лёгкая? (газовая)
13. Источником чего является Каменноугольная смола? (аренов)
14. Остаток после перегонки нефти. (мазут)

### **Вопросы фронтального опроса по теме «Сложные сахара»**

1. Каково химическое строение крахмала? (это смесь амилозы (10-20%) и амилопектина (80-90%))
2. Функциональным аналогом растительного крахмала является. (гликоген)
3. Полисахариды – это (сложные высокомолекулярные углеводы, молекулы которых состоят из десятков, сотен или тысяч мономеров — моносахаридов)
4. Какие виды брожения сахарозы Вы знаете? (молочное, спиртовое, масляно-кислое)
5. Качественная реакция на крахмал – это взаимодействие с ... (йодом)
6. В чём растворяется целлюлоза? (аммиачный раствор гидроксида меди (II)).
7. Дайте характеристику крахмалу. (белый амфотерный порошок, который набухает в горячей воде и не растворяется в холодной воде)
8. Полисахара дают реакцию «серебряного зеркала». (нет).
9. Дайте характеристику целлюлозе. (белое волокнистое вещество, не растворимое в минеральных и органических растворителях)
10. К какой группе (гомо- или гетеро-) полисахаридов относится клетчатка? (к гомогликозидам)

### **Вопросы фронтального опроса по теме «Аминокислоты. Белки»**

1. Белки защищающие от проникновения бактерий – это (защитные)
2. Процесс распада белка на отдельные аминокислоты. (денатурация)
3. Что является мономерами белков? (остатки альфа-аминокислот)
4. Какой вид химической связи поддерживает вторичную структуру белковой молекулы. (водородная связь)
5. Процесс восстановления естественной структуры белка. (ренатурация)
6. Сколько структур белка Вы знаете? (четыре).
7. Как называются биологические катализаторы-вещества белковой природы? (ферменты)

8. Глобулярные белки – это (растворимые в воде белки или образуют с ней коллоидные растворы, имеют трёхмерную структуру)
9. Белки линейного строения, не растворимые в воде – это (фибриллярные белки)
10. Четвертичную структуру имеют все белки? (нет)
11. Какая структура белка существует в пространстве за счёт сульфидных или эфирных мостиков? (третичная)
12. Расщепление первичной структуры белка – это (гидролиз)

**Вопросы фронтального опроса по теме «Азотсодержащие гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты»**

1. Гетероциклические соединения содержат... (гетероатом)
2. К пуриновым основаниям относят. (урацил, цитозин, тимин)
3. к пуриновым основаниям относят. (гуанин и аденин)
4. Нуклеотид состоит из трёх частей – это.. (остатков сахарозы (пентозы), фосфорной кислоты и азотистого основания)
5. Нуклеиновые кислоты – это природные биополимеры, которые состоят из... (нуклеотидов)
6. Чем отличается нуклеозид от нуклеотида? (у нуклеозида отсутствуют фосфатные остатки)
7. Что такая комплементарность? (избирательность в образовании водородных связей во вторичной структуре ДНК)
8. Роль РНК. (передача наследственной информации)
9. Какую роль играет в организме АТФ. (это биобатарейка или запас энергии)
10. Что происходит при образовании аденинтрифосфата их адениндиофата. (поглощение энергии)
11. Кто расшифровал вторичную структуру ДНК? (Френсис Крик и Джеймс Уотсон)
12. Дайте характеристику вторичной структуре ДНК. (это два поленуклеотида закрученные вокруг общей оси,держивающиеся друг относительно друга за счёт водородных связей)
13. Какие азотистые основания входят в состав РНК? (аденин, гуанин, урацил, цитозин)
14. Какие виды РНК Вы знаете? (транспортная, матричная, рибосомная)
15. Что такое репликация? (это удвоение (копирование) части молекулы ДНК)

**Вопросы фронтального опроса по теме «Неорганические полимеры»**

1. Реакция, при которой происходит постадийное приростание звеньев в макромолекул и на каждой стадии выделяется побочный продукт, называют...(поликонденсация)
2. Что называют полимером? (это высокомолекулярное соединение, построенное из остатков мономеров)
3. Природный полимер, получаемый из сока дерева гевея. (каучук)
4. Реакция, при которой за одну стадию приростает несколько звеньев, называют... (полимеризация)
5. Второе название натурального каучука. (изопреновый каучук)
6. Резину получают с помощью реакции.. (вулканизации)
7. Элементарное звено – это.. (повторяющаяся часть полимера)
8. Вещество, обладающее способностью формироваться при нагревании в заданную форму и в обычных условиях сохранять её. (пластмасса)
9. Как называют вещества, молекулы которых состоят из множества повторяющихся структурных звеньев, соединённых между собой химическими связями. (полимер)
10. Биополимеры, состоящие из остатков нуклеотидов. (нуклеиновые кислоты)

**Вопросы фронтального опроса по теме «Органические полимеры»**

1. С помощью каких реакций можно получить полимеры?
2. Как называется исходное вещество для получения полимеров?
3. Назовите две важнейшие группы полимеров.
4. Какие органические соединения являются мономерами для получения молекул белков?

5. Даны волокна: *капрон, найлон, ацетатное волокно и лавсан*. Выберите лишнее и объясните свой выбор.
6. Даны волокна: *хлопок, вискоза, лён и шёлк*. Выберите лишнее и объясните свой выбор.
7. Даны полимеры: *слюды, асбест, полевые шпаты и белки*. Выберите лишнее и объясните свой выбор.
8. Даны полимеры: *полистирол, шерсть, фенолформальдегидная смола и поливинилхлорид*. Выберите лишнее и объясните свой выбор.

#### Ответы

1. С помощью реакции полимеризации и реакции поликонденсации.
2. Мономер.
3. Пластмассы и волокна.
4. Аминокислоты.
5. Лишнее – ацетатное волокно, это **искусственное волокно**. Капрон, найлон и лавсан – это **синтетические волокна**.
6. Лишнее – вискоза, это **искусственное волокно**. Хлопок, лён и шёлк – это **природные (натуральные) растительные волокна**.
7. Лишнее – белки, это **органический полимер**. Слюды, асбест, полевые шпаты – это **неорганические полимеры**.
8. Лишнее – шерсть, это природное (натуральное) **волокно** животного происхождения. Полистирол, фенолформальдегидная смола и поливинилхлорид – это **пластмассы**.

#### Вопросы фронтального опроса по теме «Химические источники тока»

1. Что такое разность электрических **потенциалов** между **электродом** и находящимся с ним в контакте **электролитом?** (**электродный потенциал**)
2. **Что такое последовательность металлов**, в которой слева направо их восстановительные свойства уменьшаются (электрохимический ряд напряжений металлов)
3. Что такое химический источник электрического тока, основанный на взаимодействии двух металлов и/или их оксидов в электролите, приводящем к возникновению в замкнутой цепи электрического тока. (галванические элементы)
4. В водный раствор серной кислоты погружаются медная и цинковая пластины, которые, затем, играют роль положительного и отрицательного полюса - это принцип работы... (галванического элемента)
5. Что происходит при электролизе на катоде. (восстановление катионов)
6. Что происходит при электролизе на аноде? (окисление анионов)
7. Как называются электрохимические процессы прямого преобразования электрической энергии в химическую, протекающие на электродах под действием постоянного тока. (электролиз)
8. Как называют вещество, которое проводит электрический ток вследствие диссоциации на ионы, что происходит в растворах и расплавах, или движения ионов в кристаллических решётках твёрдых электролитов? (электролит)
9. Вещества, которые при растворении в воде почти полностью диссоциируют на ионы, называют. (сильными электролитами)
10. Где применяют электролиз? (получают некоторые металлы; многие металлы, полученные неэлектрическим методом, очищают от примесей.)

#### Вопросы фронтального опроса по теме «Химия в производстве и сельском хозяйстве»

1. Какие источники загрязнения почвы химическими веществами вам известны? (пестициды, инсектициды, гербициды, дефолианты)
2. Как уменьшить загрязнение почвы химическими веществами? (осуществлять применения ядохимикаторов и минеральных удобрений в строгой дозировке и умело их использовать)

3. Почему фермеры применяют пестициды, если знают, что они вредны для здоровья человека? (ядохимикаты используются для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур)
4. Как называют вещества растительного и животного происхождения (навоз), а также продукты их переработки (торф, жмых, рыбная и кровяная мука, птичий помет и др.)? (органические удобрения)
5. Как называют органические и неорганические вещества, полученные путем обработки аммиаком и фосфорной кислотой торфа, сланцев или бурого угля, а также путем смешивания навоза с минеральными фосфорными удобрениями? (органо-минеральные удобрения)
6. Как называют вещества, содержащие культуру микроорганизмов, фиксирующих органическое вещество почвы и удобрений (азотобактерин, нитрагин почвенный)? (бактериальные удобрения)
7. Что такое *инсектициды*? (средства, предназначенные для борьбы с вредными насекомыми)
8. Что такое гербициды? (средства, предназначенные для уничтожения сорняков)
9. Что такое Минеральные удобрения? (это неорганические соли, которые содержат необходимые для питания растений химические элементы)
10. Отрасль экономики, направленная на обеспечение населения продовольствием, а также получение сырья для ряда других отраслей промышленности. (сельское хозяйство)

### **Вопросы фронтального опроса по теме «Химия в повседневной жизни и экологии»**

1. Какие виды химического загрязнения Вы знаете? (первичное и вторичное)
2. Какое загрязнение образуются химические загрязнители вследствие природно-антропогенных процессов (первичное)
3. Что такое атмосферное загрязнение? (ухудшение состояния воздуха городов и промышленных зон)
4. Что такое загрязнение гидросфера? (загрязнение подземных и поверхностных вод, в результате, которая попадает в водопроводы, используется в качестве питьевой)
5. Что такое комплексом инженерно-технических сооружений и санитарных мероприятий, которые обеспечивают сбор, удаление, очистку, обеззараживание и обезвреживание сточных вод механическими и биологическими методами. (Очистка бытовых сточных вод)
6. Обеззараживание сточных вод, прошедших и не прошедших стадию биологической очистки, проводят с помощью... (газообразным хлором, хлорной известью и гипохлоритом натрия, внедряется также обеззараживание озоном, УФ-лучами и электроимпульсным разрядом)
7. Что такое ПАВ? (химические соединения, которые, концентрируясь на поверхности раздела термодинамических фаз, вызывают снижение поверхностного натяжения).
8. Совокупность неорганических и органических веществ, получаемых организмом человека из окружающей среды и используемых для питания, называют... (пищей)
9. Наука изучающая наследственность, изменчивость, молекулы ДНК. (генетика)
10. Кислота, которую применяют в пищевой промышленности для улучшения вкуса продуктов, при консервировании и мариновании фруктов и овощей, при изготовлении слоеного теста. (уксусная)
11. Ценное душистое вещество, придающее кондитерским изделиям неповторимый сладковатый аромат. (сложный эфир)
12. Синтетическое моющее средство, предназначенное для стирки. (порошок)
13. Какая кислота есть в желудке человека? (соляная)
14. Недостаток какого элемента в организме человека приводит к кариесу зубов? (фосфор).

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

### ЗАДАНИЯ ЗАДАЧ

#### Задачи по теме «Циклоалканы»

- 1.** Напишите структурные формулы всех возможных изомеров циклоалканов состава: а)  $C_5H_{10}$ ; б)  $C_6H_{12}$ ; Назовите эти вещества.
- 2.** Напишите структурные формулы следующих веществ:
  - а) 1,1-диметил-2-этил-3-изопропилцикlopентан;
  - б) 1,2-диэтил-3-изопропилциклогексан;
  - в) 1,2-диметил-2,3-диэтил-3-пропилцикlopентан.
- 3.** Составьте уравнения реакций, характеризующие химические свойства: а) цикlobутана; б) цикlopентана; в) метилцикlopропана; г) метилцикlopентана.
- 4.** Напишите уравнения реакций, с помощью которых из соответствующих галогенпроизводных алканов можно получить: а) метилциклогексан; б) циклогексан; в) 1,1-диметилцикlobутан; г) 1,3-ди-метилцикlopентан; д) этилциклогексан.
- 5.** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:
  - а) 1,4-дихлорбутан  $\rightarrow$  цикlobутан  $\rightarrow$  бутан;
  - б) 1,2-диметилцикlopропан  $\rightarrow$  цикlopентан  $\rightarrow$  пентан;
  - в) 1,4-дibромпентан  $\rightarrow$  метилцикlobутан  $\rightarrow$  2-метилбутан.
- 6.** Относительная плотность паров циклоалкана по кислороду равна 3,5. Выведите молекулярную формулу циклоалкана.
- 7.** Плотность циклоалкана при нормальных условиях равна 1,875 г/л. Выведите молекулярную формулу циклоалкана.
- 8.** Относительная плотность паров углеводорода по азоту равна 3. Массовая доля углерода в нем равна 85,71%. Выведите его молекулярную формулу.
- 9.** Относительная плотность паров углеводорода по водороду равна 35. Массовая доля водорода в нем равна 14,285%. Выведите молекулярную формулу углеводорода.
- 10.** 7,5 г органического соединения при нормальных условиях занимает объем 4 л. При сжигании 2,1 г этого соединения образуется 6,6 г углекислого газа и 2,7 г воды. Выведите молекулярную формулу органического соединения.
- 11.** Углеводород имеет относительную плотность по азоту 2,5. Он не обесцвечивает бромную воду. Предположите возможную структуру углеводорода. Дайте название.
- 12.** Относительная плотность паров органического соединения по азоту равна 2. При сжигании 9,8 г этого соединения образуется 15,68 л углекислого газа (н.у.) и 12,6 г воды. Выведите молекулярную формулу органического соединения.
- 13.** Углеводород имеет относительную плотность по углекислому газу 1,9. Он не обесцвечивает холодный раствор перманганата калия. Предположите возможную структуру углеводорода. Дайте название.
- 14.** Найдите массу 1,5-дibромпентана, необходимую для получения 21 г цикlopентана.
- 15.** Какой объем водорода (н.у.) необходим для полного гидрирования 24,5 г метилцикlobутана?
- 16.** 1-хлорбутан, полученный при гидрохлорировании 112 г цикlobутана, нагрели с избытком натрия. Найдите массу образовавшегося вещества и назовите его.
- 17.** При получении хлорцикlopентана из цикlopентана выделился хлороводород, растворив который в воде получили 300 г 21,9% раствора соляной кислоты. Найдите объем вступившего в реакцию хлора (н.у.).
- 18.** Найдите объем 11% раствора азотной кислоты ( $\rho=1,06$ ), необходимый для нитрования 64 г циклогексана.
- 19.** Найдите объем кислорода, необходимый для сжигания 800 мл цикlobутана.

- 20.** Найдите массу пропана, полученного при гидрировании 89,6 л циклопропана, если доля выхода продуктов реакции составляет 85% от теоретически возможного.
- 21.** При бромировании 15,68 л циклобутана (н.у.) получен 1,4-дибромбутан массой 54,37 г. Найдите долю выхода продукта реакции.
- 22.** Найдите массу нитроциклогексана, который образуется при действии 2000 г 6% раствора азотной кислоты на 100,8 г циклобутана, если доля выхода продуктов реакции составляет 75% от теоретически возможного.
- 23.** На 210 г метилциклогексана подействовали 118 л водорода (н.у.). Найдите массу полученного продукта.
- 24.** 8 г циклогексана сожгли в избытке кислорода и полученный углекислый газ пропустили через избыток раствора гидроксида кальция, в результате чего выпал осадок массой 45 г. Найдите массовую долю негорючих примесей в циклогексане, если доля выхода продуктов горения составляет 90% от теоретически возможного.
- 25.** Найдите объемный состав смеси циклопропана и циклобутана, относительная плотность которой по азоту равна 1,875.

### Задачи по теме «Алкадиены»

**1.** Какие из перечисленных ниже углеводородов являются гомологами?

Пропан, бутен-1, метилпропен, метилбутан, пентен-2, диметилпропан, 2-метилнонан, 2-метилбутен-2, н-гептан, гептен-1, октен-1, 2,2-диметилгексан, 2-метилгексен-2, гексен-2, бутен-2, 2-метилбутен-1.

**2.** Напишите структурные формулы всех возможных изомерных алкадиенов состава  $C_8H_{14}$ , имеющих в главной цепи 6 атомов углерода. Назовите все вещества.

**3.** Напишите структурные формулы следующих веществ:

а) 2,4-диметилпентадиен-1,4; б) 2,3-диметил-4-этилгептадиен-1,3;

**4.** Напишите структурные формулы всех возможных изомерных алкадиенов состава: а)  $C_5H_8$ ; б)  $C_6H_{10}$ . Назовите эти вещества.

**5.** Как разделить смесь н-бутана и бутадиена-1,3? Дайте соответствующие пояснения. Напишите уравнения реакций.

**6.** Какие из перечисленных ниже веществ являются изомерами?

2-метил-3-этилпентан, метилцикlopентан, н-пентан, пентадиен-1,3, тетраметилбутан, 2-метилбутен-2, 2-метилбутадиен-1,3, пентен-1, 1,2-диметилцикlopропан, 3-метилбутен-1, 2-метил-3-этилпентан, цикlopентан, 2,3-диметилгексан, диметилпропан.

**7.** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно получить: а) бутадиен-1,3 (дивинил); б) изопрен (2-метилбутадиен-1,3). Укажите условия протекания реакций и назовите продукты реакций.

**8.** Какой объем займет при н.у. углекислый газ, образовавшийся при горении 16,2 г дивинила в 40 л кислорода (н.у.)?

**9.** 2 л алкадиена при н.у. имеет массу равной 4,82 г/л. Выведите молекулярную формулу алкадиена.

**10.** Относительная плотность паров алкадиена по кислороду равна 3. Выведите молекулярную формулу алкадиена.

**11.** Относительная плотность углеводорода по воздуху равна 2,345. Массовая доля углерода в нем равна 88,24%. Выведите молекулярную формулу углеводорода.

**12.** Относительная плотность паров органического вещества по кислороду равна 2,125. При сжигании 10,2 г этого вещества образовалось 16,8 л диоксида углерода (н.у.) и 10,8 г воды. Выведите молекулярную формулу этого вещества.

**13.** Относительная плотность паров органического вещества по водороду равна 48. При сжигании 2,4 г этого вещества образовалось 3,92 л углекислого газа (н.у.) и 2,7 г воды. Выведите молекулярную формулу вещества.

**14.** Газообразный при н.у. непредельный углеводород поместили в бомбу из тугоплавкого материала. Бомбу герметически закрыли, нагрели до 1500оС, а затем быстро охладили до исходной температуры, при этом давление в бомбе возросло в 3 раза. Какой углеводород был

взят, если известно, что при реакции с хлором 1 моль углеводорода присоединяет 2 моль хлора?

15. Какой объем дивинила можно получить из 156,8 л этана (н.у.)?

16. При полном сгорании некоторого объема газообразного углеводорода, широко применяющегося в промышленном синтезе, масса образовавшейся воды оказалась равна массе навески углеводорода. Определите строение углеводорода.

17. Найдите массу метилбутана, необходимую для получения 20,4 г изопрена.

18. Найдите массу дивинилового каучука, которую можно получить из 145 кг бутана, если принять выход реакций количественным.

19. Какой объем водорода (н.у.) потребуется для полного гидрирования 27,2 г изопрена?

20. Найдите массу бутадиена-1,3, который можно полностью прогидрировать водородом, занимающим при н.у. объем 336 м<sup>3</sup>.

21. Найдите массу бромной воды с массовой долей брома, равной 1%, которую может обесцветить 1,344 л бутадиена-1,3.

22. Найдите объем метана (н.у.), необходимый для получения 108 г дивинила, если доля выхода продуктов на первой стадии синтеза - 80%, на второй стадии - 75%, на третьей - 80%.

23. Какая масса 2-метилбутана необходима для получения 23,12 г изопрена, если доля выхода продукта реакции составляет 85%?

24. Какой объем спирта, в котором массовая доля воды составляет 4% ( $\rho=0,80$  г/мл), потребуется для получения 4 т дивинила по способу Лебедева при выходе реакции 80% от теоретического?

25. При бромировании 2,7 г дивинила избытком брома образуется 14,1 г 1,2,3,4 тетрабромбутана. Определите выход продукта реакции.

### Задачи по теме «Алкины»

1. Напишите структурные формулы всех возможных изомерных алкинов состава C<sub>8</sub>H<sub>14</sub>, имеющих в главной цепи 6 атомов углерода. Назовите эти вещества по международной номенклатуре.

2. Напишите структурные формулы:

а) 3-метилбутин-1; б) 5-метилгептин-3; в) 2,2,5-триметилгексин-3; г) 2,5-диметилгексин-3; д) 3-метил-3-изопропил-4-вторбутилгептин-1.

3. Напишите уравнения реакций, характеризующих химические свойства: а) пропина; б) бутина-2; в) пентина-1. Укажите условия протекания реакций и назовите продукты реакций.

4. Напишите уравнения реакций между следующими веществами. Укажите условия протекания реакций и назовите продукты реакций.

а) пропин и вода; б) 4-метилпентин-1 и хлор (1 моль);

в) 3-метилбутин-1 и аммиачный раствор оксида серебра;

г) 4-метилгексин-1 и бромоводород (1 моль).

5. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно получить: а) ацетилен; б) пропин; в) бутин-1; г) бутин-2.

6. Напишите уравнения реакций со спиртовым раствором гидроксида натрия следующих веществ:

а) 2,3-дихлор-4,4-диметилгексана; б) 4-метил-2,2-дихлорпентана.

в) 3,3-дибром-4-метилгексана. назовите продукты реакций.

7. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения. Укажите условия протекания реакций и назовите продукты реакций.

а) CaCO<sub>3</sub> → CaC<sub>2</sub> → C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> → CH<sub>3</sub>-CHO;

б) Al<sub>4</sub>C<sub>3</sub> → CH<sub>4</sub> → C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> → HC≡C-CH=CH<sub>2</sub> → H<sub>2</sub>C=CH-CH=CH<sub>2</sub> → C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>;

в) CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>OH → C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> → C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>Br<sub>2</sub> → C<sub>3</sub>H<sub>4</sub> → C<sub>3</sub>H<sub>3</sub>Ag;

г) CH<sub>4</sub> → CH<sub>3</sub>Cl → C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> → C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>Br → C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> → C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>Cl<sub>2</sub> → C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> → C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>.

8. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

а) метан → ацетилен → винилацетилен → хлоропрен → 2-хлорбутан → бутен-2 → 2,3-дибромбутан → бутин-2;

б) оксид кальция → ацетилен → пропин;

в) ацетилен → дивинил → этан; г) ацетилен → пропанон.

Укажите условия протекания реакций и назовите продукты реакций.

**9.** 1 г алкина при н.у. занимает объем 0,86 л. Выведите молекулярную формулу алкина.

**10.** Относительная плотность паров алкина по воздуху равна 2,83. Выведите молекулярную формулу алкина.

**11.** Относительная плотность паров углеводорода по водороду равна 41. Массовая доля водорода в нем равна 12,2 %. Выведите молекулярную формулу углеводорода.

**12.** Относительная плотность паров углеводорода по кислороду равна 2,125. Массовая доля углерода в нем равна 88,24 %. Выведите молекулярную формулу углеводорода.

**13.** 27 г органического вещества при н.у. занимают объем 11,2 л. При сжигании 21,6 г этого вещества образуется 35,84 л углекислого газа (н.у.) и 21,6 г воды. Выведите молекулярную формулу органического вещества

**14.** Плотность паров органического соединения по неону равна 4,1. При сжигании 8,2 г этого вещества образуется 26,4 г оксида углерода (IV) и 9 г воды. Выведите молекулярную формулу органического вещества.

**15.** Углекислый газ, полученный при сгорании 3,4 г углеводорода пропустили через избыток раствора гидроксида кальция и получили 25 г осадка. Выведите простейшую формулу углеводорода.

**16.** Какой объем метана (н.у.) необходим для получения 208 г ацетилена, если выход реакции считать количественным?

**17.** Какой объем хлороводорода (н.у.) необходим для полного гидрохлорирования 25 м<sup>3</sup> пропина? Какое вещество образуется и какова его масса?

**18.** Найдите объем метана (н.у.), необходимый для получения 450 г поливинилхлорида.

**19.** Какой объем кислорода (н.у.) необходим для сжигания ацетилена, полученного из 2 м<sup>3</sup> метана?

**20.** Найдите массу ацетона, образующегося при действии 14 г воды на 24 г пропина.

**21.** При действии аммиачного раствора оксида серебра на ацетилен образовалось взрывчатое вещество массой 9,6 г. Какой объем ацетилена (н.у.) прореагировал?

**22.** Найдите массовую долю примесей в техническом карбиде кальция, если при пропускании газа, полученного действием воды на 1,6 г карбида, через бромную воду в реакцию вступило 7,2 г брома.

**23.** Какой объем ацетилена (н.у.) образуется, если 10 г карбида кальция, содержащего 4% примесей обработать 10 мл воды?

**24.** При действии избытка раствора соляной кислоты на 48 г технического карбида кальция образовалось 13,44 л ацетилена (н.у.). Найдите массовую долю примесей в техническом карбиде кальция.

**25.** Найдите массу 2,2-дibромпропана, образующегося при действии 520 г бромоводорода на 140 г пропина, в котором содержится 15% примесей не реагирующих с бромоводородом.

### Задачи по теме «Химические свойства, получение и применение аренов»

**1.** Углеводород с плотностью паров по кислороду равной 3,25 обесцвечивает бромную воду. Может ли он содержать ароматическое ядро?

**2.** Предложите структуру ароматического углеводорода C<sub>10</sub>H<sub>14</sub>, при окислении которого была получена одноосновная кислота.

**3.** Углеводород C<sub>8</sub>H<sub>10</sub> при хлорировании молекулярным хлором при освещении дает единственныйmonoхлорид C<sub>8</sub>H<sub>9</sub>Cl. при хлорировании в темноте в присутствии хлорида железа (III) образуется единственный monoхлорид C<sub>8</sub>H<sub>9</sub>Cl, отличный по строению от первого. Определите строение углеводорода.

**4.** Напишите уравнения реакций, характеризующих химические свойства: а) бензола; б) толуола; в) пропилбензола. Укажите условия протекания реакций и назовите продукты реакций.

**5.** Напишите уравнения реакций, назовите продукты реакций:

а) бромбензола с 1 моль Cl<sub>2</sub>;

б) хлорбензола с 1 моль хлорметана;

- в) бромбензола с 1 моль  $\text{HNO}_3$ ;  
д) м-хлортолуола с 1 моль  $\text{HNO}_3$ ;  
ж) бензойной кислоты с 1 моль  $\text{Br}_2$ ;
- г) о-нитротолуола с 1 моль  $\text{HNO}_3$ ;  
е) нитробензола с 1 моль  $\text{HNO}_3$ ;  
з) о-хлортолуола с 1 моль  $\text{HNO}_3$ .
- 6.** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения. Укажите условия протекания реакций и назовите продукты реакций.
- а) карбид алюминия  $\rightarrow$  стирол;  
б) 1,2-диметилциклогексан  $\rightarrow$  изопропилбензол (кумол);  
в) карбонат кальция  $\rightarrow$  этилбензол;  
г) бутен-2  $\rightarrow$  вторбутилбензол;  
д) углерод  $\rightarrow$  о-бромнитробензол;  
е) углерод  $\rightarrow$  гексахлорбензол;  
ж) метан  $\rightarrow$  гексахлоран  
з) карбид алюминия  $\rightarrow$  1,3,5-триметилбензол.
- 7.** Относительная плотность по гелию паров углеводорода ряда бензола равна 23. Выведите его молекулярную формулу.
- 8.** Пары ацетена имеют относительную плотность по воздуху 4,14. Выведите его молекулярную формулу.
- 9.** Какая масса нитробензола может быть получена при действии избытка нитрующей смеси на 19,5 г бензола.
- 10.** Какой объем водорода (н.у.) необходим для получения этилбензола из 52 г стирола?
- 11.** Для нейтрализации газа, выделившегося при нагревании бензола с хлором в присутствии железных стружек, потребовалось 20 г 6% раствора гидроксида натрия. Какая масса бензола прореагировала?
- 12.** При получении 2,4,6-тринитротолуола толуол массой 57,5 г полностью реагирует с 170 г раствора азотной кислоты. Найдите массовую долю азотной кислоты в этом растворе.
- 13.** Найдите массу гептана, необходимую для получения 90,8 г 2,4,6-тринитротолуола.
- 14.** Найдите массу 2,4,6-трибромтолуола, полученного при действии 36 г брома на 4,6 г толуола.
- 15.** Найдите массу гептана, полученного при полном гидрировании 46 г толуола водородом, занимающим при н.у. объем 42 л.
- 16.** Определите массу этилбензола, полученного при взаимодействии 624 кг бензола с 196 м<sup>3</sup> этилена, если в реакцию вступило 80 % этилена.
- 17.** Вычислите массу бутадиена и стирола необходимые для производства 720 кг бутадиен-стирольного каучука, если допустить, что он получается полимеризацией одинаковых количеств молекул бутадиена и стирола и выход реакции составляет 80 %.
- 18.** При пропускании 67,2 л ацетилена (н.у.) при нагревании над углем в качестве катализатора образуется вещество, горящее коптящим пламенем. Какое это вещество и какова его масса, если выход реакции составляет 75 %?
- 19.** При дегидроциклизации технического гептана массой 147,4 г получен толуола массой 128,8 г. Найдите массовую долю примесей в техническом гептане.
- 20.** При нитровании 46,8 г бензола получен нитробензол массой 66,42 г. Найдите выход продуктов реакции.
- 21.** На 312 г бензола подействовали при нагревании и на свету избытком хлора. Найдите массу образующегося продукта, если доля его выхода составляет 75 % от теоретически возможного.
- 22.** Карбид кальция массой 25,6 г обработали избытком воды и полученный ацетилен подвергли тримеризации. Какую массу нитробензола можно получить из образовавшегося бензола, если выход реакции на первой стадии равен 90 %, на второй – 80 % и на третьей – 80 %?
- 23.** 31,2 г бензола, содержащего 25 % примесей, обработали 30 мл 70 % раствора азотной кислоты ( $\rho=1,4$  г/мл) и получили 19,8 г нитробензола. Найдите долю выхода нитробензола.
- 24.** Какой объем бензола ( $\rho=0,88$  г/мл) можно получить двухстадийным синтезом из 336 л метана (н.у.), если доли выхода продуктов реакций составляют соответственно 75 % и 80 % от теоретически возможного?

**25.** Газ, выделившийся в процессе дегидрирования 2,47 г смеси гептана и метилциклогексана до толуола, смешали с 900 мл ацетилена (н.у.) и пропустили над платиновым катализатором. После этого объем смеси стал 1004 мл. Найти массовые доли каждого из углеводородов исходной смеси.

### Задачи по теме «Многоатомные спирты. Фенолы»

- 1.** Напишите структурные формулы изомерных многоатомных спиртов с молекулярной формулой: а)  $C_3H_8O_2$ ; б)  $C_4H_{10}O_2$ ; в)  $C_4H_{10}O_3$ ; г)  $C_5H_{12}O_2$ ; д)  $C_5H_{12}O_3$ . Назовите эти вещества.
- 2.** Напишите структурные формулы следующих веществ:
  - а) 2,3,4-триметил-3-этилпентандиол-1,2;
  - б) 2,3,4-триметил-3-изопропилгексантриол-1,2,4;
  - в) 2,2,5-триметил-4-вторбутилоктантиол-3,4,5.
- 3.** Напишите уравнения реакций, характеризующих химические свойства: а) этиленгликоля; б) глицерина.
- 4.** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно получить: а) этиленгликоль; б) глицерин; в) бутандиол-1,4.
- 5.** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:
  - а) карбид алюминия  $\rightarrow$  этиленгликоль;
  - б) метан  $\rightarrow$  ацетилен  $\rightarrow$  пропин  $\rightarrow$  глицерин  $\rightarrow$  тринитроглицерин.
- 6.** Относительная плотность паров органического вещества по углекислому газу равна 2,41. Массовая доля углерода в этом веществе равна 45,28%, массовая доля водорода равна 9,44%, а остальное приходится на кислород. Выведите молекулярную формулу этого вещества.
- 7.** Относительная плотность паров предельного двухатомного спирта по кислороду равна 3,25. Выведите молекулярную формулу спирта.
- 8.** Найдите объем водорода (н.у.), который выделяется при взаимодействии 31 г 86% водного раствора этиленгликоля с избытком калия.
- 9.** Найдите объем 80% раствора азотной кислоты ( $\rho=1,45$  г/мл), необходимой для получения тринитроглицерина из 69 г глицерина.
- 10.** Какой объем этилена (н.у.) необходимо взять для получения 139,5 г этиленгликоля?
- 11.** Найдите массу калия, необходимого для полного взаимодействия с 18,4 г глицерина.
- 12.** Найдите массу тринитроглицерина, полученного из 36,8 г глицерина.
- 13.** При пропускании продуктов полного сгорания этиленгликоля через избыток раствора баритовой воды выпал осадок массой 98,5 г. Найдите массу сгоревшего этиленгликоля.
- 14.** Какова масса спирта, образующегося при действии водного раствора, содержащего 50,4 г гидроксида калия на 86,4 г 1,2-дибромбутана.
- 15.** При нитровании 13,8 г глицерина получен тринитроглицерин массой 27,4 г. Найдите долю выхода продукта реакции.
- 16.** Напишите структурные формулы всех изомерных фенолов с молекулярной формулой: а)  $C_6H_4(OH)_2$ ; б)  $C_6H_3(OH)_3$ ; в)  $C_7H_6(OH)_2$ . в)  $C_8H_8(OH)_2$ . Назовите эти вещества по международной номенклатуре.
- 17.** Напишите структурные формулы следующих веществ:
  - а) 1,2-дигидрокситолуол;
  - б) 2-метил-3-гидроксифенол;
  - в) 2,4,6-тринитрофенол;
  - г) бензендиол-1,3;
  - д) бензентриол-1,2,3.
- 18.** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:
  - а) метан  $\rightarrow$  бензол  $\rightarrow$  толуол  $\rightarrow$  о-гидрокситолуол (о-крезол);
  - б) этиленгликоль  $\rightarrow$  фенол  $\rightarrow$  фенолят натрия;
  - в) карбид алюминия  $\rightarrow$  2,4,6-тринитрофенол (пикриновая кислота);
  - г) ацетиленид серебра  $\rightarrow$  фенолят натрия;
  - д) гексан  $\rightarrow$  бензол  $\rightarrow$  изопропилбензол (кумол)  $\rightarrow$  фенол.Укажите условия протекания реакций.

- 19.** Относительная плотность паров органического соединения по метану равна 7,75. Массовая доля углерода в этом веществе равна 67,74%, массовая доля водорода равна 6,45%, а остальное приходится на кислород. Выведите молекулярную формулу этого соединения.
- 20.** Относительная плотность паров органического соединения по водороду равна 47. При сжигании 14,1 г этого вещества образуется 39,6 г диоксида углерода и 8,1 г воды. Выведите молекулярную формулу этого соединения.
- 21.** Относительная плотность паров органического соединения по кислороду равна 3,875. При сжигании 12,4 г этого вещества образуется 15,68 л углекислого газа (н.у.) и 7,2 г воды. Выведите молекулярную формулу этого соединения.
- 22.** Раствор, содержащий 1,46 г соединения относящегося к классу фенолов, обработали избытком брома, при этом образовалось 4,54 г трибромпроизводного. Считая, что реакция идет количественно, определить строение исходного соединения.
- 23.** Какая масса хлорбензола необходима для получения 5,64 г фенола.
- 24.** К 40 г спиртового раствора фенола прибавили избыток бромной воды. После окончания реакции было получено 13,24 г осадка. Найдите массовую долю фенола в исходном растворе. Какая масса бромной воды, в которой массовая доля брома 2,5%, потребовалась для реакции?
- 25.** Какая масса 20% раствора гидроксида натрия может вступить в реакцию с 23,5 г фенола?
- 26.** 216 г 2,5% раствора бромной воды брома, полностью прореагировала с 21,15 г водного раствора фенола. Определите массовую долю фенола в растворе.
- 27.** Какую массу 2,4,6-тринитрофенола можно получить при нитровании 18,8 г фенола?
- 28.** 37,6 г фенола прореагировали со 90 г раствора азотной кислоты с образованием 2,4,6-тринитрофенола. Найдите массовую долю азотной кислоты в этом растворе.
- 29.** При взаимодействии некоторого количества фенола с избытком калия выделился водород объемом 13,44 л (н.у.). Найдите объем (н.у.) ацетилена, необходимого для получения этого количества фенола.
- 30.** Найдите массу фенолята калия, образующегося при действии 20,6 г гидроксида калия на 32,9 г фенола.
- 31.** Какая масса фенола необходима для получения 15,3 г 2,4,6-тринитрофенола, если доля выхода продукта составляет 85% от теоретически возможного?
- 32.** Сколько граммов фенолята калия можно получить взаимодействием избытка гидроксида калия с 11,75 г фенола, если доля выхода продукта реакции составляет 80% от теоретически возможного?
- 33.** Какая масса 15% водного раствора гидроксида натрия потребуется для нейтрализации 47 г фенола, содержащего 10% примесей.
- 34.** При действии избытка водного раствора гидроксида натрия на 67,5 г хлорбензола получили 42,3 г фенола. Найдите долю выхода продукта реакции.
- 35.** Найдите массу фенола, которая может быть получена взаимодействием водного раствора, содержащего 22,4 г гидроксида калия, с 54,95 г бромбензола.

### Задачи по теме «Карбоновые кислоты»

- Напишите структурные формулы всех изомерных карбоновых кислот с молекулярной формулой: а)  $C_3H_6O_2$ ; б)  $C_4H_8O_2$ ; в)  $C_6H_{10}O_2$ . Назовите эти вещества.
- Напишите структурные формулы следующих карбоновых кислот:
  - 2,2,4- trimetil-3-этилгексановая кислота;
  - 3,4,5,5-тетраметил-3,4-диэтилгептановая кислота;
  - 2,2,3- trimetil-3-этилпентановая кислота;
  - 2-метил-4-изопропил-3-этилгексановая кислота.
  - 2,4-диметил-3-гексеновая кислота.
- Напишите структурные формулы всех возможных изомеров с молекулярной формулой: а)  $C_2H_4O_2$ ; б)  $C_3H_6O_2$ ; в)  $C_4H_8O_2$ . Назовите эти вещества.
- Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно получить: а) уксусную кислоту; б) масляную кислоту. Укажите условия протекания реакций.
- Окислением каких алканов можно получить:

а) этановую кислоту; б) бутановую кислоту; в) метилпропановую кислоту. Напишите уравнения реакций, назовите исходные вещества.

6. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



г) метан  $\rightarrow$  уксусно-этиловый эфир  $\rightarrow$  ацетат натрия;

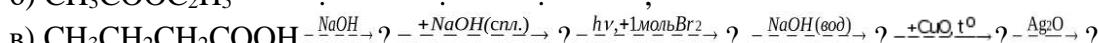
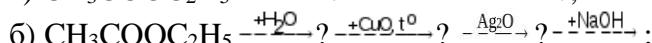
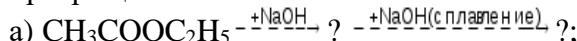
д) изобутан  $\rightarrow$  пропионовый ангидрид  $\rightarrow$  этиан;

е) карбонат кальция  $\rightarrow$  хлоруксусная кислота;

ж) масляная кислота  $\rightarrow$  изопропиловый эфир пропионовой кислоты

Укажите условия протекания реакций и названия продуктов.

7. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



8. Массовая доля углерода в предельной одноосновной карбоновой кислоте составляет 54,5%. Какая это кислота? Какие эфиры будут ее изомерами?

9. Относительная плотность паров предельной двухосновной карбоновой кислоты по воздуху равна 4,07. Выведите молекулярную формулу карбоновой кислоты.

10. Относительная плотность паров органического соединения по гелию равна 15. При сжигании 18 г этого соединения образуется 26,4 г оксида углерода (IV) и 10,8 г воды. Выведите молекулярную формулу органического соединения.

11. При прокаливании на воздухе из 0,395 г некоторого вещества получили 0,140 г оксида кальция, из 0,948 г этого же вещества – 537,6 мл (н.у.)  $\text{CO}_2$ , а из 0,869 г вещества – 0,297 г  $\text{H}_2\text{O}$ . Найдите формулу соединения.

12. При полном окислении 4,8 г органического вещества было получено 2,8 л оксида углерода (IV) (н.у.), 2,25 г воды и 2,65 г карбоната натрия. Установите формулу вещества.

13. Для нейтрализации 4,2 г одноосновной органической кислоты потребовалось 38,15 г раствора с концентрацией едкого кали 2 моль/л и плотностью 1,09 г/мл. Установите формулу кислоты.

14. Какой эфир одноосновной кислоты подвергся гидролизу, если 8,22 мл этого эфира ( $\rho=0,90$  г/мл) прореагировала с 5,6 г гидроксида калия?

15. Найдите массу ацетата натрия, образующегося при действии избытка уксусной кислоты на 1,61 г металлического натрия.

16. При окислении пропаналя получена пропионовая кислота массой 14,8 г. Найдите массу окисленного альдегида.

17. Найдите массу метанола, полностью вступающего в реакцию этерификации с 50 г 84% раствора уксусной кислоты.

18. Для нейтрализации 26,4 г масляной кислоты потребовалось 40 г раствора гидроксида натрия. Найдите массовую долю гидроксида натрия в этом растворе.

19. Найдите массу 95% раствора уксусной кислоты, необходимой для получения 22 г этилацетата.

20. Какая масса соли образуется при реакции между оксидом углерода (II) объемом 2,8 л, и гидроксидом натрия?

21. Вычислите массу уксусного ангидрида, который следует растворить в 14,9 г воды, чтобы образовался раствор с массовой долей уксусной кислоты 95%.

22. Какую массу уксусного ангидрида требуется ввести в 300 г водного раствора уксусной кислоты (массовая доля кислоты 91%), чтобы получить безводную уксусную кислоту. Какова масса образовавшейся безводной уксусной кислоты?

23. Сколько граммов уксусного ангидрида нужно добавить, чтобы из 66,4 г водного раствора, в котором содержится 24 г уксусной кислоты, получить раствор с массовой долей кислоты 50%?

- 24.** На 69 г муравьиной кислоты подействовали избытком серной кислоты и нагрели. Какую массу  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  можно восстановить до металла выделившимся газом?
- 25.** Найдите объем водорода (н.у.), выделяющегося при действии 64,4 г муравьиной кислоты на 16,8 г магния.
- 26.** В процессе окислительного крекинга на 162,4 г бутана подействовали 170 л кислорода (н.у.). Найдите массу полученной уксусной кислоты.
- 27.** Сколько литров водорода (при н.у.) можно получить при взаимодействии 8,05 г натрия с 26,4 г масляной кислоты?

### Задачи по теме «Производные карбоновых кислот»

- 1.** Рассчитайте массу уксусно-этилового эфира, образующегося при действии 120 г уксусной кислоты на 80,5 г этилового спирта.
- 2.** Относительная плотность паров органического соединения по неону равна 5,1. Массовая доля углерода в этом веществе равна 58,82 %, массовая доля водорода равна 9,8 %, а остальное - кислород. Выведите молекулярную формулу органического соединения. Предложите возможные структуры.
- 3.** Относительная плотность паров органического соединения по кислороду равна 4,5. Массовая доля углерода в этом веществе равна 66,67 %, массовая доля водорода равна 11,11 %, массовая доля кислорода равна 22,22 %. Выведите молекулярную формулу органического соединения
- 4.** Относительная плотность паров органического соединения по гелию равна 15. При сжигании 18 г этого соединения образуется 26,4 г оксида углерода (IV) и 10,8 г воды. Выведите молекулярную формулу органического соединения.
- 5.** Оливковое масло содержит 80 % по массе триглицерида одноосновной ненасыщенной карбоновой кислоты с одной двойной связью в радикале. Определите формулу карбоновой кислоты, если известно, что 2,21 кг оливкового масла содержит 2 моль этого триглицерида.
- 6.** При окислении 4,6 г кислородсодержащего органического вещества образовалась кислота, на нейтрализацию которой было израсходовано 23,68 мл раствора с массовой долей гидроксида калия 20 % ( $\rho=1,18 \text{ г/мл}$ ). Установите формулу исходного вещества.
- 7.** Сколько тонн глицерина может выработать мыловаренный завод из 100 тонн технического жира, содержащего 40% трипальмитинового глицерида.
- 8.** Для полного гидрирования двойной связи в олеиновой кислоте, образовавшейся в результате гидролиза жира, потребовалось 26,88  $\text{м}^3$  водорода (при н.у.). Какая масса жира, содержащего 90% триолеата подверглась гидролизу?
- 9.** Некоторый спирт подвергли окислению, при этом образовалась одноосновная карбоновая кислота. При сжигании 13,2 г этой кислоты получили углекислый газ, для полной нейтрализации которого потребовалось 160 мл раствора с массовой долей гидроксида натрия 24% ( $\rho=1,25 \text{ г/мл}$ ) с образованием средней соли. Установите формулу исходного спирта.
- 10.** Сколько граммов этилацетата можно получить из 11,5 г этанола и 18 г уксусной кислоты, если выход реакции составляет 80% от теоретического?
- 11.** При окислении 29 г пропаналя получена карбоновая кислота массой 22,2 г. Найдите долю выхода продукта реакции.
- 12.** Найдите объем (н.у.) оксида углерода (II), полученного при нагревании с концентрированной серной кислотой муравьиной кислоты массой 55,2 г, если доля выхода продуктов реакции составляет 80% от теоретически возможного.
- 13.** Какие массы и каких веществ потребуются для получения 59,2 г этилформиата, если выход реакции составляет 80% от теоретического?
- 14.** Найдите массу муравьиной кислоты, необходимой для получения 207,4 г фенилформиата, если доля выхода продуктов реакции составляет 85% от теоретически возможного.
- 15.** Найдите массу карбида кальция, необходимую для получения 36 г уксусной кислоты. Содержание примесей в карбиде кальция равно 10%
- 16.** Какой объем ацетилена (н.у.) потребуется для получения 315 г уксусной кислоты, если общий выход процесса составляет 75% от теоретического?

- 17.** Этанол, полученный при гидролизе 22 г этилацетата, подвергли внутримолекулярной дегидратации и получили 1,792 л этена (н.у.). Доля выхода продуктов описанных реакций относится как 1:2. Найдите доли выхода продуктов этих реакций.
- 18.** К 188 г метилацетата, содержащего 20% примесей, добавили 280 г 40% раствора гидроксида калия и нагрели. Найдите массу полученного метанола, если доля выхода продуктов реакции составляет 85% от теоретически возможного.
- 19.** К 15,2 г смеси уксусной и муравьиной кислот прибавили 70 г раствора с массовой долей гидроксида калия 40%. После этого получившаяся смесь смогла прореагировать с 4,48 л углекислого газа (н.у.), причем образовалась кислая соль. Найдите массы кислот в исходной смеси.
- 20.** После реакции 22,6 г смеси двух одноосновных органических кислот с избытком аммиачного раствора оксида серебра образовалось 21,6 г металла. Такое же количество исходной смеси может нейтрализовать 14,8 г гидроксида кальция. Какие это кислоты и каковы их массы в смеси?
- 21.** 8,73 г смеси муравьиной, щавелевой (этандиовой) кислот и фенола может прореагировать с 85,82 мл ( $\rho=1,109$ ) 10% раствора гидроксида калия. При обработке такой же массы этой смеси избытком бромной воды выделяется 6,62 г осадка. Вычислить массовые доли каждого компонента в этой смеси.
- 22.** Имеется смесь муравьиной, уксусной и щавелевой кислот. При полном окислении 3,48 г такой смеси образуется 2,016 л углекислого газа (н.у.). На нейтрализацию такой же массы смеси потребовалось 140 г раствора с массовой долей гидроксида калия 2,8%. Найдите массы компонентов в исходной смеси.
- 23.** Для нейтрализации смеси уксусной кислоты и фенола потребовалось 45,05 мл раствора с массовой долей гидроксида натрия 12% ( $\rho=1,11$  г/мл). При действии на такую же смесь бромной воды выпал осадок массой 33,1 г. Найдите массы фенола и уксусной кислоты в исходной смеси.
- 24.** При взаимодействии 28,75 мл этилового спирта ( $\rho=0,80$  г/мл) со смесью муравьиной и уксусной кислот в присутствии серной кислоты при нагревании образовалось 41,2 г смеси сложных эфиров. Считая, что спирт прореагировал полностью, определите массы образовавшихся эфиров.

### Задачи по теме «Амины»

- Напишите структурные формулы изомерных аминов с общей молекулярной формулой: а)  $\text{CH}_5\text{N}$ ; б)  $\text{CH}_6\text{N}_2$ ; в)  $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$ ; г)  $\text{C}_5\text{H}_{13}\text{N}$ ; д)  $\text{C}_3\text{H}_7\text{N}$ ; е)  $\text{C}_4\text{H}_9\text{N}$ . Назовите эти вещества.
- Напишите структурные формулы следующих веществ:
  - 2-амино-2,3,3- trimетилгексан;
  - 2-амино-2,3-диметил-3-изопропил-4-этилоктан;
  - метилтретбутиламин;
  - диметилтретбутиламин.
- Напишите структурные формулы изомерных аминов с общей молекулярной формулой: а)  $\text{C}_7\text{H}_9\text{N}$ ; б)  $\text{C}_8\text{H}_{11}\text{N}$ , если их молекулы содержат бензольное ядро. Назовите эти вещества.
- Напишите уравнения реакций, характеризующих химические свойства: а) метиламина; б) этиламина; в) изопропиламина; г) анилина. Укажите условия протекания реакций и названия продуктов.
- Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно получить: а) метиламин; б) этиламин; в) изопропиламин.
- Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения. Укажите условия протекания реакций, назовите вещества.
  - $\text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow \text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3\text{Br}$ ;
  - $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_2\text{Br}_3\text{NH}_2$ ;
  - карбонат кальция  $\rightarrow$  анилин;
  - углерод  $\rightarrow$  о-метиланилин;
  - карбид алюминия  $\rightarrow$  триэтиламин;

е) этилформиат  $\rightarrow$  2,4,6-триброманилин.

ж) метан  $\rightarrow$  2-аминобутан.

7. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения. Укажите условия протекания реакций, назовите вещества.

а) пропанол-1  $\xrightarrow{+H_2}$  ?  $\xrightarrow{+KOH\text{(спирт, р-р)}}$  ?  $\xrightarrow{+H_2}$  ?  $\xrightarrow{+NH_3}$  ?  $\xrightarrow{+H_2}$  ?

б) этаналь  $\xrightarrow{-H_2}$  ?  $\xrightarrow{-H_2O}$  ?  $\xrightarrow{+H_2}$  ?  $\xrightarrow{+HNO_3}$  ?  $\xrightarrow{+H_2}$  ?

8. Для сгорания 6 моль вещества потребовалось 13,5 моль кислорода и образовалось 6 моль углекислого газа, 3 моль азота и 15 моль воды. Установите молекулярную формулу вещества.

9. Относительная плотность паров предельного амина по кислороду равна 1,844. Выведите молекулярную формулу амина.

10. Относительная плотность паров ароматического амина по метану равна 6,69. Выведите молекулярную формулу амина.

11. Массовая доля углерода в диамине равна 48,65%, массовая доля азота равна 37,84%. Выведите молекулярную формулу диамина.

12. Массовая доля углерода вmonoамине равна 63,16%, массовая доля азота равна 24,56%. Выведите молекулярную формулу амина.

13. Относительная плотность паров органического соединения по водороду равна 43,5. При сгорании 17,4 г этого вещества образуется 44 г углекислого газа, 2,24 л азота (н.у.) и 23,4 г воды. Выведите молекулярную формулу органического соединения.

14. Какой объем азота (н.у.) образуется при сгорании 22,5 г этиламина?

15. Найдите массу нитробензола, необходимого для получения 27,9 г анилина.

16. Найдите объем ацетилена, необходимого для получения 83,7 г анилина.

17. Какой объем хлороводорода может вступить в реакцию с этиламином, синтезированным из 4 л метана (н.у.)?

18. Хлороводород, выделившийся при полном хлорировании 5,04 л метана (н.у.), пропустили через 55,8 г анилина. Определите массу соли, образовавшейся при этом.

19. Через раствор, содержащий 7,75 г метиламина, пропустили 6,72 л хлороводорода (н.у.). Найдите массу образовавшейся соли.

20. Найдите массу 2,4,6-триброманилина, полученного при действии 24 г брома на 18,6 г анилина.

21. Найдите массу анилина, полученного восстановлением 39,4 г нитробензола, содержащего 6% примесей.

22. Найдите массу 20% раствора соляной кислоты, реагирующей без остатка с 200 г анилина, содержащего 7% примесей.

23. При восстановлении 61,5 г нитробензола получен анилин массой 27,9 г. Найдите долю выхода продукта реакции.

24. Найдите массу 2,4,6-триброманилина, полученного при действии избытка брома на 27,9 г анилина, если доля выхода продукта реакции составляет 80% от теоретически возможного.

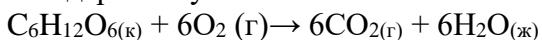
25. На 14,75 г пропиламина подействовали 121,5 г 20% раствора бромоводородной кислоты. Найдите массу полученной соли, если доля выхода продуктов реакции составляет 90% от теоретически возможного.

### Задачи по теме «Вероятность протекания химических реакций»

1. Определите калорийность 350 г пищевого продукта, содержащего 50% воды, 30% белка, 15% жиров и 5% углеводов, если калорийность белков и углеводов составляет 17,1 кДж/г, а жиров составляет 38,0 кДж/г.

**Ответ:** калорийность пищевого продукта 4089,75 кДж или 978,4 ккал.

2. Вычислите количество теплоты, которое выделится при окислении глюкозы массой 90 г при стандартных условиях:



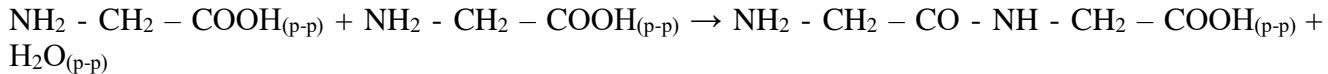
**Ответ:** Q = 1401,4 кДж.

3. Вычислите изменение энталпии (тепловой эффект) процесса нейтрализации:

$\text{H}^+_{(\text{р-р})} + \text{OH}^-_{(\text{р-р})} = \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$ , пользуясь справочными значениями стандартных энталпий образования веществ, участвующих в реакции.

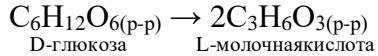
**Ответ:**  $H^0_{\text{р-ции}} = 55,8 \text{ кДж}$ .

**4.** Вычислите энтропию образования дипептида из двух молекул глицина при стандартных условиях:



**Ответ:**  $S^0_{\text{р-ции}} = 15,8 \text{ Дж К}$ .

**5.** Вычислите изменение энергии Гиббса для реакции гликолиза при стандартных условиях:



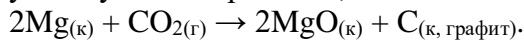
**Ответ:**  $G^0_{\text{р-ции}} = 161 \text{ кДж}$ .

**6.** Рассчитайте количество теплоты, которое выделится при спиртовом брожении глюкозы массой 54 г при стандартных условиях:

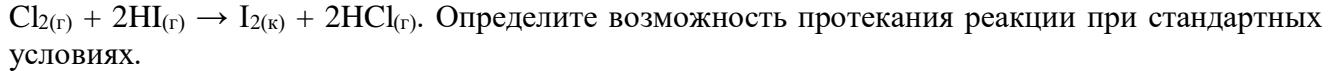


**Ответ:**  $Q = 23,76 \text{ кДж}$ .

**7.** Пользуясь справочными значениями стандартных энталпий образования веществ, участвующих в реакции, вычислите изменение энталпии реакции:



**8.** Пользуясь справочными данными, рассчитайте изменение энергии Гиббса для реакции:

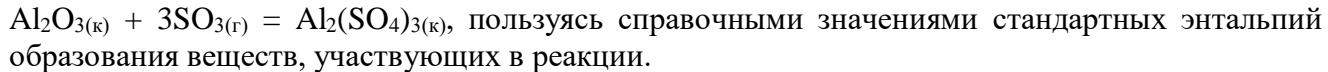


**9.** Энергия Гиббса ( $\Delta G^0_{298}$ ) реакции  $\text{CuO}_{(\text{k})} + \text{C}_{(\text{k, графит})} \rightarrow \text{Cu}_{(\text{k})} + \text{CO}_{(\text{г})}$  равна – 8,1 кДж/моль. Пользуясь справочными данными, рассчитайте изменение энталпии и энтропии реакции. Оцените влияние энталпийного и энтропийного факторов на возможность протекания процесса при стандартных условиях.

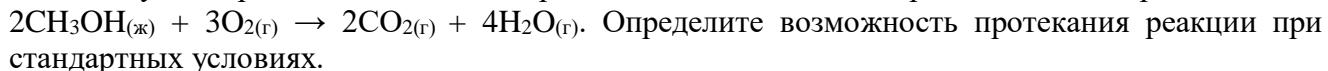
**10.** Пользуясь справочными данными, рассчитайте изменение энергии Гиббса для реакции:



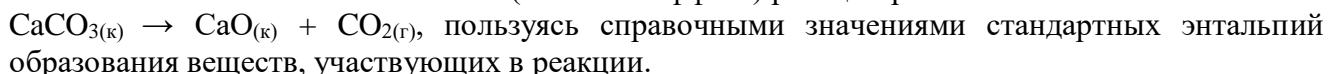
**11.** Вычислите изменение энталпии (тепловой эффект) реакции:



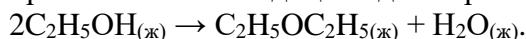
**12.** Пользуясь справочными данными, рассчитайте изменение энергии Гиббса для реакции:



**13.** Вычислите изменение энталпии (тепловой эффект) реакции разложения:



**14.** Пользуясь справочными значениями стандартных энталпий образования веществ, участвующих в реакции, вычислите изменение энталпии реакции синтеза диэтилового эфира, применяемого в медицине для наркоза:



**15.** Стандартная энталпия растворения  $\text{CuSO}_4$  равна – 66,5 кДж/моль, стандартная энталпия гидратации до пентагидрата равна – 78,22 кДж/моль. Вычислите стандартную теплоту растворения пентагидрата.

**16.** Вычислите энтропию реакции хлорирования метана до трихлорметана при стандартных условиях.

**17.** Вычислите энергию Гиббса гидратации  $\beta$ -лактоглобулина при  $25^\circ\text{C}$ , если  $H^0_{\text{р-ции}} = 6,75 \text{ кДж}$ , а  $S^0_{\text{р-ции}} = 9,74 \text{ Дж/К}$ . Оцените вклад энталпийного и энтропийного факторов.

### Задачи по теме «Скорость химических реакций»

1. Реакция протекает по уравнению  $\text{A} + \text{B} = 2\text{C}$ . Начальная концентрация вещества А равна 0,22 моль/л, а через 10 с — 0,215 моль/л. Вычислите среднюю скорость реакции.

2. Вычислите, во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от 30 до 70 °С, если температурный коэффициент скорости равен 2.
3. Запишите кинетическое уравнение для следующих уравнений реакций:
- А)  $S(\text{тв}) + O_2(\text{г}) = SO_2(\text{г})$   
 Б)  $2SO_2(\text{г}) + O_2(\text{г}) = 2SO_3(\text{ж})$
4. Как изменится скорость реакции:  
 $S(\text{тв}) + O_2(\text{г}) = SO_2(\text{г})$   
 при увеличении давления в системе в 4 раза?
5. Как изменится скорость реакции:  
 $2SO_2(\text{г}) + O_2(\text{г}) = 2SO_3(\text{г})$   
 при увеличении давления в системе в 2 раза?
6. При температуре 10 °С реакция протекает за 5 мин, при 20°С – за 1 мин. Рассчитайте температурный коэффициент скорости реакции.
7. Как изменится скорость химической реакции при повышении температуры от 40° до 80° С, если температурный коэффициент равен 2?
8. Как изменится скорость химической реакции при понижении температуры от 40° до 20° С, если температурный коэффициент равен 4?
9. Реакция при 50 °С протекает за 2 мин 20 с. За какое время закончится эта реакция при температуре 70 °С, если температурный коэффициент равен 2?
10. Скорость реакции при охлаждении от 80° до 60 °С уменьшилась в 4 раза. Найти температурный коэффициент скорости реакции.
11. Химической реакции в растворе отвечает уравнение  $3A + B = 2C$ . Вещества А и В находятся в газообразном состоянии. Как изменится её скорость, если:  
 а) концентрацию вещества А увеличить в 3 раза, оставив концентрацию вещества В прежней;  
 б) концентрацию вещества В понизить в 2 раза, оставив концентрацию вещества А прежней;  
 в) концентрацию обоих веществ увеличить в 2 раза;  
 г) увеличить в 3 раза давление на реагирующую смесь.
12. Во сколько раз уменьшится скорость простой реакции  $A + 2B = C$ , когда прореагирует половина вещества А, по сравнению с начальной скоростью? Начальные концентрации: 1 моль/л вещества А и 3 моль/л вещества В.
13. Как изменится скорость реакции  $2Al + 3Cl_2 = 2AlCl_3$ , если давление системы увеличить в 5 раз?
14. Как следует изменить концентрацию кислорода, чтобы скорость гомогенной элементарной реакции:  $2 NO(\text{г}) + O_2(\text{г}) \rightarrow 2 NO_2(\text{г})$  не изменилась при уменьшении концентрации оксида азота (II) в 2 раза?

### Задачи по теме «Растворы. Теория электролитической диссоциации»

1. Для нейтрализации раствора серной кислоты объемом 42 мл потребовалось 14 мл раствора щелочи с молярной концентрацией эквивалента 0,3 моль/л. Какова молярная концентрация серной кислоты в исследуемом растворе?
- Ответ:**  $C_{(H_2SO_4)} = 0,05 \text{ моль/л}$ .
2. Рассчитайте, какой объем воды необходимо взять, чтобы из 45 г сульфата натрия приготовить 20%-ный раствор соли?
- Ответ:**  $V_{(H_2O)} = 180 \text{ мл}$ .
3. Рассчитайте молярную концентрацию HCl и титр в растворе с массовой долей соляной кислоты 38% (1,19 г/мл).
- Ответ:**  $C_{(HCl)} = 12,4 \text{ моль/л}$ ,  $t_{(HCl)} = 0,4522 \text{ г/мл}$ .
4. Раствор с массовой долей глюкозы 5% ( $M_{(C_6H_{12}O_6)} = 180 \text{ г/моль}$ ) применяют для восполнения жидкости в организме как источник легкоусвояемого углевода. Вычислите молярную и молярную концентрации глюкозы в данном растворе. Плотность раствора 1,02 г/мл.
- Ответ:**  $C_{(C_6H_{12}O_6)} = 0,28 \text{ моль/л}$ ,  $Cm_{(C_6H_{12}O_6)} = 0,29 \text{ моль/кг}$ .
5. Хлорид цинка используется в качестве вяжущего и асептического средства. Определите молярную концентрацию, молярную концентрацию эквивалента, массовую долю и титр раствора, содержащего 5 г ZnCl<sub>2</sub> в 100 г раствора (1 г/мл).

**Ответ:**  $C_{(ZnCl_2)} = 0,37 \text{ моль/л}$ ,  $C_{(1/ZnCl_2)} = 0,74 \text{ моль/л}$ ,  $W_{(ZnCl_2)} = 5\%$ ,  $t_{(ZnCl_2)} = 0,05 \text{ г/мл}$ .

**6.** Водный раствор аммиака массой 2,12 г разбавлен в мерной колбе вместимостью 250 мл. На титрование 10 мл разбавленного раствора затрачено 8,4 мл титранта с концентрацией  $C_{(HCl)} = 0,107 \text{ моль/л}$ . Рассчитайте массовую долю аммиака в исходном растворе.

**Ответ:**  $W_{NH_3} \% = 18,04\%$ .

**7.** Плотность 26%-ногор раствора KOH равна 1,246 г/мл. Сколько моль KOH содержится в 5 л такого раствора?

**Ответ:**  $n_{(KOH)} = 28,9 \text{ моль}$ .

**8.** На титрование пробы раствора гидроксида натрия затратили 15,1 мл рабочего раствора с концентрацией соляной кислоты 0,103 моль/л. Чему равна масса NaOH в исследуемом растворе?

**Ответ:**  $m_{(NaOH)} = 0,062 \text{ г}$ .

**9.** При укусах муравьев, при соприкосновении с крапивой на коже возникает чувство жжения за счет действия муравьиной кислоты. Какая масса муравьиной кислоты может быть нейтрализована с помощью 10 мл 2%-ногор раствора  $NaHCO_3$ , плотность которого равна 1,013 г/мл.

**Ответ:**  $m_{(NaHCO_3)} = 0,11 \text{ г}$ .

**10.** Рассчитайте молярную концентрацию хлорида ртути (II) в неводном растворе, полученном смешиванием 9,98 г этой соли и 120 мл этанола, плотность которого равна 0,785 г/мл.

**Ответ:**  $C_{(HgCl_2)} = 0,39 \text{ моль/кг}$ .

**11.** При определении кислотности желудочного сока на титрование 15 мл сока было израсходовано 6,5 мл раствора с молярной концентрацией гидроксида натрия 0,02 моль/л. Какова масса соляной кислоты в 200 мл желудочного сока?

**Ответ:**  $m_{(HCl)} = 0,064 \text{ г}$ .

**12.** Определите массовую долю глюкозы в растворе, содержащем на 300 моль воды 2 моль глюкозы.

**Ответ:** 6,25%.

**13.** За сутки в желудке человека выделяется 800 мл желудочного сока (1,065 г/мл). Рассчитайте массу  $NaCl$ , необходимую для образования соляной кислоты, содержащейся в желудочном соке с  $W_{HCl} \% = 0,5\%$ . Предполагается, что из 1 моль  $NaCl$  образуется 1 моль  $HCl$ .

**Ответ:** 6,8 г.

**14.** Вычислите сколько миллилитров 20%-ногор раствора хлорида натрия (1,14 г/мл) необходимо добавить к 40 мл воды, чтобы получить раствор с массовой долей 6%.

**15.** Для промывания желудка при отравлениях в качестве антидота применяют раствор тиосульфата натрия с молярной концентрацией 0,33 моль/л. Вычислите, сколько граммов тиосульфата натрия необходимо для приготовления 500 мл этого раствора.

**16.** Рассчитайте, какая масса хлора требуется для обеззараживания 500 г воды, если при хлорировании расходуется 0,002 мг хлора на 1 л воды.

**17.** Массовая доля неорганических веществ, входящих в состав костей человека, составляет 22%, из них 0,3% фторида кальция. Определите массу  $CaF_2$  в костях человека с массой 70 кг, если массовая доля костей от массы тела 20%.

**18.** Больному ввели 10 мл 10%-ногор раствора хлорида кальция (1,2 г/мл) внутривенно. Какой станет условно молярная концентрация и титр  $CaCl_2$  в крови ( $V_{\text{крови}} = 5 \text{ л}$ ).

**19.** Рассчитайте сколько моль  $NaCl$  необходимо для приготовления 500 г физиологического раствора с массовой долей хлорида натрия 0,9%.

**20.** Рассчитайте сколько мл раствора соляной кислоты с молярной концентрацией эквивалента 0,12 моль/л требуется для нейтрализации 0,5 г химически чистой соды ( $Na_2CO_3$ ).

**21.** Рассчитайте, какую масса слабительного средства  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  нужно взять для приготовления раствора с титром 0,018 г/мл и объемом 500 мл.

### Задачи по теме «Гидролиз как обменный процесс»

**1.** В табаке одной сигареты содержится в среднем  $2,25 \cdot 10^{-5}$  граммов никеля. Из них  $1,7 \cdot 10^{-5}$  граммов переходит в пепел, а остальной никель попадает в организм через дыхательные пути в виде токсического вещества – тетракарбонил никеля  $Ni(CO)_4$ . Какая масса карбонила попадает в организм?

- 2.** В табаке сигарет содержится  $8 \cdot 10^{-6}$  граммов железа. В пепле и окурках остается  $6 \cdot 10^{-6}$  граммов. Сколько газообразного, токсического вещества пентакарбонил железа  $\text{Fe}(\text{CO})_5$  попадает в организм при выкушивании одной сигареты?
- 3.** Определите концентрации ионов водорода и гидроксид-ионов в растворе, характер его среды, если  $\text{pH} = 11$ .
- 4.** Вычислите концентрацию ионов водорода, гидроксид-ионов и  $\text{pH}$  раствора азотной кислоты, если его молярная концентрация равна 0,1 моль/л. Диссоциацию  $\text{HNO}_3$  считайте полной.
- 5.** Рассчитайте  $\text{pH}$ , концентрации ионов водорода и гидроксид-ионов в растворе гидроксида натрия с молярной концентрацией 0,001 моль/л. Диссоциацию  $\text{NaOH}$  считайте полной.
- 6.** Рассчитайте  $\text{pH}$ ,  $\text{pOH}$ ,  $[\text{H}^+]$  и  $[\text{OH}^-]$  в растворе серной кислоты с молярной концентрацией 0,005 моль/л. Диссоциацию  $\text{H}_2\text{SO}_4$  считайте полной.
- 7.** Вычислите  $\text{pH}$ ,  $\text{pOH}$  раствора хлорной кислоты, если его молярная концентрация равна 0,0001 моль/л. Диссоциацию  $\text{HClO}_4$  считайте полной.
- 8.** Рассчитайте  $\text{pH}$ ,  $\text{pOH}$ ,  $[\text{H}^+]$  и  $[\text{OH}^-]$  в растворе гидроксида бария с молярной концентрацией 0,05 моль/л. Диссоциацию  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  считайте полной.
- 9.** Изменится ли окраска фенолфталеина в растворе соли  $\text{K}_2\text{S}$ ? Составьте молекулярное и ионное уравнения гидролиза этой соли.
- 10.** В одну пробирку налили раствор  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , в другой раствор  $\text{CuBr}_2$ . Почему при добавлении фенолфталеина малиновую окраску имеет только один раствор? Составьте молекулярное и ионное уравнения гидролиза этой соли.
- 11.** Какие из следующих солей:  $\text{AlBr}_3$ ,  $\text{Cs}_2\text{CO}_3$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ ,  $\text{FeCl}_2$ ,  $\text{CoSO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{Pb}(\text{NO}_2)_2$  – подвергаются гидролизу: а) только по катиону, б) только по аниону, в) по катиону и аниону одновременно. Укажите  $\text{pH}$  среды растворов этих солей.
- 12.** Составьте молекулярные уравнения гидролиза солей на основании сокращенных ионных уравнений:
- 1)  $\text{Cr}^{3+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CrOH}^{2+} + \text{H}^+$
  - 2)  $\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{FeOH}^+ + \text{H}^+$
  - 3)  $\text{SiO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSiO}_3^{3-} + \text{OH}^-$
  - 4)  $\text{PO}_4^{3-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-} + \text{OH}^-$
  - 5)  $\text{Al}^{3+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{AlOH}^{2+} + \text{H}^+$
  - 6)  $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^{3-} + \text{OH}^-$
  - 7)  $\text{S}^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HS}^- + \text{OH}^-$
  - 8)  $\text{FeOH}^{2+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})^{2+} + \text{H}^+$
  - 9)  $\text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{OH}^-$
  - 10)  $\text{HCO}_3^{3-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$
- 13.** Составьте молекулярное и ионное уравнения гидролиза солей:  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NiSO}_4$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ . Растворы каких солей имеют  $\text{pH} < 7$ ?
- 14.** Объясните, почему 1% растворы солей  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  имеют различные значения водородного показателя ( $\text{pH}$ ) 12,1; 8,9; 4,6 соответственно?
- 15.** Вычислите показатель  $\text{pH}$  водного раствора ацетата натрия с молярной концентрацией 0,01 моль/л, степень гидролиза которого равна 0,001.
- 16.** Рассчитайте  $\text{pH}$  раствора, содержащего 0,2 моля хлорида аммония в 4 литрах раствора, если степень гидролиза 0,01%.

### Задачи по теме «Окислительно-восстановительные реакции»

- 1.** Нитрификация, осуществляемая микробами *Nitrosomonas* изображается схемой:  $\text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_2\text{OH} \rightarrow \text{NO}^- \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$ . Рассчитайте степень окисления азота в соединениях и частицах.
- 2.** Уравните методом электронно-ионного баланса реакции.
- 1)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
  - 2)  $\text{KIO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{O}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
  - 3)  $\text{Zn} + \text{KNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{ZnO}_2 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
  - 4)  $\text{KBiO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{BiCl}_3 + \text{Cl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
  - 5)  $\text{K}_2\text{FeO}_4 + \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{S} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

- 6)  $\text{CrCl}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
- 7)  $\text{K}_3\text{MnO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{O}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 8)  $\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{S} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- 9)  $\text{KMnO}_4 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{N}_2 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}$
- 10)  $\text{FeSO}_4 + \text{KBiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Bi}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 11)  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Br}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{NaBr} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 12)  $\text{KMnO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$
- 13)  $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 14)  $\text{K}_2\text{CrO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{S} + \text{NH}_4\text{OH} + \text{KOH}$
- 15)  $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 16)  $\text{P} + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NO} + \text{H}_3\text{PO}_4$
- 17)  $\text{KClO} + \text{NO} + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

**3.** На титрование 5 мл раствора  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ , затрачено 4,3 мл раствора  $\text{KMnO}_4$ , с молярной концентрацией эквивалента 0,023 моль/л. Рассчитайте титр и массу  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  в 500 мл раствора. Напишите и расставьте коэффициенты в уравнении реакции, укажите фактор эквивалентности окислителя и восстановителя.

**Ответ:**  $t_{(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)} = 0,0009\text{г}/\text{мл}$ ,  $m_{(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)} = 0,45\text{г}$ .

**4.** На титрование раствора  $\text{FeSO}_4$  затрачено 4,8 мл  $\text{KMnO}_4$  с молярной концентрацией эквивалента 0,02 моль/л. Рассчитайте массу  $\text{FeSO}_4$  в растворе. Напишите и расставьте коэффициенты в уравнении реакции, укажите фактор эквивалентности окислителя и восстановителя.

**Ответ:**  $m_{(\text{FeSO}_4)} = 0,015\text{г}$ .

### Задачи по теме «Химические источники тока»

1. При какой концентрации ионов  $\text{Zn}^{2+}$  (моль/дм<sup>3</sup>) потенциал цинкового электрода будет на 0,015 В меньше его стандартного электродного потенциала?
2. При какой концентрации ионов  $\text{Cr}^{3+}$  (моль/дм<sup>3</sup>) значение потенциала хромового электрода становится равным стандартному потенциальну цинкового электрода?
3. Марганцевый электрод в растворе его соли имеет потенциал - 1,23 В. Вычислите концентрацию (моль/дм<sup>3</sup>) ионов  $\text{Mn}^{2+}$ .
4. Рассчитайте электродные потенциалы магния в растворе хлорида магния при концентрациях (моль/дм<sup>3</sup>): а) 0,1; б) 0,01; в) 0,001.
5. При какой концентрации ионов  $\text{Cu}^{2+}$  (моль/дм<sup>3</sup>) значение потенциала медного электрода становится равным стандартному потенциальну водородного электрода?
6. Цинковая пластинка массой 10,0 г опущена в раствор сульфата меди(II). После окончания реакции пластинка имела массу 9,9 г. Объясните изменение массы пластинки и определите массу сульфата меди(II), вступившей в реакцию.
7. После того как железную пластинку выдержали в растворе сульфата меди(II), ее масса изменилась на 1,54 г. Определите объем раствора азотной кислоты ( $\rho = 1,50 \text{ г}/\text{см}^3$ ) с массовой долей 96 %, необходимый для снятия меди с пластинки.
8. Масса железного стержня после выдерживания в растворе нитрата меди(II) увеличилась на 1,6 г и составила 23,2 г. Рассчитайте массу растворившегося железа, а также массу меди, выделившуюся после реакции.
9. Какая масса технического железа, содержащего 18 % примесей, потребуется для вытеснения из раствора сульфата никеля(II) никеля массой 7,42 г.
10. В раствор нитрата серебра опущена медная пластинка массой 28,00 г. По окончании реакции масса пластинки оказалась равной 32,52 г. Определите массу нитрата серебра в растворе.
11. Из каких полуэлементов следует составить гальванический элемент с целью получения максимальной э.д.с.: а)  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$  и  $\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}$ ; б)  $\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}$  и  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$ ; в)  $\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}$  и  $\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}$ ?
12. Составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов и вычислите э.д.с. медно-cadмиевого гальванического элемента, в котором  $[\text{Cd}^{2+}] = 0,80 \text{ моль}/\text{дм}^3$ , а  $[\text{Cu}^{2+}] = 0,01 \text{ моль}/\text{дм}^3$ .

**13.** Какой гальванический элемент называется концентрационным? Составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов и вычислите э.д.с. гальванического элемента, в котором серебряные электроды опущены в 0,01 н и 0,1 н растворы нитрата серебра.

**14.** При каком условии будет работать гальванический элемент, электроды которого сделаны из одного и того же металла? Составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов и вычислите э.д.с. гальванического элемента, в котором никелевые электроды опущены в 0,002 н и 0,02 н растворы сульфата никеля.

**15.** Составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов и вычислите э.д.с. гальванического элемента, состоящего из свинцовой и магниевой пластин, опущенных в растворы солей с концентрацией  $[Pb^{2+}] = [Mg^{2+}] = 0,01$  моль/дм<sup>3</sup>. Изменится ли э.д.с. этого элемента, если концентрацию каждого из ионов увеличить в одинаковое число раз?

**16.** Составьте схему работы гальванического элемента, образованного железом и свинцом, погруженными в 0,005 М растворы их солей. Рассчитайте э.д.с. этого элемента.

**17.** Вычислите э.д.с. гальванического элемента, образованного магнием и цинком, погруженными в растворы их солей концентраций  $1,8 \cdot 10^{-5}$  и  $2,5 \cdot 10^{-2}$  моль/дм<sup>3</sup> соответственно и сравните с э.д.с. гальванического

элемента, состоящего из магниевой и цинковых пластин, опущенных в растворы солей с концентрацией  $[Mg^{2+}] = [Zn^{2+}] = 1$  моль/дм<sup>3</sup>.

**18.** Какие химические процессы протекают на электродах при зарядке и разрядке железоникелевого аккумулятора?

**19.** Какие химические процессы протекают на электродах при зарядке и разрядке свинцового аккумулятора?

**20.** Гальванический элемент состоит из серебряного электрода, погруженного в 1 М раствор нитрата серебра и стандартного водородного электрода. Напишите уравнения электродных процессов и суммарной реакции, происходящей при работе гальванического элемента.

**21.** Составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов двух гальванических элементов, в одном из которых никель является катодом, а в другом – анодом.

**22.** Чтобы посеребрить медную пластину массой 10 г, ее опустили в раствор нитрата серебра ( $\omega = 20\%$ ) массой 250 г. Когда пластину вынули, оказалось, что масса нитрата серебра в растворе уменьшилась на 20 %. Какой стала масса посеребряной пластинки, и какова концентрация оставшегося раствора нитрата серебра.

**23.** Железную пластинку массой 10 г опустили в раствор ( $\omega = 4\%$ ) нитрата серебра. Через некоторое время пластинку вынули, промыли и высушили. Масса пластинки оказалась равной 12,4 г, а концентрация нитрата серебра в растворе уменьшилась в 4 раза. Определите массу (г) исходного раствора.

**24.** К раствору ( $\omega = 5\%$ ) хлорида меди(II) массой 200 г добавили цинковую пластинку. Пластинка растворилась полностью. Концентрация раствора хлорида меди уменьшилась в 5 раз. Определите массу (г) растворенной цинковой пластинки.

**25.** К раствору ( $\omega = 7\%$ ) сульфата меди(II) массой 300 г добавили тонко измельченного цинка массой 4 г. Определите концентрация ( $\omega, \%$ ) веществ в полученном растворе.

**26.** Как изменится масса (г) медной пластинки после ее внесения в раствор ( $\omega = 4\%, \rho = 1,063$  г/см<sup>3</sup>) нитрата серебра объемом 200 см<sup>3</sup>?

**27.** При электролизе водного раствора нитрата никеля(II) ( $\omega = 50\%$ ) массой 113,30 г на катоде выделился металл массой 14,75 г. Определите объем газа (н.у.), выделившегося на аноде и массу оставшегося нитрата никеля(II) после электролиза.

**28.** После электролиза водного раствора хлорида натрия получили раствор, в котором содержится NaOH массой 20 г. Газ, выделившийся на аноде, полностью прореагировал с раствором иодида калия массой 332 г. Определите содержание иодида калия ( $\omega, \%$ ) в растворе.

**29.** При электролизе водного раствора хлорида калия на катоде выделился водород объемом 13,44 дм<sup>3</sup> (н.у.). Газ, выделившийся на аноде, полностью окислил раскаленную медную проволоку массой 38,4 г. Определите мольную массу меди.

**30.** При электролизе водных растворов сульфата магния и хлорида меди(II), соединенных последовательно с источником тока, на одном из катодов выделился водород массой 0,25 г. Вычислите массу веществ, выделившихся на других электродах.

**31.** Какая масса серной кислоты, образуется в анодном пространстве при электролизе водного раствора сульфата натрия, если на аноде выделился кислород объемом 1,12 дм<sup>3</sup> (н.у.)? Вычислите массу вещества, выделившегося на катоде.

**32.** Электролиз водного раствора сульфата цинка проводили в течение 5 ч, при этом на аноде выделился кислород объемом 6 дм<sup>3</sup> (н.у.). Вычислите силу тока (электроды инертные).

**33.** Через раствор сульфата цинка(II) в течение 45,03 мин пропускали постоянный ток. Определите силу тока, если известно, что на катоде и аноде выделились одинаковые объемы газов, а масса одного электрода увеличилась на 1,1 г. Электроды инертные.

**34.** Электролиз 200 см<sup>3</sup> раствора сульфата меди(II) с массовой долей 6 % ( $\rho = 1,02 \text{ г/см}^3$ ) продолжали до тех пор, пока масса раствора не уменьшилась на 5 г. Какая масса сульфата меди(II) осталась в растворе после электролиза?

**35.** Через электролизер, заполненный водным раствором хлорида калия пропустили постоянный ток (электроды инертные), в результате чего масса раствора уменьшилась на 3,5 г. Для нейтрализации оставшегося раствора был израсходован раствор серной кислоты ( $\omega = 8 \%$ ) массой 20,0 г. Какова масса газообразных продуктов, образовавшихся при электролизе?

**36.** После электролиза водного раствора хлорида калия масса его уменьшилась на 2,16 г. Оставшаяся смесь прореагировала полностью с раствором соляной кислоты ( $\omega = 10 \%$ ) массой 12,6 г. Составьте уравнения электродных процессов и найдите массу каждого продукта, образовавшегося при электролизе.

**37.** При электролизе водного раствора хлорида натрия на катоде выделился водород объемом 13,44 дм<sup>3</sup> (н.у.). Газ, выделившийся на аноде, пропущен через горячий раствор едкого калия, при этом образовались хлорид и хлорат калия. Рассчитайте массу образовавшихся солей.

**38.** Смешали раствор хлорида меди(II) с массовой долей 20 % массой 135 г с раствором нитрата серебра с массовой долей 10 % массой 680 г. При этом образовался осадок массой 57,4 г. Оставшийся раствор слили и подвергли электролизу. Определите количественный состав веществ, выделившихся на электродах.

### Задачи по теме «Гидриды, оксиды, ангидриды»

**1.** Руководствуясь положением элементов в Периодической системе, составьте формулы соединений кислорода – с серой, ванадием, титаном, кальцием, алюминием, кремнием. Назовите эти соединения, постройте их графические формулы. Определите класс соединения, к которому относится каждое из перечисленных соединений.

**2.** Руководствуясь положением элементов в Периодической системе, составьте формулы соединений кислорода с селеном, свинцом, фосфором, барием, галлием, марганцем. Назовите соединения. Укажите тип каждого оксида. Для кислотных оксидов запишите формулы соответствующих кислот.

**3.** Руководствуясь положением элементов в Периодической системе, составьте формулы соединений водорода с хлором, серой, натрием, кальцием, алюминием, кремнием. Назовите соединения. К какому классу соединений они относятся?

**4.** Руководствуясь положением элементов в Периодической системе, составьте формулы соединений водорода с азотом, барием, углеродом, алюминием, селеном. Назовите эти соединения.

**5.** Из 80 г 60%-го раствора муравьиной кислоты и необходимого количества метилового спирта получили 43,8 г муравьино-метилового эфира. Определите массовую долю выхода продукта.

**6.** Вычислить массу оксида кальция (CaO), получившегося при обжиге 300 г известняка (CaCO<sub>3</sub>), содержащего 10 % примесей.

**7.** 14 г оксида кальция (CaO) обработали раствором, содержащем 37,8 г азотной кислоты (HNO<sub>3</sub>). Вычислите массу продукта реакции.

**8.** При окислении аммиака (NH<sub>3</sub>) кислородом в присутствии катализатора образуется оксид азота (II) и вода. Какой объём кислорода вступит в реакцию с 20 л аммиака?

**9.** Какой объём (н.у.) углекислого газа (CO<sub>2</sub>) выделится при растворении 50 г мрамора (CaCO<sub>3</sub>), содержащего 10 % примесей в соляной кислоте?

- 10.** 20 л (н.у.) аммиака пропустили через нагретую до 350°C трубку с железным катализатором. Объем полученной газовой смеси (н.у.) равен 25 л. Каков состав полученной газовой смеси (в объемных процентах)?
- 11.** Какой объем газа (н. у.) получается при разложении 8 г оксида меди(II)?
- 12.** Вычислить массу оксида кальция, полученного при разложении 200 г мела, содержащего 10 % примесей.
- 13.** Какой объем аммиака выделится при взаимодействии 20 л водорода с азотом, если выход продукта реакции составляет 50 %.
- 14.** Масса хлорида железа (III), образующегося при взаимодействии 16 г оксида железа (III) с 20 г 73 % раствора соляной кислоты, равна \_\_\_\_ г.
- 15.** При взаимодействии гидрида металла(I) с водой массой 100 г получился раствор с массовой долей вещества в нем 2,38. Масса конечного раствора оказалась на 0,2 г меньше суммы масс воды и исходного гидрида. Определите какой гидрид был взят?
- 16.** При нагревании смеси кальция и его оксида с углеродом выделился газ объемом 4,48 дм<sup>3</sup> (н.у.) и образовался твердый остаток массой 19,2 г. Определите массу оксида кальция в смеси.
- 17.** Какой объем (н.у.) займет аммиак, полученный из смеси хлорида аммония массой 50 г и гашеной извести массой 70 г?
- 18.** Какая масса аммиака потребуется для получения азотной кислоты массой 1 т, если производственные потери составляют 40 %?
- 19.** Переводят в раствор 0,3 моль оксида (FeII – FeIII)O<sub>4</sub> действием соляной кислоты, пропускают избыток SO<sub>2</sub>, раствор концентрируют и добавляют BaCl<sub>2</sub>. Найдите массу (г) выпавшего осадка.
- 20.** При нагревании смеси кальция и оксида кальция с углеродом выделился газ объемом 4,48 дм<sup>3</sup> (н.у.) и образовался твердый продукт массой 19,2 г. Определите состав смеси (г).

### Задачи по теме «Кислоты органические и неорганические»

- 1.** Какой объем 37%-го соляной кислоты ( $\rho = 1,19$  г/мл) можно получить из 500 г технической поваренной соли, содержащей 5 % примесей?
- 2.** Вычислите объем 96%-ной серной кислоты ( $\rho = 1,84$  г/мл), который потребуется для взаимодействия с 300 г цинка?
- 3.** На 15 г железа действовали 250 мл 20 %-ной HCl ( $\rho = 1,10$  г/мл). Рассчитайте массу соли, образовавшейся в растворе.
- 4.** Какой объем газообразного хлороводорода (н.у.) необходимо пропустить через 150 мл 1 М раствора KMnO<sub>4</sub> для полного обесцвечивания раствора?
- 5.** Вычислите объем 35%-ной соляной кислоты ( $\rho = 1,17$  г/мл), необходимый для взаимодействия с 100 мл 2 М раствором KMnO<sub>4</sub>.
- 6.** Хлорноватую кислоту получали взаимодействием 500 г 15 %-го раствора хлората бария с 800 г 20 %-ным раствором H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ( $\rho = 1,14$  г/мл). Вычислите массу HClO<sub>3</sub>.
- 7.** В результате взаимодействия 100 г раствора хлорноватой кислоты с избытком соляной кислоты образовалось 15,9 л хлора (н.у.). Вычислите массовую долю HClO<sub>3</sub> в растворе.
- 8.** Какой объем 3 %-го раствора HIO<sub>3</sub> ( $\rho = 1,02$  г/мл) потребуется для окисления 100 мл 6 %-го раствора HI ( $\rho = 1,05$  г/мл)?
- 9.** В 200 мл воды растворили 33,6 л бромоводорода (н. у.). Определите массовую долю бромоводорода в растворе.
- 10.** На полную нейтрализацию 110 г раствора серной кислоты потребовалось 80 г 10%-го раствора гидроксида натрия. Рассчитайте массовую долю кислоты в исходном растворе.
- 11.** Из 80 г 60%-го раствора муравьиной кислоты и необходимого количества метилового спирта получили 43,8 г муравьино-метилового эфира. Определите массовую долю выхода продукта.
- 12.** Рассчитайте массу кремниевой кислоты (принимая ее состав H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>), полученной при действии на раствор силиката натрия объемом 400 мл с массовой долей соли 20% (плотность раствора 1,1 г/мл) избытка соляной кислоты.
- 13.** Сколько максимально литров (н.у.) водорода можно получить, используя 45,5 г цинка и избыток соляной кислоты?

- 14.** Сколько граммов азотной кислоты  $\text{HNO}_3$  максимально можно получить из 44,8 л (н.у.) азота?
- 15.** При растворении карбоната кальция в избытке соляной кислоты выделилось 11,2 л (н. у.) газа. Чему равна масса карбоната кальция?
- 16.** Какая масса осадка образуется при взаимодействии избытка раствора нитрата бария с раствором, содержащим 3,92 г серной кислоты?
- 17.** Карбонат кальция массой 10 г растворили при нагревании в 150 мл хлороводородной кислоты ( $\rho = 1,04 \text{ г/мл}$ ) с массовой долей 9%. Какова массовая доля хлороводорода в образовавшемся растворе?
- 18.** Какой объём водорода выделится при взаимодействии 73 г соляной кислоты с 20 г кальция.
- 19.** Масса метилового эфира масляной кислоты, полученного при взаимодействии 48 г метилового спирта и 100 г 44 % раствора масляной кислоты, равна \_\_\_\_ г.
- 20.** Рассчитайте массовую долю серной кислоты в растворе, полученном при пропускании 2,24 л (н. у.) сероводорода через 250 г 10 % раствора сульфата меди.

### Задачи по теме «Основания органические и неорганические»

- 1.** Через 700 мл 20 %-го холодного раствора гидроксида калия пропустили 28 л хлора (н.у.). Вычислите массы  $\text{KCl}$  и  $\text{KClO}$ , образовавшихся в результате реакции.
- 2.** Гидрид кальция внесли в избыток раствора соляной кислоты (масса раствора кислоты 150 г, массовая доля  $\text{HCl} 20\%$ ). При этом выделилось 6,72 л (н. у.) водорода. Рассчитайте массовую долю хлорида кальция в полученном растворе.
- 3.** К раствору нитрата аммония объемом 90,1  $\text{cm}^3$  ( $\omega = 12,0\%$ ;  $\rho = 1,11 \text{ г/cm}^3$ ) добавили раствор  $\text{KOH}$  массой 75 г ( $\omega = 25,0\%$ ). Раствор выпарили, остаток прокалили. Рассчитайте массу веществ в твердом остатке после прокаливания.
- 4.** Сжигают цинк на воздухе, продукт переводят в раствор добавлением  $\text{NaOH}_{(\text{конц.})}$ , раствор насыщают  $\text{CO}_2$  до полного выпадения осадка массой 24,75 г. Определите объем (н.у.) воздуха, необходимый для сжигания цинка, содержащего 20,94 % (об.) кислорода.
- 5.** К 50  $\text{cm}^3$  раствора хлорида железа(III) ( $\omega = 10\%$ ,  $\rho = 1,09 \text{ г/cm}^3$ ) добавили гидроксид калия массой 5,0 г. Выпавший осадок отфильтровали и прокалили. Определите массу твердого остатка.
- 6.** Найдите объемы 2 М раствора  $\text{KOH}$  ( $\rho = 1,09 \text{ г/cm}^3$ ) и раствора  $\text{H}_2\text{O}_2$  ( $\rho = 1,00 \text{ г/cm}^3$ ) с массовой долей 3 %, которые необходимы для реакции с сульфатом хрома(III) массой 200 г.
- 7.** При взаимодействии гидроксида меди(II) массой 3,92 г и 150  $\text{cm}^3$  водного раствора амиака с массовой долей 25 % ( $\rho = 0,907 \text{ г/cm}^3$ ) образовался раствор гидроксида тетрааминмеди(II). Определите массовую долю ( $\omega, \%$ ) гидроксида тетрааминмеди(II) в полученном растворе.
- 8.** Какой объем 2 М раствора  $\text{KOH}$  расходуется при взаимодействии  $\text{Cl}_2$  объемом 5,6  $\text{dm}^3$  (н.у.) с  $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2$ ?

**9.** Напишите уравнения возможных реакций:

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 1) гидроксид калия + азотная кислота | 2) гидроксид алюминия + соляная кислота |
| 3) гидроксид кальция + оксид лития   | 4) гидроксид бария + оксид фосфора (V)  |
| 5) гидроксид калия + оксид алюминия  | 6) гидроксид натрия + сульфат бария     |
| 7) гидроксид калия + хлорид цинка    | 8) гидроксид натрия + фосфат калия      |

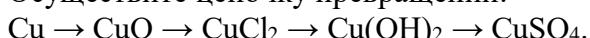
**10.** Напишите уравнения реакций нейтрализации, приводящих к получению следующих солей:  
а) сульфата калия; б) фосфата кальция.

**11.** С какими из перечисленных веществ будет реагировать гидроксид калия: оксид магния, оксид азота (V), оксид цинка, гидроксид калия, серная кислота, карбонат бария, нитрат магния?

**12.** Используя приведенные схемы, напишите уравнения химических реакций:

- 1)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 + ? \rightarrow \text{CuSO}_4 + ?$
- 2)  $? + \text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{KNO}_3 + ?$
- 3)  $\text{KOH} + ? \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + ?$

**13.** Осуществите цепочку превращений:



- 14.** С какими из перечисленных веществ может реагировать едкий натр: Fe, Zn, Cl<sub>2</sub>, KHSO<sub>3</sub>, CrO<sub>3</sub>, BaO, CaCO<sub>3</sub>? Составьте уравнения реакций.
- 15.** Какие из оснований: RbOH, KOH, Cu(OH)<sub>2</sub>, Fe(OH)<sub>3</sub>, Ni(OH)<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, LiOH, Mg(OH)<sub>2</sub> – являются растворимыми в воде? Напишите уравнения реакций, которые протекают при действии на эти основания раствором нитрата меди (II).
- 16.** С какими из перечисленных веществ: серной кислотой, гидроксидом калия, оксидом бария, железом, нитратом железа (II) – будет взаимодействовать гидроксид бария? Напишите уравнения возможных реакций.
- 17.** С какими из перечисленных веществ будет взаимодействовать гидроксид железа (III): медь, азотная кислота, вода, гидроксид стронция, оксид железа(II), соляная кислота – будет взаимодействовать оксид кальция? Напишите уравнения возможных реакций. Напишите уравнение реакции, протекающей при нагревании гидроксида железа (III).
- 18.** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:
- $$\text{Zn} \rightarrow \text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2.$$
- 19.** В 200 мл воды растворили 48 г гидроксида натрия, содержащего 5% примесей. Найдите массовую долю щелочи в полученном растворе.
- 20.** При взаимодействии 585 г 20% раствора хлорида аммония с необходимым количеством гидроксида кальция было получено 33,6 л аммиака. Сколько это составляет процентов от теоретически возможного?
- 21.** Вычислите массу анилина, который можно получить реакцией Зинина из 930 кг нитробензола, если выход анилина составляет 85% от теоретически возможного.
- 22.** В любой домашней и автомобильной аптечке обязательно содержится пузырек или ампула с нашатырным спиртом, 10% раствором аммиака в воде. Сколько миллилитров газообразного аммиака и граммов воды содержится в одной ампуле, масса раствора нашатырного спирта в которой равна 2 г.

### Задачи по теме «Соли»

**1.** Назовите следующие комплексные соединения и определите в них: заряд внутренней сферы, степень окисления центрального атома и его координационное число, заряд лигандов и их дентатность:

- |   |   |   |
|---|---|---|
| 1) [Fe(CO) <sub>5</sub> ];  | 2) [Cr(H <sub>2</sub> O) <sub>5</sub> Cl]SO <sub>4</sub> ;                | 3) K <sub>2</sub> [Zn(OH) <sub>4</sub> ];                     |
| 4) [Pt(NH <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> Cl]Cl <sub>3</sub> ;                                    | 5) [Co(NH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (NO <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> ];  | 6) [Cr(H <sub>2</sub> O) <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub> ];      |
| 7) Na <sub>3</sub> [Mn(C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> ];                        | 8) K[Co(NH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (NO <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> ]; | 9) Na <sub>2</sub> [Be(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ];      |
| 10) [Co(NH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> (H <sub>2</sub> O)(Cl) <sub>2</sub> ]NO <sub>3</sub> ; | 11) K[Pt(NH <sub>3</sub> ) <sub>5</sub> (Br) <sub>5</sub> ];              | 12) [Co(NH <sub>3</sub> ) <sub>5</sub> (SO <sub>4</sub> )]Br. |

**2.** Назовите, напишите уравнения диссоциации комплексных соединений и выражение для расчета константы нестабильности:

- |   |  |
|---|--|
| 1) K <sub>2</sub> [HgI <sub>4</sub> ];                                      | 2) [Cr(H <sub>2</sub> O) <sub>6</sub> ]Cl <sub>3</sub> ;     |
| 3) [Zn(NH <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> ](NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ;    | 4) [Cr(CO) <sub>6</sub> ];                                   |
| 5) Ca[Cr(NH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (SCN) <sub>4</sub> ] <sub>2</sub> ; | 6) [Cr(H <sub>2</sub> O) <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub> ]Cl;   |
| 7) [Cu(NH <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> ](OH) <sub>2</sub> ;                  | 8) K <sub>3</sub> [Co(NO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> ];      |
| 9) Na <sub>3</sub> [FeF <sub>6</sub> ];                                     | 10) K <sub>3</sub> [Fe(H <sub>2</sub> O)(CN) <sub>5</sub> ]. |

**3.** Допишите уравнение реакции и назовите продукт:

- 1) CoCl<sub>3</sub> + NH<sub>3</sub>  $\xrightarrow[\text{к.ч. = 6}]{} \quad$
- 2) AuCl<sub>3</sub> + CsCl  $\xrightarrow[\text{к.ч. = 4}]{} \quad$
- 3) Ba(OH)<sub>2</sub> + Cu(OH)<sub>2</sub>  $\xrightarrow[\text{к.ч. = 4}]{} \quad$
- 4) CuSO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O  $\xrightarrow[\text{к.ч. = 4}]{} \quad$
- 5) PtCl<sub>4</sub> + HCl  $\xrightarrow[\text{к.ч. = 6}]{} \quad$
- 6) AgCl + NH<sub>4</sub>OH  $\xrightarrow{} \quad$

**4.** Напишите молекулярное уравнение реакции обмена и назовите продукт:

- 1)  $\text{FeSO}_4 + \text{Na}_3[\text{Co}(\text{CN})_6]$
- 2)  $\text{CuSO}_4 + \text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- 3)  $\text{FeCl}_3 + \text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

**5.** Составьте формулы средних и основных солей, образующихся при взаимодействии гидроксидов железа (II) и алюминия (III) с соляной и серной кислотами. Все полученные соли назовите. Постройте структурные формулы для соединений гидроксида железа (II) с соляной и серной кислотами. Определите класс соединения, к которому относится каждое из перечисленных соединений.

**6.** Составьте формулы средних и основных солей, образующихся при взаимодействии гидроксидов железа (II) и алюминия (III) с соляной и серной кислотами. Все полученные соли назовите. Постройте структурные формулы для соединений гидроксида железа (II) с соляной и серной кислотами. Определите класс соединения, к которому относится каждое из перечисленных соединений.

**7.** Напишите уравнения взаимодействий, назовите продукты реакций:

- а) карбоната натрия с серной кислотой;
- б) йодида калия с ацетатом свинца (II);
- в) йодноватой кислоты с гидроксидом кальция;
- г) метаfosфорной кислоты с гидроксидом натрия.

Рассчитайте молярные массы нерастворимых веществ.

**8.** Составьте формулы средних и кислых солей натрия и кальция, образованных: а) угольной кислотой; б) ортофосфорной кислотой; в) сернистой кислотой. Все полученные соли назовите и постройте их графические формулы.

**9.** Напишите уравнения взаимодействий, назовите продукты реакций:

- а) сульфита натрия с серной кислотой;
- б) бромида калия с нитратом серебра;
- в) йодноватой кислоты с гидроксидом калия;
- г) ортофосфорной кислоты с гидроксидом кальция.

Рассчитайте молярные массы нерастворимых веществ.

**10.** Вычислить выход нитрата аммония ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) в % от теоретически возможного, если при пропускании 85 г аммиака ( $\text{NH}_3$ ) в раствор азотной кислоты ( $\text{HNO}_3$ ), было получено 380 г удобрения.

**11.** Сколько г аммиачной селитры ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) можно получить при взаимодействии 44,8 л аммиака (н. у.) с азотной кислотой, если известно, что практический выход составляет 80 % от теоретически возможного?

**12.** При прокаливании 15,8 г перманганата калия  $\text{KMnO}_4$  получено 0,896 л (н.у.) кислорода. Каков выход кислорода в данном случае?

**13.** Каково содержание (в процентах)  $\text{CaCO}_3$  в образце известняка, при длительном прокаливании 400 г которого получено 78,4 л  $\text{CO}_2$  (н.у.)?

**14.** Сколько граммов поваренной соли  $\text{NaCl}$  можно получить, если смешать два раствора, один из которых содержит 29,2 г  $\text{HCl}$ , а другой 44 г  $\text{NaOH}$ ?

**15.** В растворе смешали 9,8 г  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и 6,5 г  $\text{NaOH}$ . Какие соли и в каких количествах образовались?

**16.** При взаимодействии 0,2 моль сульфида железа (II) с соляной кислотой выделяется газ объемом \_\_\_\_ л (н.у.).

**17.** При взаимодействии избытка раствора хлорида бария с раствором, содержащим 10,26 г сульфата алюминия, образуется осадок массой \_\_\_\_ г.

**18.** В результате взаимодействия 6,5 г. Цинка с избытком раствора нитрата свинца образуется свинец массой \_\_\_\_ г.

**19.** При растворении сульфида железа (II) в избытке соляной кислоты выделилось 2,8 л (н. у.) газа. Чему равна масса сульфида железа?

**20.** При действии избытка серной кислоты на 780 г технического хлорида натрия, содержащего 25 % примесей, выделится хлороводород объемом (н. у.) \_\_\_\_ л.

## Задачи по теме «s-Элементы»

**1.** Напишите уравнения реакций, в результате которых можно осуществить следующие превращения:

- а)  $\text{NaCl} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_2$ ;
- б)  $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na} \rightarrow \text{NaH} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHCO}_3$ ;
- в)  $\text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca} \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaCl}_2$ ;
- г)  $\text{CaO} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{HPO}_4 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4$ ;
- д) хлорид натрия → натрий → пероксид натрия → оксид натрия → гидроксид натрия → тетрагидроксоалюминат натрия;
- е) кальций → нитрид кальция → гидроксид кальция → хлорид кальция → нитрат кальция.

**2.** Закончите уравнения реакций, расставьте коэффициенты:

- 1)  $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- 2)  $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- 3)  $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow$
- 4)  $\text{NaI} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow$
- 5)  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- 6)  $\text{NaCrO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
- 7)  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- 8)  $\text{PbS} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow$
- 9)  $\text{CaH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- 10)  $\text{Be(OH)}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
- 11)  $\text{Mg} + \text{HNO}_3_{(\text{разб})} \rightarrow$

**3.** Какой объем займет водород (н.у.), полученный из пакета, содержащего гидрид лития массой 40 кг?

**4.** Сплав лития и магния растворили в разбавленной соляной кислоте. Определите состав сплава в массовых долях ( $\omega$ , %), если масса выделившегося газа составила 10 % от массы сплава.

**5.** При взаимодействии гидрида металла(I) с водой массой 100 г получился раствор с массовой долей вещества в нем 2,38. Масса конечного раствора оказалась на 0,2 г меньше суммы масс воды и исходного гидрида. Определите какой гидрид был взят?

**6.** Взаимодействием кальцинированной соды массой 10,0 т с гашенной известью получена каустическая сода массой 6,7 т. Определите выход продукта ( $\omega$ , %).

**7.** Какую массу карбоната натрия надо прибавить к 800 дм<sup>3</sup> воды, чтобы устранить жесткость, равную 6 мэkv/дм<sup>3</sup>?

**8.** Вычислите карбонатную жесткость воды, зная что для реакции с гидрокарбонатом магния, содержащимся в 500 см<sup>3</sup> воды требуется 20 см<sup>3</sup> 0,12 н. раствора HCl.

**9.** В 1 дм<sup>3</sup> воды содержатся ионы  $\text{Mg}^{2+}$  и  $\text{Ca}^{2+}$  массой 38 мг и 108 мг соответственно. Вычислите общую жесткость воды.

**10.** Определите жесткость воды, если для ее умягчения на 100 дм<sup>3</sup> потребовался гидроксид кальция массой 7 г.

**11.** Вычислите карбонатную жесткость воды, если для реакции с гидрокарбонатом кальция содержащимся в 200 см<sup>3</sup> воды, требуется 15 см<sup>3</sup> 0,08 н раствора соляной кислоты.

**12.** Жесткость воды, в которой растворен только гидрокарбонат кальция, равна 4 мэkv/дм<sup>3</sup>. Какой объем 0,1 н раствора соляной кислоты потребуется для реакции с гидрокарбонатом кальция, содержащимся в 75 см<sup>3</sup> этой воды?

**13.** Смесь, содержащую сульфат аммония массой 13,2 г и нитрат натрия массой 17,0 г, прокалили до постоянной массы. Определите состав и массу полученного соединения.

**14.** При обработке смеси гашеной извести, карбоната и сульфата кальция массой 31,0 г соляной кислотой выделился газ объемом 2,24 дм<sup>3</sup> (н.у.) и остался твердый остаток массой 13,6 г. Определите массу каждого компонента в смеси.

**15.** При нагревании смеси кальция и его оксида с углеродом выделился газ объемом 4,48 дм<sup>3</sup> (н.у.) и образовался твердый остаток массой 19,2 г. Определите массу кальция и оксида кальция в смеси.

**16.** При взаимодействии гидрида металла(II) массой 2,5 г с водой, образовался раствор гидроксида этого металла массой 145,3 г с массовой долей гидроксида равной 3,03 %. Определите металл.

**17.** При взаимодействии простого вещества массой 1,5 г с водой, выделился водород объемом 0,923 дм<sup>3</sup> при 27°C и давлении 105 Па. Определите это вещество.

**18.** При взаимодействии водородного соединения щелочноземельного металла с водой массой 150 г получился раствор с массовой долей вещества 4,8 % и выделился газ объемом 4,48 дм<sup>3</sup> (н.у.). Определите, какое соединение было взято?

### Задачи по теме «*p*-Элементы»

**1.** Напишите уравнения реакций, в результате которых можно осуществить следующие превращения:

а) алюминий → нитрат алюминия → алюминат натрия → гидроксид алюминия → оксид алюминия → метаалюминат магния;

б) силикат кальция → оксид кремния(IV) → силикат натрия → кремний → тетрафторид кремния;

в) алюминий – оксид алюминия – сульфат алюминия – хлорид алюминия – гидроксид алюминия – оксид алюминия – тетрагидроксоалюминат натрия;

г) пирит – SO<sub>2</sub> – гидросульфит натрия – SO<sub>2</sub> – сера – серная кислота → 1) водород, 2) сероводород, 3) SO<sub>2</sub>.

д) хлорат калия – кислород – озон – оксид серебра – серебро – нитрат серебра – оксид азота(IV) – азотная кислота;

е) хлорид натрия – хлор – хлорат калия кислород – озон – оксид серебра – нитрат серебра – оксид азота(IV) – азотная кислота – N<sub>2</sub>O;

ж) оксид кальция – гидроксид кальция – фосфат кальция – оксид углерода(II) – железо – азот – аммиак – медь – оксид азота(II);

з) кислород – озон – оксид серебра – нитрат серебра – серебро – оксид азота(IV) – азотная кислота – нитрат аммония;

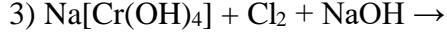
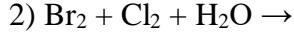
и) азот – аммиак – сульфат аммония – хлорид аммония – аммиак – медь – нитрат меди(II) – оксид меди(II) – сульфат меди(II);

к) оксид кремния – кремний – силикат натрия – кремневая кислота – оксид кремния – оксид углерода(IV) – карбонат кальция – гидрокарбонат кальция.

**2.** Приведите реакции для следующих превращений: углерод – оксид азота(IV) – азотная кислота – серная кислота – сероводород. Приведите уравнения реакций, в которых сероводород является восстановителем.

**3.** Приведите реакции для следующих превращений: Какие из приведенных ионов серы выполняют в окислительно-восстановительных реакциях роль восстановителя. Ответ подтвердите реакциями.

**4.** Закончите уравнения реакций, расставьте коэффициенты:



**5.** Определите состав сплава ( $\omega$ , %), если сплав меди с алюминием массой 1,0 г обработали избытком раствора NaOH. Остаток промыли и растворили в азотной кислоте. Раствор выпарили и прокалили. Масса остатка после прокаливания составила 0,4 г.

**6.** После того как железную пластину выдержали в растворе сульфата меди(II) ее масса изменилась на 1,54 г. Определите объем азотной кислоты ( $\omega = 96\%$ ;  $\rho = 1,50 \text{ г}/\text{см}^3$ ), необходимый для снятия меди с железной пластины.

**7.** Какой объем (н.у.) аммиака необходимо растворить в воде объемом 700 см<sup>3</sup>, чтобы получить раствор аммиака с массовой долей 0,15?

**8.** К смеси алюминия и меди массой 3,0 г добавили избыток концентрированной азотной кислоты. Для полного поглощения выделившегося газа потребовался гидроксид натрия массой 10,0 г с массовой долей растворенного вещества 24 %. Вычислите массу алюминия и меди в исходной смеси.

**9.** При растворении смеси алюминия, меди и магния массой 11,5 г в соляной кислоте выделился газ объемом 7,00 дм<sup>3</sup>, измеренный при 273 К и давлении 0,8·10<sup>5</sup> Па. Нерастворившийся остаток растворили в концентрированной азотной кислоте. При этом выделился газ объемом 4,48 дм<sup>3</sup> (н.у.). Вычислите массу каждого металла в исходной смеси.

**10.** Данна смесь оксида углерода(IV) и кислорода объемом 11,2 дм<sup>3</sup> с относительной плотностью по водороду 16,5. Определите объемы компонентов в смеси.

**11.** Смесь порошков алюминия и Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> массой 35,0 г сплавили в открытом тигле в атмосфере кислорода. После сплавления масса смеси стала равной 37,9 г. Определите состав полученной смеси ( $\omega$ , %).

**12.** К раствору фосфорной кислоты ( $\omega = 10\%$ ;  $\rho = 1,05 \text{ г/см}^3$ ) объемом 100 дм<sup>3</sup>, прибавили оксид фосфора(V) массой 30 г. Определите концентрацию фосфорной кислоты ( $\omega$ , %) в полученном растворе.

**13.** Из чугунных стружек массой 2,8510 г после соответствующей обработки был получен оксид кремния(IV) массой 0,0824 г. Вычислите массовую долю ( $\omega$ , %) кремния в этом образце чугуна.

**14.** Какая масса оксида кремния(IV) вступит в реакцию восстановления в доменной печи при выплавке чугуна массой 1400 т, содержащего 4 % кремния?

**15.** Имеется смесь кремния и карбоната кальция. Определите ее состав, если известно, что при обработке раствором гидроксида натрия этой смеси выделился газ объемом 22,4 дм<sup>3</sup> (н.у.), а при обработке такой же массы смеси соляной кислотой – 0,1 моль газа.

**16.** В результате взаимодействия раствора HClO<sub>3</sub> массой 6 г с избытком раствора соляной кислоты образовался хлор объемом 4,48 дм<sup>3</sup> (н.у.). Вычислите массовую долю ( $\omega$ , %) HClO<sub>3</sub> в растворе.

**17.** Какое количество соды, известняка и кремнезема нужно взять для получения нормального стекла массой 1 кг, содержащего в массовых долях: Na<sub>2</sub>O – 13,0 %; CaO – 11,7 %; SiO<sub>2</sub> – 75,3 %?

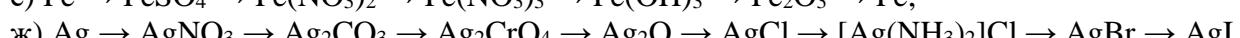
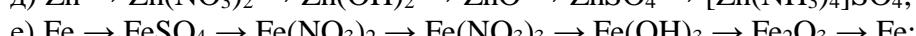
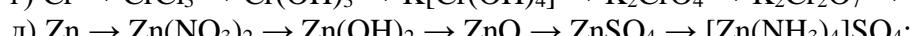
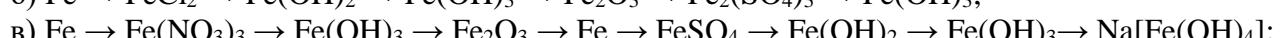
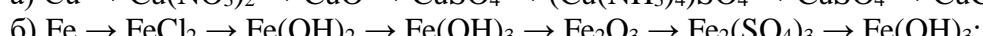
**18.** Один из сортов стекла для выработки столовой посуды имеет следующий состав в массовых долях: Na<sub>2</sub>O – 16 %; CaO – 9 %; SiO<sub>2</sub> – 75 %. Сколько оксида натрия и диоксида кремния приходится в этом сорте стекла на 1 моль CaO?

**19.** Какой объем раствора HNO<sub>3</sub> ( $\omega = 10\%$ ,  $\rho = 1,05 \text{ г/см}^3$ ) потребуется для растворения меди массой 2,5 г.

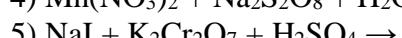
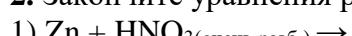
**20.** Техническая мочевина, применяемая в качестве удобрения содержит около 85 % CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>. Какова массовая доля (%) азота в этой мочевине?

### Задачи по теме «d-Элементы»

**1.** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



**2.** Закончите уравнения реакций и расставьте коэффициенты:



- 3.** Предложите несколько способов получения оксида железа(III), используя железо, концентрированную азотную кислоту, карбонат кальция, воду или продукты их взаимодействия (не менее 3 способов).
- 4.** Растворимость сульфида железа при некоторой температуре составляет  $5,35 \cdot 10^{-9}$  в 100 см<sup>3</sup> раствора. Рассчитайте произведение растворимости сульфида железа.
- 5.** Определите степень чистоты ( $\omega$ , %) малахита, если для перевода меди из навески руды массой 17,62 г в раствор израсходовано 0,24 моль азотной кислоты. Примеси с азотной кислотой не реагируют.
- 6.** Какие массы KMnO<sub>4</sub> и H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> необходимы для получения кислорода объемом 11,2 дм<sup>3</sup> (н.у.) при проведении реакции в кислой среде.
- 7.** Какой объем раствора азотной кислоты с массовой долей 8 % ( $\rho = 1,044$  г/см<sup>3</sup>) потребуется для растворения меди массой 24 г? Какой объем (н.у.) NO выделяется при этом?
- 8.** Для рафинирования была взята черновая медь массой 1000 кг, в которой массовая доля примесей составляет 4 %. Какая масса рафинированной меди может быть получена из нее, если выход по току составляет 92 %?
- 9.** Какую массу медного купороса можно получить из руды массой 1,0 т, в которой массовая доля медного колчедана (CuFeS<sub>2</sub>) составляет 20 %.
- 10.** Медно-калийное удобрение содержит в массовых долях: K<sub>2</sub>O – 56,8 %; Cu – 1,0 %. Какой процент это составляет в пересчете на хлорид калия и технический медный купорос, в котором массовая доля меди составляет 24%?
- 11.** После длительного прокаливания порошка меди на воздухе масса его увеличилась на 1,8 г. Определите ( $\omega$ , %) образовавшейся смеси и ее массу.
- 12.** Газом, выделившимся при обработке латуни массой 150 г избытком раствора соляной кислоты при нагревании, полностью восстановили оксид железа(III), при этом масса оксида железа(III) уменьшилась на 14,4 г. Определите состав смеси ( $\omega$ , %).
- 13.** При пропускании сероводорода через раствор сульфата меди(II) массой 16,00 г образуется черный осадок массой 1,92 г. Рассчитайте концентрацию T \_\_\_\_\_ использованного раствора сульфата меди и объем (н.у.) израсходованного сероводорода.
- 14.** Сплав меди с алюминием представляет собой химическое соединение, содержащее 12,3 % алюминия. Определите формулу этого соединения.
- 15.** При растворении пероксида лития в горячей воде образуется гидроксид лития и выделяется некоторый газ. Напишите уравнение этой реакции и определите массовую долю ( $\omega$ , %) гидроксида лития в растворе, полученном растворением гидроксида лития массой 4,6 г в воде массой 125 г.
- 16.** На растворение смеси меди и оксида меди(II) массой 18 г израсходован раствор серной кислоты массой 50 г с массовой долей 90 %. Вычислите массу меди в смеси.
- 17.** Какая масса хромистого железняка, содержащего 30 % Fe(CrO<sub>2</sub>)<sub>2</sub> потребуется для получения хрома массой 0,5 т?
- 18.** Электролиз раствора хлорида натрия ( $\omega = 20$  %) массой 400 г был остановлен, когда на катоде выделился газ объемом 11,2 дм<sup>3</sup> (н.у.). Определите степень разложения (%) исходной соли
- 19.** Какой объем 0,5 н раствора дихромата калия потребуется для полного окисления в кислой среде иодида калия массой 22 г?
- 20.** Какую массу CrO<sub>3</sub> можно получить из дихромата калия массой 147 г? Какую массу этилового спирта можно окислить им до альдегида?
- 22.** Провели электролиз раствора сульфата хрома ( $\omega = 10$  %) массой 200 г до полного расходования соли (на катоде выделился металл). Определите массу израсходованной воды.
- 23.** Определите массу и объем хлора при 288 К и давлении 102,5 кПа, выделяющегося при действии соляной кислоты на перманганат калия массой 31,6 г.
- 24.** Какая масса перманганата калия потребуется для окисления сульфата железа(II) массой 7,6 г в кислом растворе?
- 25.** При нагревании смеси KClO<sub>3</sub> и KMnO<sub>4</sub> массой 8,1 г выделился газ объемом 2,24 дм<sup>3</sup> (н.у.). Определите состав смеси ( $\omega$ , %).
- 26.** На смесь, состоящую из металлического железа и оксидов железа(II и III) массой 2,000 г, подействовали соляной кислотой. При этом выделился водород объемом 224 см<sup>3</sup> (н.у.). При

восстановлении этой смеси массой 2,000 г водородом получена вода массой 0,423 г. Вычислите состав исходной смеси в массовых долях (%).

**27.** Определите массу чугуна, образующегося при переработке чистого магнитного железняка массой 928 т, если известно, что полученный чугун содержит углерод ( $\omega = 4\%$ ).

**28.** При растворении сплава меди, железа и алюминия массой 6,00 г в растворе HCl образовался водород объемом 3,024 дм<sup>3</sup> (н.у.) и нерастворившийся остаток массой 1,86 г. Определите состав сплава ( $\omega$ , %).

**28.** На хлорирование смеси цинка и железа массой 12,1 г израсходован хлор объемом 5,6 дм<sup>3</sup> (н.у.). Определите состав смеси металлов ( $\omega$ , %).

**29.** Чему равна масса калийной селитры, которая расходуется на получение K<sub>2</sub>MnO<sub>4</sub> из технического пиролюзита (MnO<sub>2</sub>) массой 4,35 кг, содержащего примеси, массовая доля которых составляет 12 %?

**30.** Сплав меди с цинком массой 78,0 г вытесняет из соляной кислоты газ объемом 13,44 дм<sup>3</sup> (н.у.). Определите массовую долю ( $\omega$ , %) меди в сплаве.

## Материалы контрольной работы

1. 1,68 гр. бутена-1 прореагировало с 0,8 гр. воды в присутствии концентрированной серной кислоты. Найдите массу образовавшегося продукта.
2. Найдите массу этанола, необходимого для реакции этерификации с 21 гр. 20-ти процентного раствора уксусной кислоты.
3. Найдите массу фенолята натрия, образующегося при действии 20,6 гр. гидроксида натрия на 32,9 гр. фенола.
4. Найдите объём пропилена (н.у.), полученного при гидратации 48 гр. пропанола-2.
5. Найдите массу оксида меди (I), образующегося при действии 13,05 гр. пропаналя на 34,3 гр. гидроксида меди (II).
6. Найдите массу оксида углерода (IV), образовавшегося при сжигании 22 гр. ацетилена в 44,8 л. кислорода (н.у.).
7. На бутаналь, содержащий 15 % примесей, подействовали избытком аммиачного раствора оксида серебра. Найдите массу образовавшегося осадка.
8. Для нейтрализации 26,4 гр. масляной кислоты потребовалось 40 гр. раствора гидроксида натрия. Найдите массу образовавшегося осадка.
9. Найдите массу калия, необходимую для полного взаимодействия с 18,4 гр. глицерина.
10. При спиртовом брожении глюкозы получено 322 гр. этанола. Сколько граммов глюкозы было израсходовано, и какой объём углекислого газа (н.у.) образовалось при этом?
11. Найдите массу фенола, если при его взаимодействии с избытком калия выделилось 5,64 л. водорода (н.у.).
12. Найдите массу ацетата натрия, который образовался при действии избытка уксусной кислоты на 1,61 гр. металлического натрия.
13. Пары ацетона имеют относительную плотность паров по воздуху 4,14. Выведите молекулярную формулу этого ацетона.
14. Найдите массу 1-хлорбутана, необходимую для получения бутанола-1, массой 42 гр..
15. Найдите массу ацетона, который образовался при действии 14 гр. воды на 24 гр. пропина.
16. Найдите массу хлороводорода, который потребуется для гидрохлорирования 33,6 гр. бутена-2.
17. Относительная плотность паров алкана по азоту равна 5,07. Выведите молекулярную формулу алкана.
18. Какая масса 40 % раствора серной кислоты потребуется для приготовления 4 кг. 2 % раствора?
198. Смешали два раствора одного и того же вещества: 1-й – 2 % массой 40 кг.; 2-й – 3 % массой 10 кг.. Какова стала массовая доля полученного раствора?
20. Сколько литров водорода (н.у.) можно получить при взаимодействии 8,05 гр. натрия с 26,4 гр. масляной кислоты?
21. При молочном брожении 45 гр. глюкозы получено 32,4 гр. молочной кислоты. Вычислите выход продукта реакции (в %) от теоретического.
22. При окислении пропаналя получена пропионовая кислота массой 14,8 гр.. Найдите массу окисленного альдегида.
23. При гидратации проприна массой 10 гр. получен ацетон массой 13,05 гр.. Найдите долю выхода продукта реакции (в %).
24. Найдите объём водорода (н.у.), необходимый для получения пропанола гидрированием 217,5 гр. пропаналя.
25. Какая масса 20-ти процентного раствора гидроксида натрия может прореагировать с 23,5 гр. фенола.
26. Относительная плотность паров углеводорода по гелию равна 23. Выведите его молекулярную формулу.

27. Относительная плотность паров алкена по водороду равна 42. Выведите молекулярную формулу алкена.
28. Найдите массу вещества, полученного при взаимодействии избытка воды с 7,8 гр. ацетилена.
29. Какая масса 50 % раствора азотной кислоты потребуется для приготовления 500 мл. раствора с концентрацией 0,5 моль/л.?
30. К 2 кг. 20 % раствора прилили 500 гр. воды. Какова массовая доля растворённого вещества в полученном растворе?
31. Вычислите массовую долю вещества в растворе, полученном при слиянии 150 г. 4%-ного и 350 г. 6%-ного растворов.
32. Какой объем кислорода требуется для выжигания пирита массой 15г..Массовая доля пустой породы в котором 20%.
33. В результате взаимодействия 5,3 г натрий карбоната с достаточным количеством нитратной кислоты добыто 8,1 г натрий нитрата. Определите относительный выход этого продукта реакции.
34. Газообразный углеводород имеет относительную плотность по кислороду 1,375, а массовые доли углерода и водорода в нем составляют соответственно 81,8% и 18,2%. Какое это соединение?
35. Найдите объем 11% раствора азотной кислоты ( $\rho=1,06$ ), необходимый для нитрования 64 г циклогексана.
36. При полном окислении 20,4 г органического вещества было получено 15,9 г карбоната натрия, 19,8 г углекислого газа и 13,5 г воды. Выведите молекулярную формулу органического вещества.
37. Найдите массу бромэтана, необходимого для получения 99,9 г бутанола-2 трехстадийным синтезом, если доли выхода продуктов реакции составляют на первой стадии - 75%, второй - 80% и третьей - 75% от теоретически возможного.
38. Какова масса спирта, образующегося при действии водного раствора, содержащего 50,4 г гидроксида калия на 86,4 г 1,2-дibромбутана.
39. Относительная плотность паров органического соединения по водороду равна 47. При сжигании 14,1 г этого вещества образуется 39,6 г диоксида углерода и 8,1 г воды. Выведите молекулярную формулу этого соединения.
40. Раствор, содержащий 1,84 г соединения относящегося к классу фенолов, обработали избытком брома, при этом образовалось 5,87 г трибромпроизводного. Считая, что реакция идет количественно, определить строение исходного соединения
41. 10 л газообразного соединения при н.у. имеют массу 13,4 г. Массовые доли углерода и водорода в нем составляют соответственно 40,0% и 6,7%, остальное – кислород. Установите молекулярную формулу соединения.
42. Относительная плотность паров органического соединения по сернистому газу равна 2. При сжигании 19,2 г этого вещества образуется 52,8 г углекислого газа (н.у.) и 21,6 г воды. Выведите молекулярную формулу органического соединения.
43. Массовая доля углерода в предельной одноосновной карбоновой кислоте составляет 54,5%. Какая это кислота? Какие эфиры будут ее изомерами?
44. Для нейтрализации 4,2 г одноосновной органической кислоты потребовалось 38,15 г раствора с концентрацией едкого кали 2 моль/л и плотностью 1,09 г/мл. Установите формулу кислоты.

## ВАРИАНТ №1

- Найдите объём пропилена (н.у.), полученного при гидратации 48 гр. пропанола-2.
- Найдите объем 11% раствора азотной кислоты ( $\rho=1,06$ ), необходимый для нитрования 64 г циклогексана.
- Газообразный углеводород имеет относительную плотность по кислороду 1,375, а массовые доли углерода и водорода в нем составляют соответственно 81,8% и 18,2%. Какое это соединение?
- 27 г глюкозы подвергли полному брожению, после чего весь выделившийся углекислый газ поглотили прозрачной известковой водой, содержащей 11,1 г гидроксида кальция. Останется ли поглощающий раствор прозрачным или в нем появится осадок?

## ВАРИАНТ № 2

- Найдите массу этанола, необходимого для реакции этерификации с 21 гр. 20-ти процентного раствора уксусной кислоты.
- При молочном брожении 45 гр. глюкозы получено 32,4 гр. молочной кислоты. Вычислите выход продукта реакции (в %) от теоретического.
- Относительная плотность паров алкена по водороду равна 42. Выведите молекулярную формулу алкена.
- Раствор, содержащий 1,84 г соединения относящегося к классу фенолов, обработали избытком брома, при этом образовалось 5,87 г трибромпроизводного. Считая, что реакция идет количественно, определить строение исходного соединения.

## ВАРИАНТ №3

- Найдите массу оксида углерода (IV), образовавшегося при сжигании 22 гр. ацетилена в 44,8 л. кислорода (н.у.).
- При гидратации проприна массой 10 гр. получен ацетон массой 13,05 гр.. Найдите долю выхода продукта реакции (в %).
- Относительная плотность паров алкана по азоту равна 5,07. Выведите молекулярную формулу алкана.
- Найдите массу бромэтана, необходимого для получения 99,9 г бутанола-2 трехстадийным синтезом, если доли выхода продуктов реакции составляют на первой стадии - 75%, второй - 80% и третьей - 75% от теоретически возможного.

## ВАРИАНТ № 4

- Найдите массу оксида меди (I), образующегося при действии 13,05 гр. пропаналя на 34,3 гр. гидроксида меди (II).
- Найдите объём водорода (н.у.), необходимый для получения пропанола гидрированием 217,5 гр. пропаналя.
- Пары арена имеют относительную плотность паров по воздуху 4,14. Выведите молекулярную формулу этого арена.
- Какова масса спирта, образующегося при действии водного раствора, содержащего 50,4 г гидроксида калия на 86,4 г 1,2-дибромбутана.