

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Чирикова Лилия Ивановна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 15.04.2021 09:12:04  
Уникальный программный ключ:  
750e77999bb0631a45cbf7b4a579c1095bcef032814fee919138f73a4ce0cad5

**Приложение № 9.4.11.**  
к ППССЗ по специальности  
23.02.06 Техническая эксплуатация  
подвижного состава железных  
дорог

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**ОУД. 11 ХИМИЯ**

## **Содержание**

1 Пояснительная записка

2 Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

3 Теоретические задания (ТЗ)

4 Практические задания (ПЗ)

5 Информационное обеспечение обучения

## **1. Пояснительная записка**

Контрольно-измерительные материалы (далее КИМ) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОУД.11 Химия.

КИМ ориентированы на проверку усвоения системы знаний, которая рассматривается в качестве инвариантного ядра содержания действующей программы по химии для реализации учебных дисциплин по выбору из обязательных предметных областей базового уровня, входящих в цикл общеобразовательных дисциплин среднего общего образования.

КИМ призваны обеспечивать возможность дифференцированной оценки учебных достижений студентов. В этих целях проверка усвоения основных элементов содержания курса химии осуществляется на трех уровнях сложности: базовом, повышенном и высоком. Учебный материал, на основе которого строятся задания, отбирается по признаку его значимости для общеобразовательной подготовки по специальностям.

Выполнение заданий предусматривает осуществление определенных действий, например: выявлять классификационные признаки веществ и реакций; определять степень окисления химических элементов по формулам их соединений; объяснять сущность того или иного процесса, взаимосвязи состава, строения и свойств веществ. Умение осуществлять разнообразные действия при выполнении работы рассматривается в качестве показателя усвоения изученного материала с необходимой глубиной понимания.

КИМ включают в себя контрольные материалы для проведения оперативного (поурочного) и итогового контроля по завершению изучения дисциплины.

***КИМ предполагают следующие формы контроля:***

- собеседование,
- тестирование,
- контрольные, самостоятельные работы,
- дифференцированный зачет,

- практические, лабораторные работы,
- решение теоретических и экспериментальных задач по вопросам курса химии,
- использование компьютерных технологий для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах,
- сообщения, творческие, исследовательские работы.

Итоговой формой контроля по завершению изучения дисциплины, является аттестация в форме дифференцированного зачета в 2-ом семестре (согласно учебного плана).

**КИМ предусматривает следующие виды контроля:**

- устный опрос;
- письменные работы;
- контроль с помощью технических средств и информационных систем (Платформа Zoom для проведения онлайн-занятий и видео-конференций. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://zoom.us/>; Электронная информационно-образовательная среда на платформе Moodle. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://moodle.ospu.su/>)

КИМ разработаны на основании:

- Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего общего образования (приказ Минобрнауки РФ от 17.05.2012 №413);
- Рабочей программы по дисциплине ОУД. 11 Химия.

В рамках программы учебной дисциплины планируется освоение обучающимися следующих результатов:

<b>Личностные:</b>	<b>Метапредметные:</b>	<b>Предметные:</b>
Л.1. Чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки.	М.1. Использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных	П.1. Сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач.
Л.2. Готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное		

<p>осознание роли химических компетенций в этом.</p> <p>Л.3. Умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности.</p> <p>Л.4. Обладание навыками безопасной работы во время проектно-исследовательской и экспериментальной деятельности, при использовании лабораторного оборудования</p>	<p>связей, поиска аналогов, формулирования 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.</p> <p>М.2. Использование различных источников для получения химической информации, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере.</p>	<p>П.2. Владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой.</p> <p>П.3. Владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач.</p> <p>П.4. Сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям.</p> <p>П.5. Владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ.</p> <p>П.6. Сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) / Компетенции	Основные показатели оценки результатов	Номера разделов (тем) по рабочей программе	Объём времени, отведённых на изучение (максимальная нагрузка)		Вид и № задания для тематического и итогового контроля
			часы	%	
П.1 М.1 Л.1	<p>Определяет: роль эксперимента и теории в химии;</p> <p>Охарактеризовывает: научные методы познания веществ и химических явлений;</p> <p>Проводит: моделирование химических процессов, самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использует компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;</p> <p>Сопоставляет изученный материал со своей профессиональной деятельностью;</p> <p>Решает: расчетные задачи по химическим формулам и уравнениям;</p> <p>Использует приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.</p>	Введение	2	2,6%	ТЗ: 1.1-1.7 ПЗ: 1.1-1.7
	Называет, изученные вещества по тривиальной или международной	Раздел 1. Общая и	44	56,4%	ТЗ: 1.1-1.7

<p>П.1-П.6 М.1, М.2 Л.1-Л.4</p>	<p>номенклатуре;          Определяет: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических и органических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к разным классам неорганических соединений;          Охарактеризовывает: элементы малых периодов по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических соединений; строение и химические свойства изученных неорганических соединений;          Объясняет: зависимость свойств веществ от их состава и строения, природу химической связи (ионной ковалентной, металлической и водородной), зависимость скорости химической реакции и положение химического равновесия от различных факторов;          Выполняет химический эксперимент: по распознаванию важнейших неорганических соединений;          Проводит: самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использует</p>	<p>неорганическая химия</p>			<p>ПЗ: 1.1-1.7          Практические работы №1-№2          Лабораторные работы №1-№5          Контрольная работа</p>
-----------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;</p> <p>Сопоставляет изученный материал со своей профессиональной деятельностью;</p> <p>Решает: расчетные задачи по химическим формулам и уравнениям;</p> <p>Использует приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.</p>				
<p>П.1-П.6 М.1, М.2 Л.1-Л.4</p>	<p>Называет, изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре;</p> <p>Определяет: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах органических соединений, принадлежность веществ к разным классам органических соединений;</p> <p>Охарактеризовывает: химические свойства основных классов органических соединений; строение и химические свойства изученных органических соединений;</p> <p>Выполняет химический эксперимент: по распознаванию важнейших органических соединений;</p> <p>Проводит: самостоятельный поиск химической информации с использованием различных</p>	<p>Раздел 2. Органическая химия</p>	32	41%	<p>ГЗ: 2.1-2.4 ПЗ: 2.1-2.4 Практические работы №3-№4 Лабораторные работы №6-№11 Дифференцированный зачет</p>



	<p>источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использует компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;</p> <p>Сопоставляет изученный материал со своей профессиональной деятельностью;</p> <p>Решает: расчетные задачи по химическим формулам и уравнениям.</p>				
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

### 3. Теоретические задания (ТЗ)

#### 3.1 Текст заданий:

№ темы (ТЗ)	Вопросы
1.1	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Перечислите основные понятия химии.</li><li>2. Как отличить физическое явление от химического?</li><li>3. Назовите типы химических формул. Приведите примеры.</li><li>4. Какие химические явления лежат в основе технологических операций на предприятиях железнодорожного транспорта?</li></ol>
1.2	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Сформулируйте основные количественные законы химии и объясните их с точки зрения атомно-молекулярного строения.</li><li>2. В чем отличие формулировки периодического закона, данной Д. И. Менделеевым, от современной формулировки?</li><li>3. Какие свойства химических элементов изменяются периодически?</li><li>4. Покажите на примере свойств щелочных металлов и галогенов закономерное изменение их свойств.</li><li>5. Проведите обзор структуры Периодической системы химических элементов.</li><li>6. Покажите в периодической системе периоды химических элементов и объясните физический смысл периода.</li><li>7. Покажите в периодической системе группы химических элементов и объясните физический смысл деления элементов на группы и подгруппы.</li><li>8. Чем характеризуются s-, p-, d- и f-элементы?</li></ol>
1.3	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Сформулируйте определение понятия «атом».</li><li>2. Из каких частиц состоит атом?</li><li>3. Сформулируйте определения понятий «нуклиды», «изотопы», «изобары». Приведите примеры.</li><li>4. Каково строение атомного ядра?</li><li>5. В чем недостаток атомной модели Резерфорда?</li><li>6. Сформулируйте определение понятия «орбиталь».</li><li>7. Сколько пространственных ориентаций возможно для s- и p-электронов?</li><li>8. Какими параметрами характеризуется состояние электрона в атоме?</li><li>9. Охарактеризуйте квантовые числа электрона.</li><li>10. Какие принципы и правила определяют состояние электронов в атоме? Ответ поясните примерами.</li><li>11. Как определить максимальное число электронов на каждом уровне атома?</li><li>12. Сформулируйте определение понятия «химическая связь».</li><li>13. Охарактеризуйте ковалентную связь. Какие виды ковалентной связи вам известны? Приведите примеры.</li><li>14. Сформулируйте определение понятия «электроотрицательность».</li><li>15. Охарактеризуйте <math>\pi</math>- и <math>\sigma</math>-связи. Приведите примеры.</li></ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>16. Объясните механизм образования донорно-акцепторной связи.</li> <li>17. Какие соединения называются комплексными? Приведите примеры.</li> <li>18. Укажите области применения комплексных соединений на железнодорожном транспорте.</li> <li>19. Какова характеристика ионной связи?</li> <li>20. Какие соединения относятся к ионным? Приведите примеры.</li> <li>21. Как будет изменяться способность элементов к образованию металлической связи?</li> <li>22. Охарактеризуйте особенности водородной связи, ее влияние на свойства веществ.</li> <li>23. Назовите агрегатные состояния веществ. Приведите примеры.</li> <li>24. Чем отличаются аморфные вещества от кристаллов?</li> <li>25. На конкретных примерах покажите зависимость свойств веществ от типа кристаллических решеток. Укажите области их использования в профессиональной деятельности.</li> </ol>
<p><b>1.4</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформулируйте определение понятий «раствор», «растворитель».</li> <li>2. Перечислите известные вам виды растворов.</li> <li>3. Что показывает растворимость вещества?</li> <li>4. Сформулируйте определение понятия «тепловой эффект растворения».</li> <li>5. Сформулируйте определение понятия «концентрация раствора».</li> <li>6. Перечислите основные способы выражения концентрации растворов.</li> <li>7. Какие вещества называются электролитами и неэлектролитами? Приведите примеры.</li> <li>8. Сформулируйте определение понятия «электролитическая диссоциация».</li> <li>9. Сформулируйте основные положения теории электролитической диссоциации.</li> <li>10. Приведите примеры диссоциации растворов сильных и слабых электролитов.</li> <li>11. Что показывает степень электролитической диссоциации, и от каких факторов она зависит?</li> <li>12. Перечислите электролиты степень диссоциации, которых более 30%; от 3 до 30%; менее 3%.</li> <li>13. Что означает ионное произведение воды?</li> <li>14. Какова окраска индикаторов – лакмуса, фенолфталеина, метилового оранжевого: а) в кислой среде; б) в щелочной среде; в) нейтральной среде?</li> <li>15. Что такое водородный показатель? Каково его практическое значение?</li> <li>16. В каких процессах на предприятиях железнодорожного транспорта учитывают водородный показатель?</li> <li>17. Перечислите типы аккумуляторов, применяемых в тяговом</li> </ol>

	<p>подвижном составе.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>18. Сформулируйте определение понятия «кислота» в свете теории электролитической диссоциации.</li> <li>19. Составьте уравнения электролитической диссоциации следующих кислот: иодоводородной HI, угольной H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, фосфорной H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, серной H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.</li> <li>20. Сформулируйте определение понятия «основание» в свете теории электролитической диссоциации.</li> <li>21. Составьте уравнения электролитической диссоциации следующих оснований: гидроксида лития LiOH, гидроксида стронция Sr(OH)<sub>2</sub>.</li> <li>22. Сформулируйте определение понятия «соль» в свете теории электролитической диссоциации.</li> <li>23. Какие реакции называют реакциями ионного обмена? В каких случаях они протекают до конца?</li> <li>24. В каких технологических процессах железнодорожного транспорта используют реакции ионного обмена?</li> <li>25. Объясните понятие «гидролиз солей».</li> <li>26. Сформулируйте определение понятия «электролиз».</li> <li>27. Каковы закономерности протекания электролиза водных растворов солей?</li> <li>28. Водный раствор содержит катионы различных металлов – Ag<sup>+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, Fe<sup>2+</sup>. В каком порядке будет протекать их выделение на катоде при электролизе?</li> <li>29. Каково практическое значение электролиза? Объясните принцип работы аккумуляторов.</li> <li>30. Какие виды аккумуляторов применяют в тяговом подвижном составе железнодорожного транспорта?</li> <li>31. Сформулируйте определение понятий «гальваностегия» и «гальванопластика».</li> </ol>
1.5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформулируйте определение понятия «оксиды».</li> <li>2. Перечислите основные способы получения оксидов. Приведите соответствующие уравнения реакций.</li> <li>3. Какие химические свойства характерны для оксидов? Приведите соответствующие уравнения реакций.</li> <li>4. Укажите основные области применения оксидов в железнодорожном хозяйстве.</li> <li>5. Сформулируйте определение понятия «кислоты».</li> <li>6. Объясните классификацию кислот на конкретных примерах.</li> <li>7. Перечислите основные способы получения кислот. Приведите соответствующие уравнения реакций.</li> <li>8. Как изменяют водные растворы кислот окраску индикаторов?</li> <li>9. Какие химические свойства характерны для кислот? Приведите соответствующие уравнения реакций.</li> <li>10. Укажите основные области применения кислот в железнодорожном хозяйстве.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Сформулируйте определение понятия «основания».</li> <li>12. Перечислите основные способы получения оснований. Приведите соответствующие уравнения реакций.</li> <li>13. Какую реакцию среды имеют водные растворы растворимых оснований?</li> <li>14. Какие химические свойства характерны для оснований? Приведите соответствующие уравнения реакций.</li> <li>15. Укажите основные области применения оснований в железнодорожном хозяйстве.</li> <li>16. Сформулируйте определение понятия «соли».</li> <li>17. Приведите классификацию солей на конкретных примерах.</li> <li>18. Перечислите основные способы получения солей. Приведите соответствующие уравнения реакций.</li> <li>19. Какие химические свойства характерны для солей? Приведите соответствующие уравнения реакций.</li> <li>20. Укажите основные области применения важнейших классов неорганических соединений в железнодорожном хозяйстве.</li> </ol>
<p><b>1.6</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформулируйте определение химической реакции.</li> <li>2. Укажите признаки химических явлений (реакций).</li> <li>3. Что показывает уравнение химической реакции?</li> <li>4. Приведите примеры различных типов химических реакций.</li> <li>5. Перечислите основные правила составления уравнений химических реакций.</li> <li>6. Сформулируйте определение понятия «степень окисления».</li> <li>7. Что такое окислительно-восстановительный процесс? Чем отличается процесс окисления от процесса восстановления?</li> <li>8. Охарактеризуйте типы окислительно-восстановительных реакций. Приведите примеры.</li> <li>9. На каком правиле основан подбор коэффициентов в уравнении методом электронного баланса? Приведите примеры.</li> </ol>
<p><b>1.7</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформулируйте определение понятия «простые вещества».</li> <li>2. Сформулируйте определение понятия «сложные вещества».</li> <li>3. Сформулируйте определение понятия «металлы».</li> <li>4. Почему металлы проявляют только восстановительные свойства?</li> <li>5. Где располагаются металлы в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева?</li> <li>6. Какое агрегатное состояние характерно для металлов при обычных условиях?</li> <li>7. Объясните понятие «электрохимический ряд напряжений металлов».</li> <li>8. Чем отличаются по строению и свойствам металлы главных и побочных подгрупп. Приведите примеры.</li> <li>9. Охарактеризуйте свойства и применение меди в железнодорожном хозяйстве. Приведите уравнения химических реакций.</li> <li>10. На каких свойствах основано применение титана в</li> </ol>

	<p>железнодорожном хозяйстве. Составьте электронную формулу атома титана и схему распределения электронов по энергетическим уровням.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11. Перечислите основные способы получения металлов. Приведите соответствующие уравнения реакций.</li> <li>12. Какие химические свойства характерны для металлов? Приведите соответствующие уравнения реакций.</li> <li>13. Укажите основные области применения металлов в железнодорожном хозяйстве.</li> <li>14. Где находит применение в отраслях железнодорожного хозяйства хром и его соединения?</li> <li>15. Чем можно объяснить, что железо в чистом виде практически не применяется?</li> <li>16. Сформулируйте определение понятия «сплавы»; по каким признакам они классифицируются. Где их используют на железной дороге?</li> <li>17. Назовите важнейшие сплавы цветных металлов и их области применения в железнодорожном хозяйстве.</li> <li>18. С какой целью внешнюю поверхность цистерн для хранения и перевозки нефтепродуктов (бензин, керосин) окрашивают в серебристый цвет?</li> <li>19. Можно ли считать коррозией следующие процессы: а) окисление железа при электросварке; б) взаимодействие цинка с соляной кислотой при получении раствора для травления металла в ходе паяния. Дайте обоснованный ответ.</li> <li>20. Будет ли защищен железнодорожный мост, выполненный из стали, от электрохимической коррозии в воде, если на нем укрепить пластину из другого металла: а) магния; б) свинца; в) никеля?</li> <li>21. Какие виды коррозии характерны для объектов железнодорожного транспорта?</li> <li>22. Перечислите меры борьбы с коррозией на предприятиях железнодорожного транспорта.</li> <li>23. Сформулируйте определение понятия «неметаллы».</li> <li>24. Где располагаются неметаллы в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева?</li> <li>25. Перечислите основные способы получения неметаллов. Приведите соответствующие уравнения реакций.</li> <li>26. Какие химические свойства характерны для неметаллов? Приведите соответствующие уравнения реакций.</li> <li>27. Укажите основные области применения неметаллов в железнодорожном хозяйстве.</li> </ol>
<p><b>2.1</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие вещества относятся к органическим?</li> <li>2. Как графически изображается химическое строение органических соединений?</li> <li>3. Какие предпосылки и факты способствовали возникновению</li> </ol>

	<p>теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Изложите основные положения теории А. М. Бутлерова.</li> <li>5. В чем заключается значение теории А. М. Бутлерова?</li> <li>6. Сформулируйте определение понятия «гибридизация атомных орбиталей». Приведите примеры.</li> <li>7. Сформулируйте определение понятия «изомерия».</li> <li>8. Перечислите виды изомерии органических веществ. Ответ подтвердите примерами.</li> <li>9. Как атомы углерода могут соединяться между собой? Ответ подтвердите примерами.</li> <li>10. Какие классы органических соединений вам известны? Ответ подтвердите примерами.</li> </ol>
2.2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие соединения относятся к алканам? Приведите примеры.</li> <li>2. Что такое гомология? Почему алканы имеют названия парафины? Почему их относят к предельным или насыщенным углеводородам?</li> <li>3. Напишите структурные формулы всех изомеров гексана.</li> <li>4. Какие соединения относятся к этиленовым углеводородам? Какова общая формула? В чем их особенность?</li> <li>5. Напишите структурные формулы изомеров углеводородов с молекулярными формулами <math>C_4H_8</math> и <math>C_5H_{10}</math>.</li> <li>6. Как получают этилен? Напишите соответствующие уравнения реакций.</li> <li>7. Составьте уравнения реакций, характерные для химических свойств пропена, бутена, пентена.</li> <li>8. Что такое реакции полимеризации? Приведите примеры.</li> <li>9. Укажите области применения полимеров на предприятиях железнодорожного транспорта.</li> <li>10. Какие соединения относятся к ацетиленовым углеводородам? Какова общая формула? В чем их особенность?</li> <li>11. Как получают ацетилен? Напишите соответствующие уравнения реакций.</li> <li>12. Особенности физических и химических свойств ацетилена. Ответ подтвердите уравнениями реакций.</li> <li>13. Сравните химические свойства алканов, алкенов и алкинов на примере вторых представителей гомологических рядов. Чем они отличаются? Ответ подтвердите уравнениями и реакциями.</li> <li>14. Какие соединения относятся к аренам? Приведите примеры.</li> <li>15. Приведите структурные формулы бензола и его гомологов. Назовите их по различным номенклатурам.</li> <li>16. Какие физические свойства характерны для бензола и его гомологов?</li> <li>17. Составьте уравнения реакций, характерные для аренов.</li> <li>18. Как получают арены? Напишите соответствующие уравнения реакций.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>19. Укажите область применения аренов на предприятиях железнодорожного транспорта.</li> <li>20. Что такое пестициды? Каково их значение?</li> <li>21. Что такое пестициды? Каково их значение? Как их перевозят на железнодорожном транспорте?</li> <li>22. Перечислите основные источники углеводородов в природе.</li> <li>23. Что собой представляет нефть?</li> <li>24. Каковы основные фракции перегонки нефти?</li> <li>25. Укажите области применения каждой фракции. Какие из них используются в железнодорожном хозяйстве?</li> <li>26. Назовите основные месторождения нефти в России.</li> <li>27. Перечислите виды топлива, применяемые на железнодорожном транспорте.</li> <li>28. Какие смазочные масла и смазки применяются на железной дороге?</li> <li>29. Что такое крекинг нефти? Приведите уравнения реакций расщепления углеводородов <math>C_8H_{18}</math> и <math>C_{12}H_{26}</math>.</li> <li>30. Дайте характеристику термическому и каталитическому крекингу?</li> <li>31. Что такое пиролиз? Какие основные продукты при этом образуются?</li> <li>32. Назовите месторождения природного газа?</li> <li>33. Каков состав природного газа?</li> <li>34. Назовите области применения природного газа, в том числе и на предприятиях железнодорожного транспорта.</li> <li>35. Где встречаются попутные природные газы?</li> <li>36. Назовите основные месторождения каменного угля?</li> <li>37. Перечислите основные продукты коксования каменного угля?</li> <li>38. Какие вещества получают из: каменноугольной смолы; надсмольной воды; коксового газа?</li> <li>39. Как получают кокс? Назовите его области применения на предприятиях железнодорожного транспорта.</li> <li>40. Как из кокса получить углеводороды (алканы, алкены)? Ответ подтвердите уравнениями реакций.</li> <li>41. Назовите области применения каменного угля на железнодорожном транспорте.</li> <li>42. Как можно получить жидкое топливо из угля? Ответ подтвердите уравнениями реакций.</li> <li>43. Как влияют на окружающую среду результаты использования природного газа и нефтепродуктов на железнодорожном транспорте?</li> <li>44. Каковы основные направления снижения вредного воздействия объектов железнодорожного транспорта на окружающую среду?</li> </ol>
2.3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформулируйте определение понятия «спирты». Какова их общая формула?</li> <li>2. Как классифицируются спирты в зависимости от числа</li> </ol>



- гидроксильных групп в молекуле? Ответ подтвердите примерами.
3. Как классифицируются спирты в зависимости от строения радикала? Ответ подтвердите примерами.
  4. Как классифицируются спирты в зависимости от положения гидроксигруппы? Ответ подтвердите примерами.
  5. Какие виды изомерии характерны для спиртов? Ответ подтвердите примерами.
  6. Какие физические свойства характерны для представителей гомологического ряда одноатомных спиртов?
  7. Составьте уравнение реакций, характерных для химических свойств пропанола-1 и бутанола-2.
  8. Каковы способы получения этанола и метанола? Приведите соответствующие уравнения реакций.
  9. Укажите области применения одноатомных спиртов на железнодорожном транспорте.
  10. Опишите действие метанола и этанола на организм человека, в том числе, на организм подростка.
  11. Какие вещества являются важнейшими представителями многоатомных спиртов?
  12. Какие физические свойства характерны для представителей гомологического ряда многоатомных спиртов?
  13. Составьте уравнения реакций, характерных для химических свойств многоатомных спиртов.
  14. Каковы способы получения этиленгликоля и глицерина? Приведите соответствующие уравнения реакций.
  15. Укажите области применения многоатомных спиртов на железнодорожном транспорте.
  16. Какие вещества относятся к фенолам? Ответ подтвердите примерами.
  17. Какие физические свойства характерны для фенола и его гомологов?
  18. Составьте уравнения реакций, характерных для химических свойств фенолов.
  19. Каковы способы получения фенола? Приведите соответствующие уравнения реакций.
  20. Предложите способы очистки сточных вод предприятий железнодорожного транспорта от фенола и его производных.
  21. Перечислите области применения различных фенолов на объектах железной дороги.
  22. Какие соединения относятся к альдегидам? Какова их общая формула? В чем особенность их строения?
  23. Какие физические свойства характерны для метанала и его гомологов?
  24. Охарактеризуйте полимерные материалы на основе альдегидов и укажите их области применения на железнодорожном транспорте.

	<ol style="list-style-type: none"> <li>25. Какие соединения относятся к кетонам? Какова их общая формула? В чем особенность их строения?</li> <li>26. Укажите основные области применения карбоновых кислот и их производных на предприятиях железнодорожного транспорта.</li> <li>27. Какие вещества относят к сложным эфирам?</li> <li>28. Какие физические свойства характерны для сложных эфиров?</li> <li>29. Какова роль сложных эфиров в жизненных процессах растений и животных?</li> <li>30. Укажите основные области применения сложных эфиров и их производных на предприятиях железнодорожного транспорта.</li> <li>31. Какие вещества относят к жирам? Как они классифицируются?</li> <li>32. Чем отличаются жидкие жиры от твердых? Приведите примеры.</li> <li>33. Какова роль жиров в жизненных процессах растений и животных?</li> <li>34. Укажите основные области применения жиров и их производных на предприятиях железнодорожного транспорта.</li> <li>35. Какие вещества относятся к углеводам и как они классифицируются?</li> <li>36. Оцените роль глюкозы в жизненных процессах животных и человека.</li> <li>37. Каковы физические свойства сахарозы? Где она встречается в природе?</li> <li>38. Чем отличается строение крахмала от строения целлюлозы?</li> <li>39. Укажите области применения углеводов и их производных в железнодорожной структуре.</li> <li>40. Какие продукты получают при переработке целлюлозы? Где они находят применение в отраслях железнодорожного транспорта?</li> </ol>
<p><b>2.4</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие вещества относятся к аминам и как они классифицируются?</li> <li>2. Охарактеризуйте физические свойства аминов.</li> <li>3. Укажите практическое применение аминов и их производных на железнодорожных объектах.</li> <li>4. Какие вещества относятся к аминокислотам? Приведите примеры.</li> <li>5. Охарактеризуйте физические свойства аминокислот.</li> <li>6. Какую группу атомов называют пептидной? Какую связь называют пептидной?</li> <li>7. Какую роль играют аминокислоты в организме человека?</li> <li>8. Какие аминокислоты называют незаменимыми? Напишите их структурные формулы.</li> <li>9. В каких отраслях железнодорожного хозяйства применяются аминокислоты?</li> <li>10. Сформулируйте определение понятия «белки».</li> <li>11. Каков состав белков?</li> <li>12. Назовите четыре уровня организации структуры белковых макромолекул.</li> <li>13. Охарактеризуйте физические свойства белков.</li> <li>14. Какие продукты образуются при гидролизе белков? Приведите</li> </ol>

	<p>схему гидролиза.</p> <p>15. Что такое денатурация белков? Чем она может быть вызвана?</p> <p>16. Объясните биологическую роль белков.</p> <p>17. В каких отраслях железнодорожного хозяйства применяются белки?</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Критерии оценки

<i>Оценка</i>	<i>Критерии</i>
5 «отлично»»	Ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком: ответ самостоятельный.
4 «хорошо»	Ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.
3 «удовлетворительно»	Ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка, или неполный, несвязный.
2 «неудовлетворительно»	При ответе обнаружено непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые студент не смог исправить при наводящих вопросах преподавателя.

### 4 Практические задания (ПЗ)

#### 4.1 Текст задания

№ темы (ПЗ)	Задания
1.1	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Определите валентность и степень окисления атомов в веществах с формулами: <math>N_2</math>, <math>NF_3</math>, <math>NH_3</math>, <math>H_2O_2</math>, <math>F_2</math>, <math>SO_2</math>, <math>SO_3</math>, <math>N_2O_5</math>.</li><li>2. Определите количества вещества: а) азота массой 14 г; б) железа массой 118 г; в) серы массой 64 г.</li><li>3. Определите массу: а) 0,5 моль <math>KOH</math>; б) 3 моль <math>HNO_3</math>; в) 2 моль <math>H_2SO_4</math>; г) 0,1 моль <math>FeCl_3</math>.</li><li>4. Определите массовые доли элементов в фосфорной кислоте.</li><li>5. Рассчитайте массу атома кислорода, если относительная атомная масса его равна 16.</li><li>6. Практическая работа №1</li></ol>
1.2	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Дайте характеристику по периодической системе Д. И. Менделеева элементам с порядковыми номерами 12, 26, 47, 53, 80 и 83.</li><li>2. Как изменяются свойства элементов в периоде, группе (слева направо)?</li><li>3. Через раствор <math>NaOH</math> массой 15 г пропустили сероводород <math>H_2S</math> массой 30 г, какая соль образуется при этом? Определите ее массу и количество.</li><li>4. При взаимодействии 18 г технического сплава алюминия с избытком раствора гидроксида натрия, выделяется 21,4 л газа (н. у.). Определите массовую долю алюминия в исходном сплаве.</li><li>5. Определите элемент, при полном сжигании 0,51 г которого образуется 1,28 г диоксида.</li><li>6. Определите массовую долю серы в сульфате двухвалентного металла, 7,2 г которого при реакции с избытком хлорида бария образовали 13,98 г осадка. Найдите формулу сульфата.</li><li>7. Для получения осадка сульфата бария был взят раствор серной кислоты с содержанием основного вещества массой 490 г. Массовая доля выхода соли от теоретически возможного составила 96%. Какова масса полученного сульфата бария?</li><li>8. Образец удобрения содержит 80% <math>KCl</math>. Какова массовая доля калия в пересчете на <math>K_2O</math> в этом образце?</li><li>9. Для уничтожения вредных грызунов в полевых условиях используют хлор, заполняя им норы животных. Хранят и перевозят хлор в стальных баллонах под давлением около <math>6,06 \cdot 10^5</math> Па. Рассчитайте объем, который займет хлор массой 50 кг при нормальных условиях.</li><li>10. Какой объем хлороводорода может быть получен из 40 л хлора?</li><li>11. Оксид ванадия (V) получают сжиганием порошка металла в кислороде. Рассчитайте массу ванадия, необходимую для получения</li></ol>

	<p>оксида массой 50 г.</p> <p>12. Произойдет ли полная нейтрализация при сливании растворов, содержащих 20 г гидроксида калия и 22,5 г азотной кислоты?</p> <p>13. Практическая работа №2</p>
<b>1.3</b>	<p>1. Составьте электронную формулу атома титана Ti, атома кадмия Cd.</p> <p>2. Составьте электронные формулы элементов с порядковыми номерами 23, 33. Чем отличаются их электронные формулы?</p>
<b>1.4</b>	<p>1. Образец гематита содержит 82% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Какова массовая доля железа в данном образце?</p> <p>2. При анализе стали на содержание в ней углерода образец сплава сжигают в токе кислорода и улавливают выделившийся при этом оксид углерода (IV). Определите массовую долю углерода в образце стали, если навеска его была 10,00 г, а масса оксида углерода (IV) составила 0,23 г.</p> <p>3. Для приготовления 500 т цементного раствора, применяемого в строительстве, смешивают 75 т цементного порошка, 300 т песка и 125 т воды. Определите массовые доли компонентов в растворе.</p> <p>4. На предприятиях железнодорожного транспорта (гальванические цеха, экологические лаборатории) для определения содержания нерастворимых примесей в растворах или воде применяют фильтрование. Вычислите массовую долю нерастворимых примесей в данном образце раствора, если масса осадка на фильтре равнялась 1,2 г, масса фильтрата – 18,8 г.</p> <p>5. В какой цвет окрасится лакмус в растворе, полученном при взаимодействии 40 г гидроксида кальция с соляной кислотой, содержащей 40 г хлороводорода?</p> <p>6. Составьте уравнения электролитической диссоциации следующих оснований: гидроксида лития LiOH, гидроксида стронция Sr(OH)<sub>2</sub>.</p> <p>7. Сформулируйте определение понятия «соль» в свете теории электролитической диссоциации.</p> <p>8. Составьте уравнения электролитической диссоциации следующих солей: сульфата алюминия Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, карбоната натрия Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.</p> <p>9. Перечислите важнейшие кислоты, основания и соли, используемые на предприятиях железнодорожного транспорта?</p> <p>10. В 200 мл воды растворили 4,0 г оксида бария. Определите массовую долю растворенного вещества в растворе.</p> <p>11. Напишите полные и краткие ионные уравнения реакций между растворами: а) хлорида калия и нитрата серебра; б) гидроксида калия и нитрата меди (II); в) сульфата натрия и нитрата бария; г) сульфата алюминия и хлорида бария.</p> <p>12. Составьте молекулярные уравнения по ионным уравнениям:  а) <math>Zn^{2+} + 2OH^{-} = Zn(OH)_2</math>;  б) <math>FeS + H^{+} = H_2S + Fe^{2+}</math>;  в) <math>H^{+} + CN^{-} = HCN</math>;  г) <math>CH_3COO^{-} + H^{+} = CH_3COOH</math>.</p>

	<p>13. Жесткая вода содержит гидрокарбонат магния (массовая доля 0,008%) и гидрокарбонат кальция (массовая доля 0,0012%). Рассчитайте массу гидроксида кальция, которую надо добавить к воде массой 1 т для устранения жесткости.</p> <p>14. Определите массу хрома, которая выделяется на катоде при электролизе сульфата хрома в течение 3-х часов при токе 12,4 А, если выход хрома по току равен 60%. Приведите схему электролиза раствора сульфата хрома.</p> <p>15. Составьте уравнения реакций, протекающих на графитовых электродах при электролизе: а) расплава <math>MgCl_2</math>, б) раствора <math>MgCl_2</math>.</p> <p>16. Определите неизвестный двухвалентный металл, если при пропускании тока, силой 2 А в течение 1 часа 14 минут 24 секунд через водный раствор соли этого металла на одном из графитовых электродов выделился металл массой 2,94 г. Выход по току принять за 100%.</p> <p>17. Определите массу меди, выделившейся на катоде при пропускании тока силой 2 А в течение 10 мин через раствор хлорида меди (II).</p> <p>18. Лабораторная работа №1</p> <p>19. Лабораторная работа №2</p> <p>20. Практическая работа №3</p>
1.5	<p>1. С какими из перечисленных веществ будет реагировать:  а) гидроксид натрия – <math>H_2O</math>, Zn, <math>O_2</math>, Si, P, <math>NO_2</math>, ZnO, <math>Al(OH)_3</math>;  б) гидроксид бария – <math>CO_2</math>, <math>O_2</math>, <math>HNO_3</math>, NaOH, <math>Na_2SO_4</math>, FeO, <math>Al_2O_3</math>, AgCl, CuO;  в) гидроксид магния – <math>SO_3</math>, <math>O_2</math>, HCl, <math>Na_3PO_4</math>, NaOH, CuO. Напишите соответствующие уравнения реакций.</p> <p>2. С какими из перечисленных веществ будет реагировать:  а) соляная кислота – Fe, Hg, <math>P_2O_5</math>, <math>SO_2</math>, <math>Al_2O_3</math>, Al, <math>Zn(OH)_2</math>, <math>Na_2SO_4</math>;  б) разбавленная серная кислота – <math>SO_3</math>, <math>Fe_3O_4</math>, Cu, Mg, CO, <math>Na_3PO_4</math>, <math>P_2O_5</math>;  в) разбавленная азотная кислота – Zn, S, CuO, Fe, ZnO, Cu, <math>Al(OH)_3</math>, P.  Напишите соответствующие уравнения реакций.</p> <p>3. Составьте уравнения реакций: <math>NaCl \rightarrow Na \rightarrow NaOH \rightarrow Na_2SO_4 \rightarrow NaNO_3</math>.</p> <p>4. Составьте уравнения реакций: <math>S \rightarrow SO_2 \rightarrow H_2SO_3 \rightarrow Na_2SO_3 \rightarrow Na_3PO_4</math>.</p> <p>5. Составьте уравнения реакций:  <math>Cu \rightarrow Cu(NO_3)_2 \rightarrow Cu(OH)_2 \rightarrow CuO \rightarrow Cu \rightarrow CuCl_2</math>.</p> <p>6. Составьте уравнения реакций:  <math>Zn \rightarrow ZnS \rightarrow ZnCl_2 \rightarrow Zn(NO_3)_2 \rightarrow Zn(OH)_2 \rightarrow Na_2[Zn(OH)_4]</math>.</p> <p>7. Составьте уравнения реакций: <math>P \rightarrow P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4 \rightarrow K_3PO_4</math>.</p> <p>8. Серная кислота применяется в технологии для травления металлов (удаление пленки оксидов с поверхности металлов). Рассчитайте оптимальное отношение массы кислоты в растворе к массе оксида меди (II) при травлении меди, если известно, что кислоты берётся в 10 раз больше, чем требуется по уравнению реакции.</p>

	<p>9. Можно ли по внешнему виду определить, к какому классу веществ относится данное вещество?</p> <p>10. Какие физико-химические исследования (опыты) необходимо провести с веществом, чтобы точно определить его принадлежность к:  а) простым веществам; б) металлам или неметаллам; в) сложным веществам; г) оксидам; д) кислотным, основным или амфотерным оксидам; е) основаниям, кислотам или солям?</p> <p>11. Практическая работа №4  12. Практическая работа №5  13. Практическая работа №6  14. Практическая работа №7</p>
<p><b>1.6</b></p>	<p>1. Составьте уравнения реакций: <math>\text{NaCl} \rightarrow \text{Na} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaNO}_3</math>.</p> <p>2. Составьте уравнения реакций: <math>\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4</math>.</p> <p>3. Составьте уравнения реакций:  <math>\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu} \rightarrow \text{CuCl}_2</math>.</p> <p>4. Составьте уравнения реакций:  <math>\text{Zn} \rightarrow \text{ZnS} \rightarrow \text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]</math>.</p> <p>5. Составьте уравнения реакций: <math>\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{K}_3\text{PO}_4</math>.</p> <p>6. Расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса, как это указано выше:  а) <math>\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MnSO}_4 + \text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}</math>;  б) <math>\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{KOH} = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}</math>;  в) <math>\text{HBr} + \text{KMnO}_4 = \text{Br}_2 + \text{MnBr}_2 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}</math>;  г) <math>\text{H}_2\text{S} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{S} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}</math>;  д) <math>\text{Zn} + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{N}_2\text{O} + \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}</math>;  е) <math>\text{S} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4</math>;  ж) <math>\text{HClO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}</math>;  з) <math>\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{S} + \text{H}_2\text{O}</math>;  и) <math>\text{FeCl}_2 + \text{HClO}_4 + \text{HCl} = \text{Cl}_2 + \text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O}</math>;  к) <math>\text{I}_2 + \text{KOH} = \text{KIO}_3 + \text{KI} + \text{H}_2\text{O}</math>;  л) <math>\text{Mg} + \text{HNO}_3 = \text{N}_2\text{O} + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}</math>;  м) <math>\text{P} + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NO}</math>;  н) <math>\text{SO}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}</math>;  о) <math>\text{FeS} + \text{O}_2 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2</math>.</p> <p>7. Определите объем водорода (при нормальных условиях), выделенный при взаимодействии с соляной кислотой алюминия массой 5 г.</p> <p>8. Практическая работа №8</p>
<p><b>1.7</b></p>	<p>1. Можно ли считать коррозией следующие процессы: а) окисление железа при электросварке; б) взаимодействие цинка с соляной кислотой при получении раствора для травления металла в ходе</p>

	<p>паяния. Дайте обоснованный ответ.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Будет ли защищен железнодорожный мост, выполненный из стали, от электрохимической коррозии в воде, если на нем укрепить пластину из другого металла: а) магния; б) свинца; в) никеля?</li> <li>К раствору, содержащему 27 г хлорида меди (II), добавили 14 г железных опилок. Какая масса меди выделилась в результате этой реакции?</li> <li>Оксид хрома, применяемый в составе пасты для полировки поверхности деталей, содержит 68,42% хрома. Определите степень окисления хрома и формулу оксида.</li> <li>Фторид алюминия, применяемый в производстве эмалей, получают нейтрализацией гидроксида алюминия плавиковой кислотой. Рассчитайте массовую долю фтороводорода в кислоте, если на взаимодействие с 200 г гидроксида алюминия потребовалось 405 г плавиковой кислоты.</li> <li>При сжигании 1,2 г металла образуется оксид массой 2 г. Определите, какой был взят металл, если известно, что он всегда двухвалентен.</li> <li>Массовые доли примесей в чугуне соответственно равны: углерода – 4%, кремния – 1,5 %, фосфора – 2,2 %, серы – 0,2 %. Рассчитайте объём кислорода (н. у.), который необходим для окисления указанных примесей в чугуне массой 500 кг.</li> <li>Образец чугуна массой 8,2 г растворили в соляной кислоте, и при этом выделилось 3,2 л водорода (н. у.). Считая, что сплав не содержал никаких посторонних металлических и неметаллических примесей, рассчитайте массовую долю углерода в данном образце чугуна.</li> <li>Лабораторная работа №3</li> <li>Контрольная работа №1</li> </ol>
<p><b>2.1</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Какие из веществ, формулы которых приведены ниже, являются изомерами:           <p>а) <math>\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3</math> ; г) <math>\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3</math> ;</p> <p>б) <math>\begin{array}{cccc} \text{H} &amp; \text{H} &amp; \text{H} &amp; \text{H} \\   &amp;   &amp;   &amp;   \\ \text{H—C—C—C—C—H} \\   &amp;   &amp;   &amp;   \\ \text{H} &amp; \text{H} &amp; \text{H} &amp; \text{H} \end{array}</math> ; д) <math>\begin{array}{ccc} \text{H} &amp; \text{H} &amp; \text{H} \\   &amp;   &amp;   \\ \text{H—C—C—C—H} \\   &amp;   &amp;   \\ \text{H—C—H} \\   \\ \text{H} \end{array}</math> ;</p> </li> </ol>



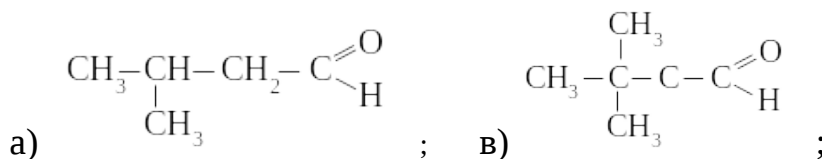
	<p>в) <math>C_5H_{10}</math>; ж) <math>\begin{array}{c} CH_3-CH-CH_2-CH_3 \\   \\ CH_3 \end{array}</math>.</p>
<p>2.2</p>	<p>1. Назовите углеводороды, формулы которых приведены ниже:</p> <p>а) <math>\begin{array}{c} CH_3-CH-CH-CH_3 \\   \quad   \\ CH_3 \quad CH_3 \end{array}</math> ; б) <math>\begin{array}{c} CH_3 \\   \\ CH-CH-CH_2-CH_2-CH_2 \\   \quad \quad \quad   \\ CH_3 \quad \quad \quad CH_3 \end{array}</math> ;</p> <p>в) <math>\begin{array}{c} CH_3 \quad CH_3 \\   \quad   \\ CH_3-CH_2-CH-C-CH-CH_2-CH_3 \\   \quad   \\ CH_3 \quad CH_3 \end{array}</math> ; г) <math>\begin{array}{c} C_2H_5 \quad CH_3 \\   \quad   \\ CH_3-C-C-CH_3 \\   \quad   \\ CH_3 \quad CH_3 \end{array}</math>.</p> <p>2. Напишите структурные формулы следующих углеводородов:  а) 2,2-диметилпропан; б) 2,2,4-триметилпентан;  в) 2-метил-3-этилбутан; г) 1,3-диметилбутан.</p> <p>3. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно получить: а) бутан; б) пентан.</p> <p>4. Составьте уравнения реакций, характерные для химических свойств этана, пропана, бутана, пентана.</p> <p>5. Охарактеризуйте физические свойства предельных углеводородов, состава <math>C_3H_8</math> и <math>C_5H_{12}</math>. Укажите их практическое применение на железнодорожных объектах.</p> <p>6. Составьте уравнения реакций, согласно схеме:  <math>C \rightarrow CH_4 \rightarrow CH_3Cl \rightarrow C_2H_6 \rightarrow CO_2</math>.</p> <p>7. Определите объем кислорода, необходимого для полного сгорания 200 г пентана.</p> <p>8. Масса сжиженного газа в баллонах для технического использования на предприятиях железнодорожного транспорта составляет около 10 кг. Рассчитайте объем воздуха, необходимый для сжигания этого количества газа, полагая, что его основной состав – пропан. Какой объем углекислого газа при этом выделится?</p>

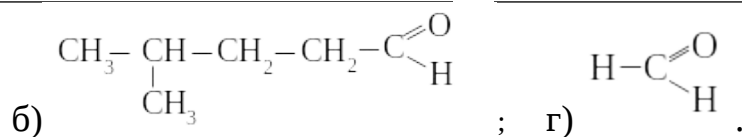
Расчеты приведите к нормальным условиям.

9. Рассчитайте объем воздуха, необходимый для сгорания газообразного топлива, применяемого в тепловозном хозяйстве, объемом  $1 \text{ м}^3$  с объемными долями метана 91%, этана 4%, водорода 2%, азота и других негорючих газов 3%.
10. Составьте уравнения реакций, согласно схемам:
- а)  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{CO}_2$ .
- б)  $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ .
11. Определите объем этилена, образующегося при дегидратации этилового спирта массой 200 г, если выход продукта составит 80% от теоретически возможного?
12. Определите объем этилена, который необходим для получения 126 кг оксида этилена, учитывая, что производственные потери этилена составляют 10%.
13. Определите массу брома, необходимого для получения 1,2-дибромэтана из 17,5 г этилена.
14. Составьте уравнения реакций, согласно схемам:
- а)  $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{CaC}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6$ ;
- б)
- $$\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_2=\underset{\text{Cl}}{\text{CH}} \rightarrow \left( -\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}- \right)_n$$
- в)  $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ .
15. Назовите области применения ацетилена, его гомологов и производных на предприятиях железнодорожного транспорта.
16. Определите объем ацетилена, необходимого для получения 1 кг винилхлорида, при выходе 90% от теоретически возможного.
17. Определите объем водорода, требуемого для получения 134 л этана при гидрировании ацетилена.
18. Определите объем ацетилена, который можно получить из карбида кальция массой 15 кг. Если доля примесей в карбиде кальция составляет 15%.
19. Определите объемы ацетилена и водорода (н. у.), образующегося при крекинге из  $1000 \text{ м}^3$  природного газа, содержащего 96% метана.
20. Составьте уравнения реакций, согласно схеме:
- а)  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}$ .
- б)  $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{CaC}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}$  → циклобутан.
- в)  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_8 \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{14} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$ .

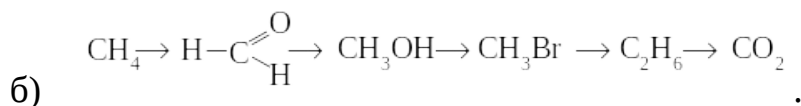
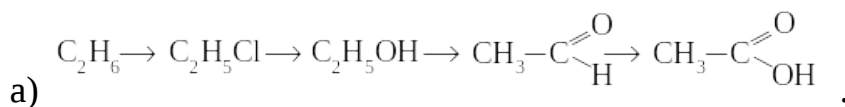
	<p>21. Определите массу циклогексана, необходимого – для получения 2,43 кг бензола при реакции дегидрирования. Какой газ и в каком объеме образуется?</p> <p>22. Как, исходя из метана, получить бензол? Определите объем метана, необходимого для получения 8,2 г бензола без учета потерь.</p> <p>23. Составьте структурные формулы следующих веществ:  а) 2,4,6-триметилбензол; б) 1-метил,4-изобутилбензол;  в) 1,4-изопропилбензол; г) 2-метил,3-этилбензол.</p> <p>24. Какая масса бензолсульфокислоты получится при действии 200 мл 94% -ного раствора <math>H_2SO_4</math> (<math>\rho = 1,83 \text{ г/см}^3</math>) на бензол?</p> <p>25. Из ацетилена объемом 23 л (н. у.) получили бензол массой 16 г. Определите процентный выход нитробензола.</p> <p>26. Масса сжиженного газа в баллонах для бытового использования составляет около 10 кг. Рассчитайте объем воздуха, необходимый для сжигания этого количества газа, полагая, что его основной состав – пропан. Какой объем углекислого газа при этом выделится? Расчеты приведите к нормальным условиям.</p> <p>27. Лабораторная работа №4</p> <p>28. Практическая работа №9</p>
<p>2.3</p>	<p>1. Напишите структурные формулы изомеров спиртов состава <math>C_5H_{11}OH</math>. Дайте им названия.</p> <p>2. Составьте уравнение реакций, характерных для химических свойств пропанола-1 и бутанола-2.</p> <p>3. Составьте уравнения реакций, согласно схемам:  1) <math>C_2H_6 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow C_2H_5ONa</math>.  2)</p> $CH_4 \rightarrow CH_3Cl \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_5Cl \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow CH_3-C \begin{matrix} \text{=O} \\ \text{<H} \end{matrix}$ <p>3) <math>CaCO_3 \rightarrow CaC_2 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH</math>.</p> <p>4. Составьте уравнения реакций, согласно схеме:  а) <math>C_2H_6 \rightarrow C_2H_5Cl \rightarrow C_2H_4 \rightarrow</math> этиленгликоль.  б) этиленгликоль <math>\rightarrow</math> 1,2-дихлорэтан <math>\rightarrow</math> ацетилен <math>\rightarrow</math> бензол <math>\rightarrow</math> углекислый газ.</p> <p>5. Рассчитайте массу этилового спирта, прибывшего на станцию Б., если при отправки со станции А. в цистерне было 90 тонн этанола и при транспортировки его потери составили 0,2 %.</p> <p>6. Какой объем воздуха, содержащего 20% кислорода, потребуется для сгорания: а) 5 моль метанола; б) 2 моль пропанола?</p> <p>7. Определите массу гидроксида натрия, необходимого для получения 1 моль спирта при нагревании с иодпентаном?</p>

8. При взаимодействии 180 г этанола с гидроксидом натрия получено 210 г этанолята натрия. Определите процентный выход этанолята натрия от теоретически возможного.
9. Один из многоатомных спиртов используют для получения антифризов – низкозамерзающих жидкостей. Определите молекулярную формулу этого спирта, если массовые доли элементов в нем составляют: С – 38,7%, Н – 9,7%, О – 51,6%. Относительная плотность пара спирта по водороду равна 31. Напишите структурную формулу спирта и назовите его по систематической номенклатуре.
10. В качестве антифриза в радиаторах систем охлаждения двигателей внутреннего сгорания подвижного состава железнодорожного транспорта используется этиленгликоль. Составьте уравнения реакций получения этиленгликоля из этана.
11. Какой объем водорода при н. у. можно выделить металлическим натрием из 1 моль глицерина?
12. С какими из перечисленных веществ будет реагировать фенол: натрий, хлор, бензол, азотная кислота, оксид кальция? Составьте уравнения возможных реакций и назовите их продукты.
13. Составьте уравнения реакций, согласно схемам:
- а)  $C_2H_6 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5Cl \rightarrow C_6H_5OH \rightarrow 2,4,6\text{-трибромфенол.}$
- б)  $CH_4 \rightarrow CH_3Cl \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_5Cl \rightarrow C_3H_8 \rightarrow C_6H_{14} \rightarrow C_6H_6 \rightarrow \text{пикриновая кислота.}$
14. Определите массу брома, который потребуется для получения 233 г 2,4,6-трибромфенола.
15. Определите массовую долю фенолята натрия, в растворе массой 232 г, если прореагировало 21 г фенола с гидроксидом натрия.
16. Определите массу фенола, количеством вещества 0,5 моль.
17. Пикриновая кислота, образующаяся при нитровании фенола концентрированной азотной кислотой и являющаяся взрывчатым веществом, используется в дорожно-строительных работах при прокладке железнодорожного полотна в труднопроходимых районах. Определите массу азотной кислоты, затраченную на нитрование фенола массой 18,8 г, приводящее к образованию пикриновой кислоты.
18. Назовите вещества по формулам:

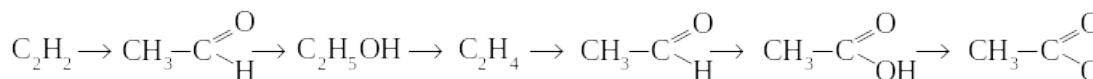




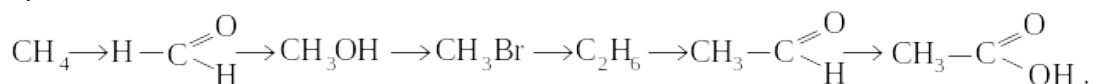
19. Составьте уравнения реакций, характерных для альдегидов на примере пропаналя.
20. Каковы способы получения альдегидов? Приведите соответствующие уравнения реакций получения бутаналя.
21. Какие реакции являются качественными для определения альдегидов в растворе? Ответ подтвердите уравнениями реакций.
22. Составьте уравнения реакции полимеризации и поликонденсации формальдегида.
23. Составьте уравнения реакций, согласно схемам:



24. С какими из перечисленных веществ реагирует пропаналь:  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{HCN}$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Na}$ ,  $\text{O}_2$ , аммиачный раствор оксида серебра? Составьте уравнения возможных реакций и назовите их продукты.
25. Какая масса технического карбида кальция, содержащего 20% примесей, потребуется для получения 26,4 г уксусного альдегида, если все реакции протекают с выходом продукта 80%?
26. При взаимодействии этанола массой 9,5 г с оксидом меди (II) получили альдегид, масса которого составила 7,4 г. Рассчитайте массовую долю (в %) выхода альдегида.
27. Для каталитического гидрирования 17,8 г смеси муравьиного и уксусного альдегидов до соответствующих спиртов потребовалось 11,2 л водорода (н. у.). Определите массовую долю каждого альдегида в смеси.
28. Напишите структурные формулы следующих кетонов:  
а) 2,2-диметилпентанон-3; б) метилэтилкетон; в) 3-метилбутанон-2.
29. Составьте уравнения реакций, характерных для карбоновых кислот на примере пропионовой кислоты. Приведите соответствующие уравнения реакций.
30. Напишите уравнение реакции получения акриловой кислоты.
31. Составьте уравнения реакций получения уксусной кислоты из нефти.
32. Составьте уравнения реакций, согласно схемам:
- 33.а)

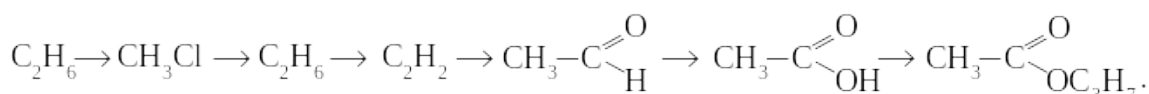


б)

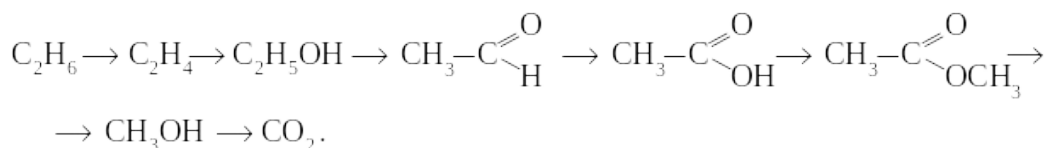


34. Муравьиная кислота, подобно альдегидам, дает реакцию «серебряного зеркала». Составьте уравнение этой реакции. Характерна ли она для других карбоновых кислот? Ответ обоснуйте. Какая масса серебра образуется при окислении 5 моль НСООН?
35. Составьте уравнения реакций этерификации между: а) уксусной кислотой и бутанолом; б) масляной кислотой и пропанолом; в) муравьиной кислотой и этанолом.
36. Определите массу уксусной кислоты, полученной окислением 5 м<sup>3</sup> бутана по схеме:  $\text{C}_4\text{H}_{10} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$ .
37. Из ацетиленов на основе реакции Кучерова получают уксусную кислоту. Какой объем ацетиленов потребуется для получения 125 т уксусной кислоты?
38. Определите массу ацетата натрия, образованного при нейтрализации гидроксида натрия массой 16 г уксусной кислоты массой 45 г.
39. При транспортировке уксусной кислоты массой 90 тонн в специализированном вагоне на перерабатывающее предприятие прибыло 89,6 т вещества. Определите массовую долю потерь.
40. Составьте уравнения реакций этерификации между: а) масляной кислотой и пропанолом; б) валериановой кислотой и метанолом; в) уксусной кислотой и бутанолом.
41. Составьте уравнения реакций гидролиза: а) пропилового эфира уксусной кислоты; б) метилового эфира пентановой кислоты; в) этилового эфира пропионовой кислоты.
42. Составьте уравнения реакций согласно схемам:

а)



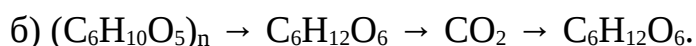
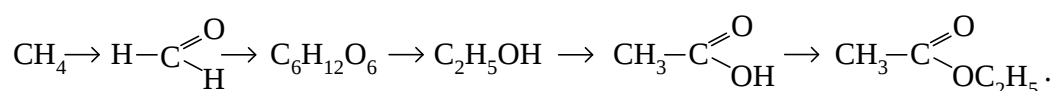
б)



43. Составьте схему получения этилацетата из этана. Напишите уравнения соответствующих реакций.
44. Определите массу сложного эфира, образованного 100 г уксусной кислоты и 118 г метилового спирта.

45. Бутилацетат входит в состав пентафталевых эмалей, используемых для окраски пассажирских вагонов и локомотивов. Определите его процентный выход, если при взаимодействии 48 г бутанола и 72 г уксусной кислоты получили 74 г сложного эфира.
46. Вычислите максимально возможный выход метилового эфира муравьиной кислоты, если для реакции было взято 40 г кислоты и 20 г спирта.
47. Какие свойства характерны для жиров? Напишите уравнения реакций.
48. В чем сущность гидрирования жиров? Напишите уравнение реакции и укажите, где используется этот процесс.
49. Как можно превратить жидкий жир в твердый? Напишите уравнение реакции.
50. Напишите структурную формулу сложного эфира, образованного глицерином и олеиновой, стеариновой и масляной кислотами.
51. Определите массу глицерина, которая образуется при щелочном омылении твердого жира массой 220 г.
52. Порцию жира, в состав которого входит только олеиновая кислота, подвергли гидролизу водой. Определите массу взятого триолеата, если известно, что для нитрования образовавшегося глицерина потребовалось 450 г азотной кислоты.
53. Определите массу стеариновой кислоты, полученной из 250 г мыла, действием серной кислоты. Теоретический выход стеариновой кислоты составляет 92%.
54. Какими химическими реакциями можно подтвердить, что глюкоза – альдегидоспирт?
55. Назовите основные способы получения глюкозы. Приведите уравнения реакций.
56. Подтвердите процесс получения глюкозы из крахмала и целлюлозы уравнениями химических реакций. Как определить крахмал в растворе или смеси?
57. Составьте уравнения реакций согласно схемам, укажите названия веществ:

а)



58. Составьте уравнения следующих реакций с участием целлюлозы: а) гидролиза; б) горения; в) нитрования избытком азотной кислоты. Назовите образующиеся вещества.
59. Определите объем углекислого газа, образующийся при полном окислении 2 моль глюкозы.

	<p>60. Определите объем водорода (н. у.), который потребуется для восстановления 3 моль глюкозы в спирт.</p> <p>61. Определите массу глюкозы, необходимой для получения 11,2 л этилена (н. у.) в результате двух последующих процессов – спиртового брожения и дегидратации образующегося спирта. Выход этилена составляет 50%.</p> <p>62. Рассчитайте массу этанола, которую можно получить из 100 кг картофеля. Производственные потери составляют 18%.</p> <p>63. Определите массу тринитроцеллюлозы, если для ее получения израсходовано 1 т целлюлозы.</p> <p>64. Рассчитайте массу триацетата целлюлозы, полученную из 2 т древесных опилок, содержащих 55% целлюлозы. Производственные потери составляют 72%.</p> <p>65. Лабораторная работа №5</p> <p>66. Лабораторная работа №6</p> <p>67. Лабораторная работа №7</p>
<p><b>2.4</b></p>	<p>1. С какими из перечисленных веществ реагирует метиламин: Na, H<sub>2</sub>O, HBr, KOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, O<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>. Напишите уравнения реакций.</p> <p>2. Напишите структурные формулы следующих аминов:  а) диметиламин; б) пентилпропилэтиламин;  в) бутиламин; г) бутилметиламин.</p> <p>3. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно получить: а) пропиламин; б) этиламин.</p> <p>4. Составьте уравнения реакций, характерные для химических свойств: а) диэтиламина; б) пропиламина; в) диметиламина; г) метилэтиламина.</p> <p>5. Составьте уравнения реакций, согласно схеме:  <math display="block">C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5NO_2 \rightarrow C_6H_5NH_2 \rightarrow CH_3C_6H_5NH_2.</math></p> <p>6. Определите объем азота (н. у.), который образуется при сгорании этиламина объемом 40 л и содержанием 2 % негорючих примесей.</p> <p>7. Определите первичный амин, при полном сжигании которого массой 25 г получен газ объемом 4,74 л (н. у.), не поглощаемый раствором щелочи.</p> <p>8. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно получить анилин из метана.</p> <p>9. Составьте уравнения реакций, характерные для химических свойств анилина.</p> <p>10. Анилин широко применяют в производстве красителей, вспомогательных веществ для резиновой промышленности, получения полимерных материалов, находящих свое место в отраслях железнодорожного хозяйства. Определите массу анилина, который получен из 210 г нитробензола, если его выход составил 80%.</p> <p>11. С какими из перечисленных веществ реагирует аминпропионовая</p>



кислота: K, NaOH, KCl, H<sub>2</sub>O, Br<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CH<sub>3</sub>OH, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>COOH.  
Напишите уравнения реакций.

12. Напишите структурные формулы следующих аминокислот:  
а) α-аминопропионовой; б) β-аминомасляной;  
в) γ-аминопентановой.
13. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно получить: а) глицин; б) аланин; в) серин.
14. Составьте уравнения реакций, характерные для химических свойств: а) серина; б) глицина; в) лизина.
15. Как получить α-аминопропионовую кислоту из пропанола в несколько стадий? Приведите соответствующие уравнения реакций.
16. Составьте уравнения реакций, согласно схеме:  
$$\text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl}-\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_2\text{NH}_2-\text{COOH} \rightarrow$$
  
$$\text{CH}_2\text{NH}_2-\text{COOCH}_3.$$
17. Составьте схему реакции образования трипептида из аминокислоты.
18. Определите массу метилового эфира аминокислоты, если в реакцию вступило 3 моль аминокислоты.
19. Определите массовую долю азота в этиловом эфире аминокислоты.
20. Определите массу аминокислоты, если при ее нейтрализации избытком раствора гидроксида натрия образовалось 29,4 г соли. Массовая доля выхода соли составила 73%.
21. Полиамидное волокно энант получают путем поликонденсации аминокислоты H<sub>2</sub>N-(CH<sub>2</sub>)<sub>6</sub>-COOH. Составьте уравнение соответствующей реакции.
22. Как образуется пептидная связь? Приведите примеры образования дипептида и трипептида.
23. Назовите характерные цветные реакции белков.
24. Работа машиниста относится к тяжелому физическому труду. Поэтому в суточный рацион машиниста должно входить в среднем около 150 г белка, необходимого для сохранения азотистого равновесия в организме. Определите минимальную молярную массу белка, в состав которого входит 0,16 % серы, если предположить, что в его молекуле содержится только один атом серы.
25. Лабораторная работа №8
26. Практическая работа №10
27. Практическая работа №11
28. Дифференцированный зачет

## Критерии оценки

<i>Оценка</i>	<i>Критерии: правильно выполненные задания</i>
5 «отлично»»	Работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении задач нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала), нет ошибок в написании формул химических соединений.
4 «хорошо»	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в рисунках, химических формулах (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).
3 «удовлетворительно»	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в рисунках, химических формулах, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
2 «неудовлетворительно»	Допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

## 5. Информационное обеспечение обучения

### 5.1. Печатные издания

1. Габриелян О.С. Химия. 10 класс. Базовый уровень: учебник / О.С. Габриелян. – 7-е изд., стереотип.- М.: Дрофа, 2019.- 191. [1] с.: ил.
2. Габриелян О.С. Химия. 11 класс. Базовый уровень: учебник/ О.С. Габриелян.– 6-е изд., стереотип.- М.: Дрофа, 2019.- 223., [1] с.: ил
- 3 Курс лекций учебной дисциплины ОУД. 11 Химия (общая и неорганическая химия) всех для специальностей, 55с., приложения, рисунки. Разработчик: Кузейкина Э.В., к.п.н., преподаватель высшей квалификационной категории филиала СамГУПС в г. Саратове, 2017 г.
4. Курс лекций учебной дисциплины ОУД. 11 Химия (органическая химия) всех для специальностей, 121 с., приложения, рисунки. Разработчик: Кузейкина Э.В., к.п.н., преподаватель высшей квалификационной категории филиала СамГУПС в г. Саратове, 2018 г.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНО:

### 5.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Сироткин О.С. Химия: учебник / О.С.Сироткин , Р.О.Сироткин .-Москва: КНОРУС ,2019.- 364с. Режим доступа: [http:// www.book.ru](http://www.book.ru)
2. Задачи и упражнения по общей химии : учебное пособие / Н.Л.Глинка.- изд. стер.-М.: КНОРУС ,2019.-240с. Режим доступа: [http:// www.book.ru](http://www.book.ru)
3. ООО Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]: М., 2019 – Режим доступа: [http:// www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

### 5.3 Интернет – ресурсы:

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов - Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>
2. Электронная версия газеты "Химия" приложение к изданию «Первое сентября» - Режим доступа: <http://him.1september.ru/>
3. Химический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова [Электронный ресурс]: сервер химического факультета Мос. гос. ун-та им. М. В. Ломоносова. - М., 2019- - Режим доступа: <http://www.chem.msu.su/rus/weldept.html>
4. Естественнонаучный образовательный портал [Электронный ресурс] / Мин-во образования и науки Рос. Федерации. - М. ; СПб., 2019. - Режим доступа: <http://www.en.edu.ru>, свободный
5. Платформа Zoom для проведения онлайн-занятий и видео-конференций. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://zoom.us/>.
6. Электронная информационно-образовательная среда на платформе Moodle. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://moodle.ospu.su/>