

Приложение № 11.2  
к основной образовательной программе  
подготовки специалистов среднего звена

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

**Ивантеевский филиал  
Московского политехнического университета**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор филиала

\_\_\_\_\_ Н.А. Барышникова

02 сентября 2024г.

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для текущего контроля по учебному предмету

**ОУП.11 ХИМИЯ**

для специальности среднего профессионального образования

23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств

Комплект контрольно-оценочных средств для текущего контроля по учебному предмету ОУП.11 Химия разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств (приказ Минпросвещения России от 02.07.2024 № 453, зарегистрирован в Минюсте России 07.08.2024 № 79036); на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утвержден приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 N413, зарегистрирован в Минюсте России 07.06.2012 № 24480) (в ред. от 27.12.2023) и Федеральной образовательной программы среднего общего образования (приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371, зарегистрирован в Минюсте России 12.07.2023 рег.№ 74228) (в ред. от 19.03.2024); с учетом «Концепции преподавания общеобразовательных дисциплин с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования» (Распоряжение Минпросвещения России от 30.04.2021 № Р-98); в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся Ивантеевского филиала Московского политехнического университета.

**Организация-разработчик:**

Ивантеевский филиал Московского политехнического университета

**Разработчики:**

Н.Н. Тихонова, преподаватель Ивантеевского филиала Московского политехнического университета;

**ОДОБРЕН**

цикловой комиссией *«Общеобразовательных, социально-гуманитарных и естественно-научных дисциплин»*

Протокол № 1 от 02.09.2024

Председатель цикловой комиссии

\_\_\_\_\_ Г.Ю. Савельева

# 1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## 1.1. Область применения комплекта контрольно-оценочных средств

Комплект оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения учебного предмета **ОУП.11 Химия:**

### Личностные результаты

#### 1) гражданского воспитания:

- осознания обучающимися своих конституционных прав и обязанностей, уважения к закону и правопорядку;
- представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе;
- готовности к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении химических экспериментов;
- способности понимать и принимать мотивы, намерения, логику и аргументы других при анализе различных видов учебной деятельности;

#### 2) патриотического воспитания:

- ценностного отношения к историческому и научному наследию отечественной химии;
- уважения к процессу творчества в области теории и практического применения химии, осознания того, что достижения науки есть результат длительных наблюдений, кропотливых экспериментальных поисков, постоянного труда учёных и практиков;
- интереса и познавательных мотивов в получении и последующем анализе информации о передовых достижениях современной отечественной химии;

#### 3) духовно-нравственного воспитания:

- способности оценивать ситуации, связанные с химическими явлениями, и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;
- готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиций нравственных и правовых норм и осознание последствий этих поступков;

#### 5) физического воспитания:

- понимания ценностей здорового и безопасного образа жизни, необходимости ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;
- соблюдения правил безопасного обращения с веществами в быту, повседневной жизни и в трудовой деятельности;
- понимания ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;
- осознания последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

#### 6) трудового воспитания:

- коммуникативной компетентности в учебно-исследовательской деятельности, общественно полезной, творческой и других видах деятельности;
- установки на активное участие в решении практических задач социальной направленности (в рамках своего класса, школы);
- интереса к практическому изучению профессий различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний по химии;
- уважения к труду, людям труда и результатам трудовой деятельности;

- готовности к осознанному выбору индивидуальной траектории образования, будущей профессии и реализации собственных жизненных планов с учётом личностных интересов, способностей к химии, интересов и потребностей общества;

7) экологического воспитания:

- экологически целесообразного отношения к природе, как источнику существования жизни на Земле;
- понимания глобального характера экологических проблем, влияния экономических процессов на состояние природной и социальной среды;
- осознания необходимости использования достижений химии для решения вопросов рационального природопользования;
- активного неприятия действий, приносящих вред окружающей природной среде, умения прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;
- наличия развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, способности и умения активно противостоять идеологии хемофобии;

8) ценности научного познания:

- сформированности мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- понимания специфики химии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы и человека, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;
- убеждённости в особой значимости химии для современной цивилизации: в её гуманистической направленности и важной роли в создании новой базы материальной культуры, решении глобальных проблем устойчивого развития человечества - сырьевой, энергетической, пищевой и экологической безопасности, в развитии медицины, обеспечении условий успешного труда и экологически комфортной жизни каждого члена общества;
- естественно-научной грамотности: понимания сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений, умения делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;
- способности самостоятельно использовать химические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;
- интереса к познанию и исследовательской деятельности;
- готовности и способности к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по химии в соответствии с жизненными потребностями;
- интереса к особенностям труда в различных сферах профессиональной деятельности.

## **Метапредметные результаты**

1) базовые логические действия:

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, всесторонне её рассматривать;

- определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;
- использовать при освоении знаний приёмы логического мышления - выделять характерные признаки понятий и устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;
- выбирать основания и критерии для классификации веществ и химических реакций;
- устанавливать причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями;
- строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;
- применять в процессе познания, используемые в химии символические (знаковые) модели, преобразовывать модельные представления - химический знак (символ) элемента, химическая формула, уравнение химической реакции - при решении учебных познавательных и практических задач, применять названные модельные представления для выявления характерных признаков изучаемых веществ и химических реакций.

## 2) базовые исследовательские действия:

- владеть основами методов научного познания веществ и химических реакций;
- формулировать цели и задачи исследования, использовать поставленные и самостоятельно сформулированные вопросы в качестве инструмента познания и основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;
- владеть навыками самостоятельного планирования и проведения ученических экспериментов, совершенствовать умения наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы относительно достоверности результатов исследования, составлять обоснованный отчёт о проделанной работе;
- приобретать опыт ученической исследовательской и проектной деятельности, проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

## 3) работа с информацией:

- ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;
- формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач определённого типа;
- приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий и различных поисковых систем;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другие);
- использовать научный язык в качестве средства при работе с химической информацией: применять межпредметные (физические и математические) знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру;
- использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности.

## 4. а) общение:

– задавать вопросы по существу обсуждаемой темы в ходе диалога и/или дискуссии, высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

5. б) совместная деятельность:

– выступать с презентацией результатов познавательной деятельности, полученных самостоятельно или совместно со сверстниками при выполнении химического эксперимента, практической работы по исследованию свойств изучаемых веществ, реализации учебного проекта и формулировать выводы по результатам проведённых исследований путём согласования позиций в ходе обсуждения и обмена мнениями.

6. а) самоорганизация:

– самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность, определяя её цели и задачи, контролировать и по мере необходимости корректировать предлагаемый алгоритм действий при выполнении учебных и исследовательских задач, выбирать наиболее эффективный способ их решения с учётом получения новых знаний о веществах и химических реакциях;

7. б) самоконтроль:

– осуществлять самоконтроль своей деятельности на основе самоанализа и самооценки.

## Предметные результаты

1) сформированность представлений: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, её функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

2) владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, s-, p-, d-электронные орбитали атомов, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объем, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, биологически активные вещества (углеводы, жиры, белки), мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения, кристаллическая решетка, типы химических реакций (окислительно-восстановительные, экзо- и эндотермические, реакции ионного обмена), раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель, скорость химической реакции, химическое равновесие), теории и законы (теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова, теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека;

3) сформированность умений выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений; выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественнонаучных предметов;

4) сформированность умений использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия важнейших

веществ (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин, угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других), составлять формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл; подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;

5) сформированность умений устанавливать принадлежность изученных неорганических и органических веществ к определенным классам и группам соединений, характеризовать их состав и важнейшие свойства; определять виды химических связей (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), типы кристаллических решеток веществ; классифицировать химические реакции;

6) владение основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);

7) сформированность умений проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества; использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением;

8) сформированность умений планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции на альдегиды, крахмал, уксусную кислоту; денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков; проводить реакции ионного обмена, определять среду водных растворов, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония; решать экспериментальные задачи по темам "Металлы" и "Неметаллы") в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов;

9) сформированность умения анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие);

10) сформированность умений соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды; учитывать опасность воздействия на живые организмы определенных веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации.

## 2. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ОУП.11 Химия

### 2.2.1. Тестирование

#### ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ ТЕСТА № 1 (входной контроль)

**1. Дополнить:**

Химический элемент магний находится: в  
периоде,  
группе,  
подгруппе.

**2. Выбрать правильный ответ:**

Атом кислорода имеет следующее распределение электронов по энергетическим уровням:

1. 2e4e
2. 2e6e
3. 2e8e6e

**3. Дополнить:**

В периоде с возрастанием порядкового номера у химических элементов  
металлические свойства, а неметаллические свойства.....

**4. Выбрать правильный ответ:**

В веществах, имеющих химические формулы  $O_2$ ,  $HCl$ ,  $MgO$

- А) ионная связь
- Б) ковалентная неполярная связь
- В) ковалентная полярная связь.

Указать степень окисления химических элементов

**5. Установить соответствие: (назвать вещества)**

- |                    |              |
|--------------------|--------------|
| А) оксид           | 1. $HCl$     |
| Б) кислотный оксид | 2. $KOH$     |
| В) основание       | 3. $CuSO_4$  |
| Г) соль            | 4. $CuO$     |
| Д) кислая соль     | 5. $NaHNO_3$ |

#### ТИПОВОЙ ВАРИАНТ ТЕСТА № 2

по теме Периодический закон и периодическая система химических элементов  
Д.И. Менделеева

**1. Сколько электронов находится на внешнем энергетическом уровне в атоме серы:**

- А) 3
- Б) 4
- В) 6
- Г) 16.

**2. В одном периоде находятся элементы:**

- А) с одинаковыми химическими свойствами;
- Б) с одинаковым радиусом атомов;
- В) с одинаковым числом валентных электронов;
- Г) с зарядом ядра, последовательно возрастающим на 1.

**3. В ряду химических элементов  $Li - Na - K - Rb$  металлические свойства:**

- А) усиливаются
- Б) не изменяются



- В) ослабевают  
 Г) изменяются периодически.
- 4. У какого химического элемента шесть энергетических уровней:**  
 А) магний  
 Б) бром  
 В) йод  
 Г) платина
- 5. Электронная конфигурация ... 4s 2 соответствует элементу:**  
 А) кальций  
 Б) криптон  
 В) кадмий  
 Г) цинк.
- 6. Общее число электронов у атома родия:**  
 А) 25  
 Б) 34  
 В) 45  
 Г) 81
- 7. Атому серебра соответствует электронная формула:**  
 А)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2$   
 Б)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$   
 В)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^5 5s^2$   
 Г)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^1$
- 8. Химический элемент расположен в IV периоде, IA группе. Распределению электронов в атоме этого элемента соответствует ряд чисел:**  
 А) 2, 8, 8, 2  
 В) 2, 8, 18, 1  
 Б) 2, 8, 8, 1  
 Г) 2, 8, 18, 2
- 9. Число протонов и нейтронов, содержащихся в ядре атома изотопа  $^{40}\text{K}$ , равно соответственно:**  
 А) 19 и 40  
 Б) 21 и 19  
 В) 20 и 40  
 Г) 19 и 21
- 10. № периода в Периодической Системе определяется:**  
 А. зарядом ядра  
 Б. числом электронов в наружном слое атома  
 В. числом электронных слоев в атоме  
 Г. числом электронов в атоме

**ТИПОВОЙ ВАРИАНТ ТЕСТА № 3**  
**по теме Электролитическая диссоциация**

1. Среда водного раствора хлорида аммония, поясните почему?  
 $\text{NH}_4\text{Cl} = \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$   
 $\text{NH}_4\text{OH}$ -слабое основание  
 $\text{HCl}$ - сильная кислота  
 Гидролиз протекает по катиону, следовательно  
 1) щелочная  
 2) кислая  
 3) нейтральная

2. Кислую среду имеет водный раствор, поясните почему? Напишите стадии гидролиза
- 1) карбоната натрия
  - 2) нитрата калия
  - 3) иодида калия
  - 4) хлорида алюминия
3. Среда водного раствора хлорида алюминия, поясните почему?
- 1) щелочная
  - 2) кислая
  - 3) нейтральная
  - 4) слабощелочная
4. Кислую среду имеет водный раствор, поясните почему? Напишите стадии гидролиза
- 1) хлорида железа(II)
  - 2) хлорида кальция
  - 3) хлорида стронция
  - 4) карбоната рубидия
5. Среди предложенных солей: гидролизу не подвергается, поясните почему?
- 1)  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$
  - 2)  $\text{CuBr}_2$
  - 3)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
  - 4)  $\text{BaCl}_2$
6. Щелочная среда в растворе, поясните почему? Напишите стадии гидролиза
- 1)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$
  - 2)  $\text{CuSO}_4$
  - 3)  $\text{NaNO}_3$
  - 4)  $\text{KI}$
7. Лакмус окрасится в синий цвет в растворе и почему?
- 1)  $\text{CaCl}_2$
  - 2)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
  - 3)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
8. Метилоранж примет жёлтую окраску в растворе
- 1)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
  - 2)  $\text{CuSO}_4$
  - 3)  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
9. Фенолфталеин станет малиновым в растворе
- 1)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
  - 2)  $\text{ZnSO}_4$
  - 3)  $\text{NaNO}_3$
  - 4)  $\text{KBr}$
  - 5)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
10. Кислая среда в растворе, поясните почему?
- 1) нитрата калия
  - 2) сульфида натрия
  - 3) нитрата цинка
  - 4) гидросульфида натрия
11. Нейтральную среду имеет раствор каждой из двух солей, поясните почему? Напишите стадии гидролиза.
- 1)  $\text{ZnSO}_4$  и  $\text{NaNO}_3$
  - 2)  $\text{MnCl}_2$  и  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
  - 3)  $\text{KNO}_3$  и  $\text{K}_2\text{SO}_4$
  - 4)  $\text{CuBr}_2$  и  $\text{AgNO}_3$
12. Нейтральную среду имеет водный раствор соли, поясните почему?

- 1)  $\text{FeSO}_4$
- 2)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
- 3)  $\text{ZnCl}_2$
- 4)  $\text{NaBr}$

13. Нейтральную среду имеет водный раствор, поясните почему?

- 1) нитрата натрия
- 2) сульфита калия
- 3) карбоната калия
- 4) фторида калия

14. Нитрат бария в растворе

- 1) гидролизуется по катиону
- 2) гидролизуется по аниону
- 3) гидролизуется по катиону и по аниону
- 4) гидролизу не подвергается

Поясните почему? Напишите стадии гидролиза.

15. Щелочную среду имеет раствор, поясните почему?

- 1)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
- 2)  $\text{NaNO}_3$
- 3)  $\text{NaCl}$
- 4)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

**ТИПОВОЙ ВАРИАНТ ТЕСТА № 4**  
**по теме Предельные углеводороды. Алканы**

**1. Какова общая формула углеводородов ряда алканов:**

- 1)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$
- 2)  $\text{C}_n\text{H}_n$
- 3)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
- 4)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

**2. Какая химическая связь в алканах:**

- 1) двойная
- 2) одинарная
- 3)  $\sigma$ -связь
- 4)  $\pi$ -связь

**3. Первый представитель гомологического ряда алканов:**

- 1) метан
- 2) пентан
- 3) этан
- 4) бутан

**4. Какой валентный угол в молекулах алканов:**

- 1)  $120^\circ$
- 2)  $109'28''$
- 3)  $120^\circ$
- 4)  $109'28''$

**5. Крекинг-это** процесс разрыва связей C-C, который протекает при \_\_\_\_\_ органического вещества без доступа \_\_\_\_\_ в присутствии катализатора или без него.

**6. Все алканы горят:**

- А.да  
Б.нет

**7. В результате горения алканов образуется:**

- А. углекислый газ  
Б. вода  
В. водород  
Г. кислород

**8. Чем различаются изомеры:**

- 1) химическими свойствами  
2) химической активностью  
3) физическими свойствами  
4) химическим строением

**9. Укажите ряд, в котором прослеживаются только формулы типичных алканов:**

- 1)  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ ,  $\text{C}_5\text{H}_{12}$   
2)  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$   
3)  $\text{C}_4\text{H}_8$ ,  $\text{C}_{15}\text{H}_{32}$ ,  $\text{C}_8\text{H}_{18}$   
4)  $\text{CH}_3\text{Cl}$ ,  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ,  $\text{CHCl}_3$

**10. Напишите формулу**

2-метил-4-этилгексан

**ТИПОВОЙ ВАРИАНТ ТЕСТА №5**  
по теме Непредельные углеводороды (Алкены, Алкины)

**1. Непредельными называют** \_\_\_\_\_ содержащие в углеродной цепи одну или ----- кратных связей.

**2. Первый представитель гомологического ряда алкенов**

- А. бутан  
Б. этан  
В. этилен  
Г. бутадиен

**3. Общая формула алкенов**

- А.  $\text{C}_n \text{H}_{2n}$   
Б.  $\text{C}_n \text{H}_{2n+2}$   
В.  $\text{C}_n \text{H}_{2n+4}$

**4. Напишите реакцию гидрирования:**

Пропен + водород = пропан

**5. Присоединение** галогенов по кратным углерод-углеродным связям называют реакцией \_\_\_\_\_.

**6. Напишите реакцию гидратации Бутен-1**

7. Для вещества состава  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  составьте формулы: трех изомеров

8. По какому правилу идет реакция присоединения галогеноводородов, сформулируйте, напишите пример.

**9. Напишите структурную формулу:**

2,2-дибутил 3,4,5-триэтил октен-7

**10. Что образуется** в результате взаимодействия ацетилен с бромом, напишите уравнение реакции:

- А. 1,2-дибромэтан  
Б. 1,1,2-трибромэтен-1  
В. 1,1,2,2-тетрабромэтан  
Г. 2,2-дибромэтан

**ТИПОВОЙ ВАРИАНТ ТЕСТА №6**  
по теме Углеводороды: алканы, алкены, алкины

**A1. Выберите вещество, которое можно получить в реакции Вюрца**

2- бромпропана:

- 1) бутан
- 2) гексан
- 3) 2,2-диметилбутан
- 4) 2,3-диметилбутан

**A2. Какую форму имеет молекула метана в пространстве:**

- 1) пирамида
- 2) треугольник
- 3) ромб
- 4) тетраэдр

**A3. Что образуется в результате хлорирования метана на второй стадии. Напишите уравнение реакции.**

- 1) Хлорметан
- 2) Четыреххлористый углерод
- 3) Трихлорметан
- 4) Дихлорметан

**A4. Укажите продукты горения ацетилена. Напишите уравнение реакции**

- 1)  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{CO}$  и  $\text{H}_2$
- 3)  $\text{CH}_4$  и  $\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{C}$

**A5. Укажите вещество, которое образуется при гидрировании пропена-1. Напишите уравнение реакции**

- 1) пропан
- 2) 2-метилпропан
- 3) гексан
- 4) пропиин

**A6. Что образуется в результате реакции полимеризации этилена. Напишите уравнение реакции в сокращенном виде.**

1. этан
2. бензол
3. полиэтилен
4. гексан

**A7. Из какого соединения в лаборатории можно получить этен? Напишите уравнение реакции.**

- 1)  $\text{CaC}_2$
- 2)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 3)  $\text{Al}_4\text{C}_3$
- 4)  $\text{CH}_3\text{COONa}$

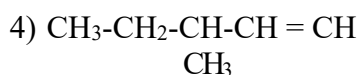
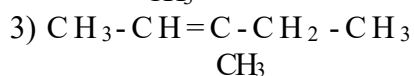
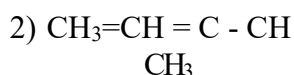
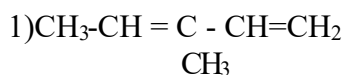
**A8 Укажите соединение, которое является продуктом реакции присоединения воды к бутену-1:**

- 1) бутин-1
- 2) бутанол-1
- 3) бутин-2
- 4) бутанол-2

**A9. Что образуется в результате хлорирования ацетилена на второй стадии. Напишите уравнение реакции**

- 1) 1-хлорэтен
- 2) 1,2-дихлорэтен
- 3) 1,1,2,2-тетрахлорэтан
- 4) 1,1,2-трихлорэтилен

**A10. Укажите формулу 3-метилпентина-4:**



**ТИПОВОЙ ВАРИАНТ ТЕСТА № 7**  
по теме Диеновые углеводороды. Каучуки

**1. Как называются диеновые углеводороды:**

- А. алканы
- Б. диены
- В. алкадиены

**2. Молекулы которые содержат две двойные связи называют -----.**

**3. Общая формула алкадиенов:**

- А.  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
- Б.  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
- В.  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$
- Г.  $\text{C}_n\text{H}_{2n-4}$

**4. Если две двойные связи располагаются при одном атоме углерода, они называются:**

- А. Изолированные
- Б. Сопряженные
- В. Кумулированные

**5. Важнейшим свойством сопряженных диеновых \_\_\_\_\_ является их способность к реакциям \_\_\_\_\_.**

**6. Как называются вещества с очень высокой молекулярной массой, состоящие из повторяющихся фрагментов**

- А. ферменты
- Б. полимеры
- В. тяжелые металлы
- Г. коллоиды

**7. Продукт полимеризации диеновых углеводородов:**

- А. Полимер
- Б. Каучук

**8. Если в результате превращения мономера в полимер образуются низкомолекулярные продукты, то эта реакция называется:**

- А. полимеризацией
- Б. поликонденсацией

**9. Напишите реакцию полимеризации: бутадиена**

**10. Что является гомологом бутадиена:**

- А. 2-метилбутан
- Б. Изопрен
- В. метилбутадиен -1,3
- Г. Бутадиен-1,3

**ТИПОВОЙ ВАРИАНТ ТЕСТА № 8**  
по теме Азотсодержащие соединения (Амины, аминокислоты)

**1. Органические соединения, в молекулах которых содержатся карбоксильная группа – COOH и аминогруппа –NH<sub>2</sub>, называются \_\_\_\_\_.**

**2. В зависимости от расположения функциональных групп в углеводородной цепи различают:**

А. альфа – аминокислоты

Б. бета - аминокислоты

В. гамма - аминокислоты

**3. Обозначение углеродных атомов начинают с углерода ближайшего**

А. к аминогруппе

Б. к карбоксильной группе

**4. Наибольшее значение имеют**

А. альфа аминокислоты

Б. бета аминокислоты

В. гамма аминокислоты

**5. Аминокислоты проявляют**

А. кислотные свойства

Б. основные свойства

В. амфотерные свойства

**6. Важнейшим свойством** аминокислот является их способность реагировать друг и другом с образованием соединений \_\_\_\_\_ характера.

**7. Как классифицируются амины** в зависимости от числа углеводородных радикалов, замещающих атомы водорода в молекуле аммиака, напишите по одному примеру и назовите это соединение

**8. К аминокислотам относится:**

1) глицерин

2) анилин

3) дифениламин

4) фенилаланин

**9. Название вещества: CH<sub>3</sub> – CH – CH<sub>2</sub> – COOH  
/ NH<sub>2</sub>**

1) 2-аминобутановая кислота

2) 2-аминобутаналь

3) 3-аминобутановая кислота

4) 3-нитробутановая кислота

**10. Напишите формулу простейшей аминокислоты.**

11. Глицин и аланин являются:

1) структурными изомерами

2) геометрическими изомерами

3) одним и тем же веществом

4) гомологами

**ТИПОВОЙ ВАРИАНТ ТЕСТА №9  
по разделу Органическая химия**

**Вопрос 1**

Названия «органические вещества» и «органическая химия» ввел в науку:

**Варианты ответов**

а) М.В. Ломоносов

б) Д.И. Менделеев

в) А.М. Бутлеров

г) Я.Берцелиус

### Вопрос 2

Теория химического строения органических соединений была создана:

#### Варианты ответов

- а) М.В.Ломоносовым
- б) А.М.Бутлеровым
- в) Д.И.Менделеевым
- г) Я.Берцелиусом

### Вопрос 3

В каком ряду органических соединений находятся только углеводороды:

#### Варианты ответов

- а) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH;
- б) CH<sub>3</sub>COOH, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, CH<sub>3</sub>COH;
- в) C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>;
- г) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NO<sub>2</sub>, CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>NH<sub>2</sub>

### Вопрос 4

К соединениям, имеющим общую формулу C<sub>n</sub>H<sub>2n-2</sub>, относится

#### Варианты ответов

- а) циклогексан
- б) гексан
- в) бензол
- г) гексин

### Вопрос 5

В каком ряду органических соединений находятся только алканы:

#### Варианты ответов

- а) C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>;
- б) C<sub>10</sub>H<sub>20</sub>, C<sub>8</sub>H<sub>16</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>;
- в) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>;
- г) CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>.

### Вопрос 6

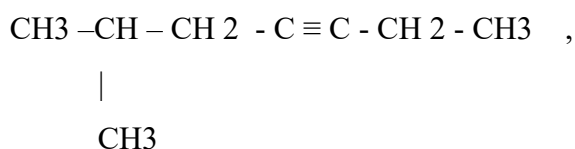
Амины являются производными

#### Варианты ответов

- а) азота
- б) аммиака
- в) арена
- г) алканов

### Вопрос 7

Вещество, структурная формула которого называется



#### Варианты ответов



- а) 6-метилгептин-3
- б) 2-метилгептин -4
- в) 2-метилгексин -3
- г) 2-метилгептен -3

### Вопрос 8

Химическая связь, характерная для алканов

#### Варианты ответов

- а) двойная
- б) одинарная
- в)  $\sigma$ - связь
- г)  $\pi$ - связь

### Вопрос 9

К классу алкинов относится

#### Варианты ответов

- а)  $C_2H_4$
- б)  $CH_4$
- в)  $C_2H_6$
- г)  $C_2H_2$

### Вопрос 10

Геометрическая форма молекулы метана

#### Варианты ответов

- а) тетраэдрическая
- б) линейная
- в) объемная
- г) плоская

### Вопрос 11

Анилин из нитробензола можно получить при помощи реакции:

#### Варианты ответов

- а) Вюрца
- б) Зинина
- в) Кучерова
- г) Лебедева

### Вопрос 12

Реакция получения каучуков

#### Варианты ответов

- а) гидрогенизация
- б) полимеризация
- в) изомеризация
- г) поликонденсация

### Вопрос 13

Что будет являться конечным продуктом гидролиза крахмала?

#### Варианты ответов

- а) глюкоза
- б) сахароза

- в) этанол
- г) целлюлоза

#### Вопрос 14

Вещества, имеющие одинаковый состав молекул, но различное химическое строение и обладающие поэтому разными свойствами называются:

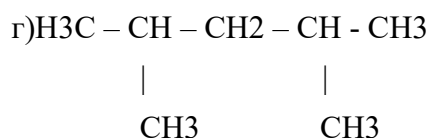
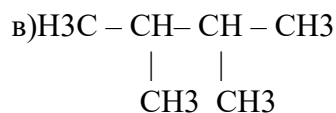
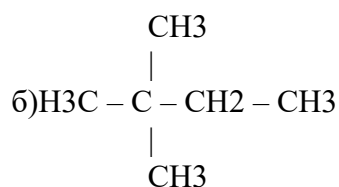
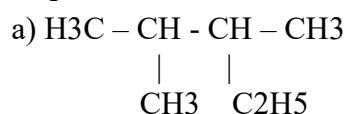
#### Варианты ответов

- а) гомологами
- б) алкинами
- в) изомерами
- г) структурными формулам

#### Вопрос 15

Структурная формула 2,3-диметилбутана

#### Варианты ответов



#### Вопрос 16

Группу атомов, определяющих характерные химические свойства данного класса веществ, называют

#### Варианты ответов

- а) Функциональной группой.
- б) Гомологической разностью.
- в) Радикалом.
- г) Структурным звеном.

#### Вопрос 17

Взаимодействие метана с хлором является реакцией

#### Варианты ответов

- а) соединения
- б) замещения
- в) обмена

г) окисления

### Вопрос 18

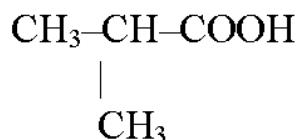
Глюкоза относится к углеводам группы

#### Варианты ответов

- а) моносахаридам
- б) дисахаридам
- в) олигосахаридам
- г) полисахаридам

### Вопрос 19

Название кислоты



#### Варианты ответов

- а) 2-метилмасляная
- б) 2-метилпропановая
- в) 2,4 диметилпентановая
- г) 2,3-диметилкапроновая

### Вопрос 20

Какой газ составляет основу природного газа?

#### Варианты ответов

- а) метан
- б) этан
- в) пропан
- г) бутан

### Вопрос 21

Общая формула альдегидов:

#### Варианты ответов

- а)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$
- б)  $\text{R—COH}$
- в)  $\text{R—COOH}$
- г)  $\text{R}_1\text{—COOR}_2$

### Вопрос 22

Формула метанола

#### Варианты ответов

- а)  $\text{HCOOH}$
- б)  $\text{HCON}$
- в)  $\text{CH}_3\text{OH}$
- г)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

### КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ТЕСТОВ:

Тесты, состоящие из пяти вопросов:

- «отлично» - нет ошибок;

- «хорошо» - одна ошибка;
- «удовлетворительно» - две ошибки;
- «неудовлетворительно» - три ошибки.

Тесты, состоящие из 10 вопросов:

- «отлично» - 10 правильных ответов;
- «хорошо» - 8 правильных ответов;
- «удовлетворительно» - 5 правильных ответов;
- «неудовлетворительно» - меньше 5 правильных ответов.

## 2.2.2. Химические диктанты

### ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ ХИМИЧЕСКОГО ДИКТАНТА №1 Классы неорганических соединений

Укажите класс неорганических соединений, т. е. оксид, основание, кислота, соль и назовите соединения

1.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
2.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
3.  $\text{CaCO}_3$
4.  $\text{ZnO}$
5.  $\text{H}_3\text{PO}_4$
6.  $\text{CO}$
7.  $\text{HCl}$
8.  $\text{Mg}(\text{OH})_2$
9.  $\text{K}_2\text{O}$
10.  $\text{H}_2\text{SO}_4$
11.  $\text{HBr}$
12.  $\text{CO}_2$
13.  $\text{NaOH}$
14.  $\text{HNO}_3$
15.  $\text{Li}_2\text{O}$
16.  $\text{HCl}$
17.  $\text{FeO}$

### ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ ХИМИЧЕСКОГО ДИКТАНТА №2 по общей и неорганической химии

1. Дайте верное определение понятию «химия». Химия – это...
2. Наука о веществах, их свойствах, превращениях и явлениях, сопровождающих эти превращения, называется...
3. Смесь, в которой невооруженным глазом или с помощью микроскопа можно заметить частицы других веществ (например, смесь песка с водой), называется...
4. Укажите символ химического элемента...
5. Относительная атомная масса какого химического элемента равна 15,9994?
6. Чему равна относительная атомная масса кислорода (O)?
7. Сколько всего групп в таблице Д.И. Менделеева?
8. Сколько всего периодов в периодической системе Д.И. Менделеева?
9. Какой закон имеет следующую формулировку: масса веществ, вступивших в реакцию, равна массе образовавшихся веществ. Это закон...

10. Какой порядковый номер у алюминия (Al) в периодической системе Д.И. Менделеева?
11. Вещества, водные растворы которых проводят электрический ток называют...
12. Укажите формулу соответствующую бескислородной кислоте.
13. В результате какой реакции из нескольких реагирующих веществ образуется одно новое вещество?
14. Дайте верное определение реакции, протекающей с изменением степени окисления.
15. Укажите формулу оксида: C; HCl; CO<sub>2</sub>; H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.

### **ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ ХИМИЧЕСКОГО ДИКТАНТА №3**

#### **Предельные углеводороды. Алканы –номенклатура.**

1. Как называется группа углеводородов, в молекулах которых все атомы углерода связаны одинарными связями?
2. Напишите формулу этана.
3. Назовите вещество C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>.
4. Напишите формулу бутана
5. Напишите формулу радикала метила.
6. Напишите формулу декана.
7. Назовите вещество C<sub>7</sub>H<sub>16</sub>.
8. Напишите формулу октана.
9. Напишите формулу радикала пропила.
10. Назовите радикал C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>.
11. Напишите формулу пропана.
12. Напишите формулу нонана.
13. Напишите формулу радикала бутила.
14. Напишите формулу метана
15. Напишите общую формулу алканов.

### **ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ ХИМИЧЕСКОГО ДИКТАНТА №4**

#### **Спирты. Фенолы.**

1. Как называются органические соединения, производные ароматических углеводородов, содержащие одну или несколько функциональных гидроксильных групп, связанных с бензольным кольцом
2. Напишите общую формулу предельных одноатомных спиртов.
3. К какой группе спиртов относится глицерин?
4. Какие вещества образуются при окислении первичных спиртов?
5. Как называется вещество, формула которого C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>(OH)<sub>3</sub>
6. С помощью какого вещества можно распознать фенол?
7. Как называется химическая реакция получения этанола из этилена?
8. К какому классу веществ относится C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>OH?
9. Напишите формулу метилового спирта.
10. Напишите формулу первичного пропилового спирта.

### **ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ ХИМИЧЕСКОГО ДИКТАНТА №5**

#### **Карбоновые кислоты. Сложные эфиры**

1. Напишите общую формулу карбоновых кислот.
2. Из каких двух групп состоит функциональная группа – COOH?
3. Какая карбоновая кислота более сильная, муравьиная или уксусная (метановая или этановая)?
4. Какое вещество образуется в результате реакции между карбоновой кислотой и спиртом?

5. Какое газообразное вещество выделится, если в раствор уксусной кислоты поместить цинк?
6. Напишите химическую формулу пропионовой (пропановой) кислоты.
7. Назовите по систематической номенклатуре одноосновную карбоновую кислоту  $C_4H_8O_2$ .
8. Напишите сокращенную структурную формулу сложного эфира метилформиата (метилметаната).
9. Напишите химическую формулу ацетата (этаната) калия.
10. Вещества, какого класса, являются межклассовыми изомерами сложных эфиров?

### 2.2.3. Доклады

Доклады выполняются студентами по выбранной ими теме. В течение семестра студент должен подготовить доклад и выступить с сопровождаемым презентацией сообщением как минимум по одной теме.

#### Темы докладов:

1. Биотехнология и генная инженерия - технологии XXI века.
2. Нано-технология как приоритетное направление развития науки и производства в Российской Федерации.
3. Современные методы обеззараживания воды.
4. Аллотропия металлов.
5. Жизнь и деятельность Д.И. Менделеева.
6. Синтез 114-го элемента - триумф российских физиков-ядерщиков.
7. Изотопы водорода.
8. Использование радиоактивных изотопов в технических целях.
9. Рентгеновское излучение и его использование в технике и медицине.
10. Плазма - четвертое состояние вещества.
11. Аморфные вещества в природе, технике, быту.
12. Охрана окружающей среды от химического загрязнения.
13. Количественные характеристики загрязнения окружающей среды.
14. Применение твердого и газообразного оксида углерода(IV).
15. Защита озонового экрана от химического загрязнения.
16. Грубодисперсные системы, их классификация и использование в профессиональной деятельности.
17. Косметические гели.
18. Применение суспензий и эмульсий в строительстве.
19. Минералы и горные породы как основа литосферы.
20. Растворы вокруг нас.
21. Вода как реагент и как среда для химического процесса.
22. Типы растворов.
23. Жизнь и деятельность С. Аррениуса.
24. Вклад отечественных ученых в развитие теории электролитической диссоциации.
25. Устранение жесткости воды на промышленных предприятиях.
26. Серная кислота - «хлеб химической промышленности».
27. Использование минеральных кислот на предприятиях различного профиля
28. Оксиды и соли как строительные материалы.
29. История гипса.
30. Поваренная соль как химическое сырье.
31. Многоликий карбонат кальция: в природе, в промышленности, в быту.

32. Реакция горения на производстве.
33. Реакция горения в быту.
34. Виртуальное моделирование химических процессов.
35. Электролиз растворов электролитов.
36. Электролиз расплавов электролитов.
37. Практическое применение электролиза: рафинирование, гальванопластика, гальваностегия.
38. История получения и производства алюминия.
39. Электролитическое получение и рафинирование меди.
40. Жизнь и деятельность Г. Дэви.
41. Роль металлов в истории человеческой цивилизации.
42. История отечественной черной металлургии.
43. История отечественной цветной металлургии.
44. Современное металлургическое производство.
45. Специальности, связанные с обработкой металлов.
46. Роль металлов и сплавов в научно-техническом прогрессе.
47. Коррозия металлов и способы защиты от коррозии.
48. Инертные или благородные газы.
49. Рождающие соли - галогены.
50. История шведской спички.
51. Химия металлов в моей профессиональной деятельности.
52. Химия неметаллов в моей профессиональной деятельности.
53. Краткие сведения по истории возникновения и развития органической химии.
54. Жизнь и деятельность А.М. Бутлерова.
55. Витализм и его крах.
56. Роль отечественных ученых в становлении и развитии мировой органической химии.
57. Современные представления о теории химического строения.
58. Экологические аспекты использования углеводородного сырья.
59. Экономические аспекты международного сотрудничества по использованию углеводородного сырья.
60. История открытия и разработки газовых и нефтяных месторождений в Российской Федерации.
61. Химия углеводородного сырья и моя будущая профессия.
62. Углеводородное топливо, его виды и назначение.
63. Синтетические каучуки: история, многообразие и перспективы.
64. Резинотехническое производство и его роль в научно-техническом прогрессе.
65. Сварочное производство и роль химии углеводородов в ней.
66. Нефть и ее транспортировка как основа взаимовыгодного международного сотрудничества

#### **КРИТЕРИ ОЦЕНКИ ДОКЛАДОВ:**

- «**отлично**» - выполнение задания и представление доклада в срок, грамотное изложение и раскрытие темы доклада, выделение главного, ссылка на ИКТ и литературу, используемые для написания доклада, грамотное и аккуратное оформление.
- «**хорошо**» - выполнение задания и представление доклада в срок, неточности в изложении материала, не выделение главного, нет ссылки на ИКТ и литературу, используемые для написания доклада, грамотное и аккуратное оформление.
- «**удовлетворительно**» - выполнение задания и непредставление доклада в срок, неточности в изложении материала, не выделение главного, нет ссылки на ИКТ и литературу, используемые

для написания доклада, неграмотное и неаккуратное оформление

## 2.2.4 Практические работы

### Практическая работа №1

#### Расчетные задачи на нахождение относительной молекулярной массы, объема, массовой доли элемента в сложном веществе.

**Цель:** научиться вычислять молярную массу, количество вещества, объём, массу вещества и одной молекулы, число частиц, массовую долю элемента в соединении.

**Оборудование:** Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, калькулятор.

#### Теоретическая часть

При решении задач необходимо руководствоваться несколькими простыми правилами:

1. Внимательно прочитать условие задачи;
2. Записать, что дано;
3. Перевести, если это необходимо, единицы физических величин в единицы системы СИ (некоторые внесистемные единицы допускаются, например литры);
4. Записать, если это необходимо, уравнение реакции и расставить коэффициенты;
5. Решать задачу, используя понятие о количестве вещества, а не метод составления пропорций;
6. Записать ответ.

**1. Молярная масса (M в г/моль)** – это масса одного моля вещества. Она численно равна относительной молекулярной массе (Mr в а.е.м.)

Например: Определить молярную массу серной кислоты H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Решение: Молекулярная масса складывается из масс всех атомов, входящих в состав молекулы: Mr(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)= 1. 2 + 32.1 +16.4 = 98 а.е.м  
следовательно M (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)=98 г/моль

**2. Количество вещества (n в моль)** можно вычислить следующими способами:

$$n = m/M, \quad n = V/V_m, \quad n = N/N_A,$$

где : m –масса вещества в граммах,

M –молярная масса в г/моль

V –объём газа в литрах,

V<sub>m</sub>–молярный объём =22,4 л/моль

N-число частиц,

N<sub>A</sub> –число Авогадро = 6.10<sup>23</sup>

Из приведённых выше формул можно вывести формулы для расчёта массы вещества, объёма и числа частиц.

**3. Масса одной молекулы** вычисляется путём деления молярной массы вещества на число Авогадро, т.е. M/ N<sub>A</sub>

**4. Массовую долю элемента** в соединении (v) можно вычислить по формуле:

$$v = n A/M;$$

где n –число атомов элемента в формуле,

A –атомная масса элемента,

M -молекулярная масса соединения

**5. Относительная плотность вещества (газа) D** определяется по формуле:

$$D = M_1/M_2;$$



где  $M_1$  и  $M_2$ —молярные массы веществ

6. **Плотность вещества** (газа)  $d$  определяется по формуле:

$$d = Vm/M;$$

где  $Vm$ -молярный объём =22,4 л/моль,

$M$ -молярная масса в г/моль

### Примерные задания для самостоятельного решения

1. Сколько молей сульфида железа FeS содержится в 8,8 г вещества?
2. Какой объём при нормальных условиях занимают 56г азота N<sub>2</sub>?
3. Определите массу одной молекулы воды.
4. Определите массу 2 моль поваренной соли.
5. Сколько молекул находится в 8 г водорода H<sub>2</sub>?
6. Определить массовую долю углерода и водорода в метане CH<sub>4</sub>.
7. Какой объём при нормальных условиях сероводород H<sub>2</sub>S?
8. Какую массу в граммах имеет углекислый газ CO<sub>2</sub> объемом 11,2л?

### Ответьте на вопросы:

1. Что такое молекула?
2. Что такое атом?
3. Что показывает химическая формула?
4. Как звучит формулировка закона Авогадро?
5. Приведите формулировку закона постоянства состава.

### Практическая работа № 2

#### Реакции, идущие с образованием осадка, газа и воды.

**Цель:** Закрепление знаний по теме «Реакции ионного обмена».

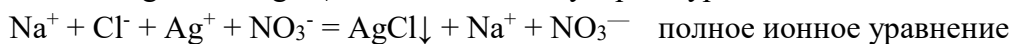
Овладение умениями проведения различных типов химических реакций.

**Реактивы и оборудование:** Штатив с пробирками, держатель, растворы NaOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CuSO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, FeCl<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, ZnSO<sub>4</sub>, BaCl<sub>2</sub>, и вода.

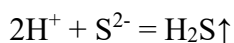
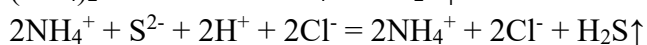
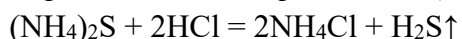
#### Теоретические основы

Необратимые реакции протекают до конца, если выполняется три условия: выпадает осадок, образуется газообразное вещество и образуется малодиссоциирующее вещество (вода).

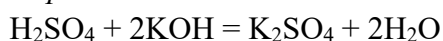
*Образование осадка.*



*Образование газообразного вещества.*



*Образование воды.*



### Выполнение работы.

Работу оформляем в таблицу

Ход работы	Наблюдения, рисунки	Уравнения реакций. Выводы
<b>1. Реакции, идущие с образованием газа</b>		
<p><b>Опыт 1</b> В пробирку поместите 2 мл раствора соли <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math> и прилейте 1 мл раствора серной кислоты. Запишите наблюдения и химическую реакцию трех видах.</p>	<p><b>Опишите наблюдения реакции и зарисуйте опыт</b></p>	<p><b>Напишите уравнения реакций в трех видах</b></p>
<b>Реакции, идущие с образованием осадка</b>		
<p><b>Опыт 2</b> В пробирку поместите 2 мл раствора соли <math>\text{CuSO}_4</math> и прилейте 4мл раствора <math>\text{NaOH}</math>. Запишите наблюдения и химическую реакцию трех видах.</p>	<p><b>Опишите наблюдения реакции и зарисуйте опыт</b></p>	<p><b>Напишите уравнения реакций в трех видах</b></p>
<p><b>Опыт 3</b> В пробирку поместите 2 мл раствора соли <math>\text{AgNO}_3</math> и прилейте 2 мл раствора <math>\text{BaCl}_2</math> до образования осадка. Запишите наблюдения и химическую реакцию в трех видах.</p>	<p><b>Опишите наблюдения реакции и зарисуйте опыт</b></p>	<p><b>Напишите уравнения реакций в трех видах</b></p>
<b>Реакции, идущие с образованием воды</b>		
<p><b>Опыт 4</b> В пробирку поместите 2мл</p>	<p><b>Опишите наблюдения реакции и зарисуйте опыт</b></p>	<p><b>Напишите уравнения реакций в трех видах</b></p>

<p>раствора <math>H_2SO_4</math> и 1 каплю индикатора метилового оранжевого, затем прилейте щелочи <math>NaOH</math> до изменения окраски раствора. Запишите наблюдения и химическую реакцию в трех видах.</p>		
--	--	--

### Контрольные вопросы

1. При каких условиях возможны необратимые реакции?
2. Возможна ли реакция:  $HCl + KOH = H_2O + KCl$
3. Запишите типы химических реакций по имеющимся классификациям.
4. Допишите реакцию:  $ZnCl_2 + NaOH = ? + ?$

### Сформулируйте вывод по работе.

В каких случаях протекают реакции ионного обмена?

## Практическая работа № 3

### Влияние различных факторов на скорость химической реакции.

**Цель:** рассмотреть влияние различных факторов на скорость химической реакции.

**Оборудование и реактивы:** пробирки, спиртовка, спички, держатель, штатив для пробирок, лучинка, цинк, магний, медь: гранулы и порошок, растворы соляной кислоты (1:3, 1:10), уксусная кислота, мел, стакан с горячей водой, перекись водорода, оксид марганца (IV).

### Ход работы:

Оформить работу в виде таблицы:

Рассматриваемый фактор, влияющий на скорость химической реакции	Описание эксперимента	Наблюдения, позволяющие судить о скорости реакции	Уравнения реакций	Вывод
1. Влияние природы реагирующих веществ	1) В три пробирки налейте соляной кислоты. В первую пробирку положите кусочек магния, во вторую - кусочек цинка, в третью - кусочек		$Mg + 2HCl \rightarrow$  $Zn + 2HCl \rightarrow$	

	<p>меди. Что наблюдаете? Какая из реакций самая быстрая?</p>		$\text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow$	
	<p>2) Налейте в одну пробирку соляной кислоты, в другую - такое же количество уксусной кислоты (концентрация кислот одинакова). Опустите в каждую пробирку по две гранулы цинка. Определите, какая реакция протекает быстрее</p>			<p>Сила кислот зависит : _____допишите</p>
<p><b>2. Влияние концентрации реагирующих веществ</b></p>	<p>В две пробирки поместите по одной грануле цинка. В одну прилейте 1 мл соляной кислоты (1 : 3), в другую - столько же этой кислоты (1 : 10).</p> <p>Где более интенсивно проходит реакция? Почему?</p>		<p>В двух пробирках идет одна и та же реакция: <math>\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow</math></p>	<p>Чем выше концентрация реагирующих веществ, тем ----- допишите</p>
<p><b>3. Влияние поверхности соприкосновения реагентов</b></p>	<p>В одну пробирку опустите кусочек мела, в другую насыпьте порошок мела.</p>		<p>В двух пробирках идет одна и та же реакция: <math>\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl}</math> =</p>	<p>При увеличении степени измельчения твердых веществ, увеличивается _____допишите</p>

	Налейте в пробирку по 1,5 мл соляной кислоты одинаковой концентрации. Есть ли разница в скорости выделения газа?			
<b>4. Влияние температуры</b>	В две пробирки опустите по одной грануле цинка. Налейте по 1 мл соляной кислоты одинаковой концентрации в каждую пробирку. Одну пробирку опустите в стакан с горячей водой. По интенсивности выделения пузырьков водорода сделайте вывод о влиянии температуры на скорость химической реакции	Быстрее реакция идет там, где _____ допишите	В двух пробирках идет одна и та же реакция: $Zn + 2HCl \rightarrow$	При столкновении молекул и/или атомов реагируют только те молекулы и/или атомы, которые обладают достаточной кинетической энергией для осуществления реакции. При повышении температуры доля таких молекул и/или атомов _____ допишите

**Вывод:** Скорость химической реакции зависит от условий: \_\_\_\_\_ допишите

## Практическая работа № 4

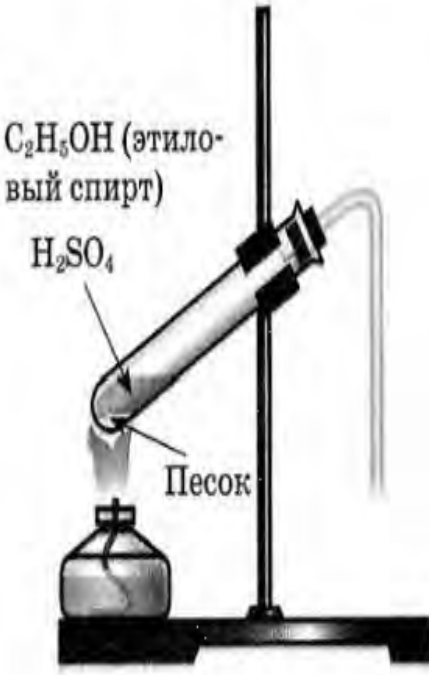
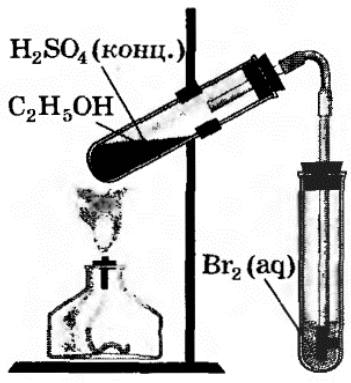
### Получение этилена и изучение его

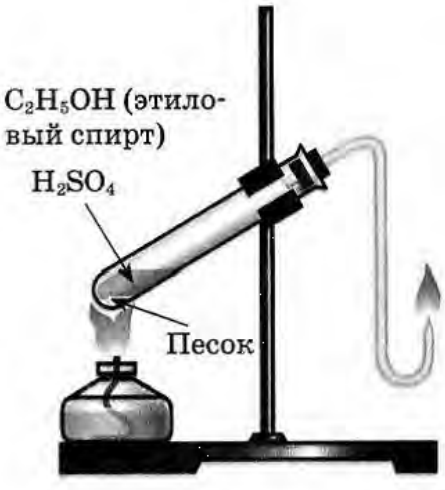
**Цель:** научиться получать в лаборатории этилен; изучить физические и химические свойства этилена.

**Оборудование:** пробирки, пробка с газоотводной трубкой, штатив, спиртовая горелка, спички.

**Реактивы:**  $C_2H_5OH$ ,  $H_2SO_4$ (конц.), песок, бромная вода ( $Br_2$ ).

### Ход работы

№ п/п	Название опыта	Описание опыта, рисунок	Наблюдения и уравнения реакций	Вывод
1.	Получение этилена.	В пробирку налили 1 мл этилового спирта и осторожно добавьтe 6—9 мл концентрированной серной кислоты. Затем всыпали немного прокаленного песка (чтобы предотвратить толчки жидкости при кипении). Закрыли пробирку пробкой с газоотводной трубкой, закрепили ее в штативе и осторожно нагрели содержимое пробирки.	<p>В пробирке начинается выделяться газ - допишите</p> $C_2H_5OH \xrightarrow[t, H_2SO_4]{-} \text{допишите}$ <p>реакцию и назовите конечные продукты реакции</p> 	<p>В ходе реакции концентрированная серная кислота забирает воду из спирта, в результате образуется этилен.</p> <p>Такую реакцию называют реакцией _____ допишите</p>
2.	Изучение свойств этилена.	В другую пробирку налили 2-3 мл бромной воды. Опустили газоотводную трубку первой пробирки до дна пробирки с бромной водой и пропускали через неё выделяющийся газ.	<p>При пропускании газа через бромную воду, происходит _____ допишите реакцию.</p> <p>Назовите конечные продукты реакции</p> $H_2C=CH_2 + Br_2 \rightarrow$ 	<p>В ходе реакции происходит окисление этилена бромной водой по двойной связи.</p>

		<p>Выделяющийся газ первой пробирки подожгли.</p>	<p>Этилен на воздухе горит _____ каким пламенем? Допишите <math>C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow</math> допишите уравнение реакции</p> 	<p>Этилен горит _____ допишите пламенем, что доказывает _____ допишите.</p>
--	--	---	--	---

**Общий вывод:** на данной практической работе мы научились \_\_\_\_\_ допишите.

### Практическая работа № 5

#### Свойства раствора уксусной кислоты

**Цель работы:** исследовать химические свойства карбоновых кислот на примере уксусной (этановой) кислоты.

**Оборудование и реактивы:** уксусная кислота, гидроксид натрия, метиловый оранжевый, фенолфталеин, магний, карбонат натрия, пробирки, сухой спирт, спички, держатель для пробирок.

#### Выполнение работы.

Работу оформляем в таблицу

Ход работы	Наблюдения, рисунки	Уравнения реакций. Выводы
<b>1. Действие уксусной кислоты на индикаторы.</b>		
<p><b>Опыт 1</b> К раствору уксусной кислоты добавили раствор метилового оранжевого. Как изменилась окраска раствора? О чем это свидетельствует?</p>	<p>Как изменилась окраска раствора? О чем это свидетельствует? Зарисуйте опыт.</p>	<p>Запишите уравнение электролитической диссоциации уксусной кислоты.</p>
<b>2. Взаимодействие уксусной кислоты с основаниями.</b>		
<p><b>Опыт 2</b> К раствору гидроксида натрия, окрашенного фенолфталеином,</p>	<p>Опишите наблюдения реакции и зарисуйте опыт</p>	<p>Напишите уравнения реакций в трех видах</p>

добавили раствор уксусной кислоты.		
<b>3. Взаимодействие уксусной кислоты с металлами.</b>		
<b>Опыт 3</b> В пробирку с раствором уксусной кислоты поместили стружку магния. Что наблюдается?	<b>Опишите наблюдения реакции и зарисуйте опыт</b>	<b>Напишите уравнения реакций в трех видах</b>
<b>4. Взаимодействие уксусной кислоты с солями.</b>		
<b>Опыт 4</b> Добавили карбонат натрия в пробирку с раствором уксусной кислоты.	<b>Опишите наблюдения реакции и зарисуйте опыт</b>	<b>Напишите уравнения реакций в трех видах</b>

**Вывод:** напишите с какими свойствами уксусной кислоты вы познакомились.

### Практическая работа № 6

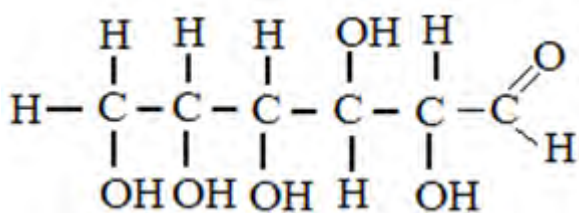
#### Химические свойства углеводов

**Цель занятия:** исследовать химические свойства углеводов и объяснить причины, обуславливающие эти свойства.

**Оборудование и реактивы :** металлический штатив, спиртовка, пробирки, стеклянная палочка, химический стакан вместимостью 50 мл, электроплитка, водяная баня; 1 % раствор глюкозы, 1 % растворы сахарозы, спиртовой раствор йода, раствор сульфата меди (II), раствор гидроксида натрия (10-12 %), раствор серной кислоты (1:5), крахмал, вода

#### Краткие теоретические материалы по теме лабораторного занятия

Глюкоза  $C_6H_{12}O_6$  – моносахарид, не гидролизующийся с образованием более простых углеводов.



Глюкоза является одновременно многоатомным спиртом и альдегидом, то есть альдегидоспиртом. В водных растворах глюкоза может принимать циклическую форму.

**Физические свойства**

Глюкоза – бесцветное кристаллическое вещество со сладким вкусом, хорошо растворимое в воде. По сравнению со свекловичным сахаром менее сладкая.

1. она встречается почти во всех органах растения: в плодах, корнях, листьях, цветах;
2. особенно много глюкозы в соке винограда и спелых фруктах, ягодах;
3. глюкоза есть в животных организмах;
4. в крови человека ее содержится примерно 0,1 %.



Крахмал– пищевой продукт, который используется в домашней кулинарии и пищевой промышленности в качестве загустителя, стабилизатора, наполнителя, носителя, покрытия.

Натуральными источниками вещества являются клубни и зерна растений.

Крахмалистыми продуктами являются:

зерновые – пшеница, кукуруза, рис, ячмень, рожь, сорго, пшено и другие;

корнеплоды – картофель, маниок, батат и другие;

бобовые – горох, нут, чечевица и другие.

Наибольшее хозяйственное значение имеет картофельный, кукурузный, рисовый, пшеничный, крахмал. Изготавливается с помощью мокрого помола зерна и клубней.

### **Состав крахмала**

Крахмалом называется углевод, полисахарид, состоящий из смеси амилозы и амилопектина. Это вещество синтезируется в растениях в виде зерен, которые имеют некоторые различия в структуре и свойствах в зависимости от вида растения. В состав крахмальных зерен входит также до 2% не углеводных компонентов – белков, липидов, зольных элементов.

Свойства крахмала

Вещество представляет собой белый сыпучий порошок, не имеющий вкуса, при сжатии издающий характерный скрип.

Крахмалу свойственна хорошая растворимость в горячей воде. В холодной воде не растворяется.

Обладает свойствами клейстера или геля.

### **Содержание отчёта по выполнению лабораторного задания**

1. Напишите название, тему, цель лабораторного занятия.
2. Пользуясь кратким теоретическим материалом по теме лабораторного занятия выполните опыты и задания:

#### **Выполнение работы заносим в таблицу**

<b>Ход работы</b>	<b>Наблюдения, рисунки</b>	<b>Уравнения реакции. выводы</b>
<b><u>1.Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди (II).</u></b>		
<b><u>Опыт 1</u></b> Внесите в пробирку 3 капли раствора глюкозы, одну каплю раствора соли меди и прибавьте при взбалтывании несколько капель гидроксида натрия до образования светло-синего раствора (щелочь должна быть в избытке). Что доказывает появление такой окраски раствора? Вспомните реакцию образования глицерата меди. Полученный раствор нагрейте. Что наблюдается?	<b>Опишите наблюдения реакции и зарисуйте опыт</b>	<b>Напишите уравнение реакции. Наличие какой функциональной группы в молекуле глюкозы подтверждает этот опыт?</b>
<b><u>2.Взаимодействие сахаров с гидроксидом меди (II).</u></b>		
<b><u>Опыт 2.</u></b>		

<p>К 2 мл раствора сахара добавьте 1 мл разбавленного раствора щелочи и 3-4 капли раствора сульфата меди (II). Встряхните пробирку и перемешайте содержимое пробирки стеклянной палочкой до растворения осадка.</p>	<p><b>Опишите наблюдения реакции и зарисуйте опыт</b></p>	<p><b>Напишите уравнение реакции.</b></p>
<p><b>3. Взаимодействие сахаров с аммиачным раствором оксида серебра (I).</b></p>		
<p><b>Опыт 3.</b> Налейте в тщательно вымытые и высушенные пробирки по 1 мл аммиачного раствора оксида серебра (I) и по 1 мл раствора сахара. Пробирки поместите на несколько минут в горячую водяную баню.</p>	<p><b>Опишите наблюдения реакции и зарисуйте опыт</b></p>	<p><b>Напишите уравнение реакции.</b></p>
<p><b>4. Отношение крахмала к воде.</b></p>		
<p><b>Опыт 4.</b> В пробирку с 1 мл воды поместите на кончике шпателя сухого крахмала. Содержимое пробирки взболтайте. Растворяется ли крахмал в воде при комнатной температуре?  Содержимое пробирки порциями залейте при перемешивании в стакан с 5 мл горячей воды. При этом образуется крахмальный клейстер.</p>	<p><b>Опишите наблюдения реакции и зарисуйте опыт</b></p>	<p><b>Напишите уравнение реакции.</b></p>
<p><b>Взаимодействие крахмала с йодом</b></p>		
<p><b>Опыт 5.</b> В пробирку внесите 5-6 капель крахмального клейстера и одну каплю спиртового раствора йода. Что при этом наблюдается?</p>	<p><b>Опишите наблюдения реакции и зарисуйте опыт</b></p>	<p><b>Напишите уравнение реакции.</b></p>

**Ответьте на поставленные вопросы:**

1. Напишите уравнение реакции взаимодействия глюкозы с гидроксидом меди (II) при комнатной температуре.
2. Наличие каких функциональных групп указывает эта реакция?
3. Напишите уравнение реакции взаимодействия глюкозы с гидроксидом меди (II) при нагревании.
4. Наличие какой функциональной группы в молекуле глюкозы подтверждает этот опыт?
5. Перечислите химические свойства глюкозы.
6. Почему крахмал растворяется в теплой воде?
7. В каких продуктах питания содержится крахмал?

8. Что происходит при добавлении раствора йода в крахмал?
9. Перечислите химические свойства крахмала.
10. К какому классу химических соединений относится крахмал? Назовите 3 других представителя того же ряда.

### Практическая работа № 7

#### Практическое занятие № 18 «Денатурация белка. Цветные реакции белков»

**Цель работы:**

1. Изучить химические свойства белков.
2. Выполнить и запомнить качественные реакции на белки.

**Оборудование и реактивы:** спиртовка, держатель для пробирок, пробирки, раствор гидроксида натрия (10-12 %), раствор сульфата меди (II) (0,5 моль/л), водный раствор яичного белка (готовится из расчета 1 мл белка на 5 мл насыщенного раствора поваренной соли), раствор нитрата серебра, насыщенный раствор сульфата меди (II), концентрированная азотная кислота, этиловый спирт, раствор аммиака.

**Выполнение работы заносим в таблицу**

Ход работы	Наблюдения, рисунки	Уравнения реакций. выводы
<b>1. Свертывание белков при нагревании</b>		
<p><b>Опыт 1</b></p> <p>2-3 мл раствора белка налейте в пробирку и нагрейте в пламени спиртовки до кипения. Что при этом наблюдается? Чем можно объяснить это явление? Содержимое пробирки разбавьте водой. Растворяется ли осадок, если нет, то почему?</p>	<p><b>Опишите наблюдения реакции и зарисуйте опыт</b></p>	<p>Растворяется ли осадок, если нет, то почему?</p>
<b>2. Осаждение белков солями тяжелых металлов.</b>		
<p><b>Опыт 2.</b></p> <p>В две пробирки налейте по 1-2 мл раствора белка и медленно, по каплям, при встряхивании прилейте в одну из них насыщенный раствор сульфата меди (II), а в другую – раствор нитрата серебра.</p>	<p><b>Опишите наблюдения реакции и зарисуйте опыт</b></p>	<p><b>Напишите уравнение реакции.</b></p>
<b>3. Осаждение белков этиловым спиртом.</b>		
<p><b>Опыт 3.</b></p> <p>В пробирку налейте 1-1,5 мл раствора белка, прилейте 2-3 мл этанола. Что наблюдается? Какой вид свертывания белка наблюдается?</p>	<p><b>Опишите наблюдения реакции и зарисуйте опыт</b></p>	<p>Какой вид свертывания белка наблюдается?</p>

#### 4. Цветные реакции на белки.

<b>Опыт 4. 1).Ксантопротеиновая реакция.</b> К 1 мл раствора белка добавьте 5-6 капель концентрированной азотной кислоты до появления белого осадка или мути от свертывания белка. Реакционную смесь нагрейте. Что наблюдаете? Смесь охладите и добавьте к ней осторожно, по каплям, избыток раствора аммиака	<b>Опишите наблюдения реакции и зарисуйте опыт</b>	<b>Напишите уравнение реакции.</b>
<b>Опыт 4. 2).Биуретовая реакция</b> В пробирку налейте 1-2 мл раствора белка, равный объем концентрированного раствора щелочи и 2-3 капли разбавленного раствора сульфата меди (II). Содержимое пробирки тщательно перемешайте.	<b>Опишите наблюдения реакции и зарисуйте опыт</b>	<b>Напишите уравнение реакции.</b>

Вывод: какие структуры белка существуют? Дайте краткую характеристику им.

#### **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ:**

- «**отлично**» - выполнение работы без ошибок и сдача отчета в день выполнения, правильные исчерпывающие ответы на контрольные вопросы;
- «**хорошо**» - выполнение работы и сдача отчета в день выполнения, наличие ошибки в выполненной работе или ответе на контрольные вопросы;
- «**удовлетворительно**» - выполнение работы более 50% ; наличие ошибок в выполненной работе или ответе на контрольные вопросы и несвоевременная сдача отчета.
- «**неудовлетворительно**» - выполнение работы менее 50%, несвоевременная сдача отчёта.

### 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

#### Основная литература

ОЛ.1. Габриелян, О.С. Химия.10 класс: учебник: базовый уровень/О.С. Габриелян.-10 изд., стер.- Москва: Просвещение, 2022. - 191с.- ISBN 978-5-09-088177-7.- Текст непосредственный.

ОЛ.2. Габриелян, О.С. Химия.11 класс: учебник: базовый уровень/О.С. Габриелян.- 9 изд., стер.- Москва: Просвещение, 2022. - 223с.- ISBN 978-5-09-088256-9.- Текст непосредственный.

#### Дополнительная литература

ДЛ.1. Химия: учебник для среднего профессионального образования / Ю. А. Лебедев, Г. Н. Фадеев, А. М. Голубев, В. Н. Шаповал; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2024. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-7723-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537876> (дата обращения: 21.06.2024).

ДЛ.2. Тупикин, Е. И. Химия. В 2 ч. Часть 1. Общая и неорганическая химия: учебник для среднего профессионального образования / Е. И. Тупикин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2023. — 385 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02748-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513730> (дата обращения: 21.06.2024).

ДЛ.3. Тупикин, Е. И. Химия. В 2 ч. Часть 2. Органическая химия: учебник для среднего профессионального образования / Е. И. Тупикин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2023. — 197 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02749-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513731> (дата обращения: 21.06.2024).

ДЛ.4. Химия. Задачник: учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. А. Лебедев [и др.]; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — Москва: Юрайт, 2024. — 236 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-7786-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537886> (дата обращения: 21.06.2024).

ДЛ.5. Анфиногенова, И. В. Химия. Базовый уровень: 10—11 классы: учебник для среднего общего образования / И. В. Анфиногенова, А. В. Бабков, В. А. Попков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2024. — 290 с. — (Общеобразовательный цикл). — ISBN 978-5-534-16098-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544870> (дата обращения: 21.06.2024).

#### Информационные ресурсы Интернета:

ИР.1 Образовательная платформа. Для вузов и ссузов. Юрайт: офиц.сайт. URL: <https://urait.ru/> (дата обращения: 13.06.2024). — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст электронный

ИР.2. Цифровая библиотека IPRsmart ONE: офиц.сайт. URL: <https://www.iprbookshop.ru/> / (дата обращения: 13.06.2024). — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст электронный

ИР.3. Академик.: Словари и энциклопедии: офиц. сайт. URL: <https://www.iprbookshop.ru/> / (дата обращения: 13.06.2024). — Текст электронный

- ИР.4. Электронно-библиотечная система - Академический колледж: URL: <https://academicol.ru/студенту/электронно-библиотечная-система/> (дата обращения: 17.06.2024). — Текст электронный
- ИР.5. Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам": URL: <https://web.archive.org/web/20191122092928/http://window.edu.ru/> (дата обращения: 17.06.2024). — Текст электронный
- ИР.6. Электронно-библиотечная система для учебных заведений. BOOK.ru: URL: <https://book.ru/> (дата обращения: 13.06.2024). — Текст электронный
- ИР.7. Электронная библиотека по химии. Книги и аналитические обзоры. Учебники. Журналы. Учебные базы данных. Нобелевские премии по химии. <https://www.chem.msu.ru/rus/> (дата обращения: 21.06.2024).

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

**Ивантеевский филиал  
Московского политехнического университета**

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

\_\_\_\_\_ Н.А. Барышникова

02 сентября 2024 г.

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для промежуточной аттестации по учебному предмету

**ОУП.11 ХИМИЯ**

для специальности среднего профессионального образования

23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств

(технологический профиль)

Комплект контрольно-оценочных средств для промежуточной аттестации по учебному предмету ОУП.11 Химия разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств (приказ Минпросвещения России от 02.07.2024 № 453, зарегистрирован в Минюсте России 07.08.2024 № 79036); на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утвержден приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 N413, зарегистрирован в Минюсте России 07.06.2012 № 24480) (в ред. от 27.12.2023) и Федеральной образовательной программы среднего общего образования (приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371, зарегистрирован в Минюсте России 12.07.2023 рег.№ 74228) (в ред. от 19.03.2024); с учетом «Концепции преподавания общеобразовательных дисциплин с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования» (Распоряжение Минпросвещения России от 30.04.2021 № Р-98); в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся Ивантеевского филиала Московского политехнического университета.

**Организация-разработчик:**

Ивантеевский филиал Московского политехнического университета

**Разработчики:**

Н.Н. Тихонова, преподаватель Ивантеевского филиала Московского политехнического университета;

**ОДОБРЕН**

цикловой комиссией *«Общеобразовательных, социально-гуманитарных и естественно-научных дисциплин»*

Протокол № 1 от 02.09.2024

Председатель цикловой комиссии \_\_\_\_\_ Г.Ю. Савельева



# 1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## 1.1 Область применения комплекта контрольно-оценочных средств

Комплект оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения учебного предмета **ОУП.11 Химия:**

### Личностные результаты

#### 1) гражданского воспитания:

- осознания обучающимися своих конституционных прав и обязанностей, уважения к закону и правопорядку;
- представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе;
- готовности к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении химических экспериментов;
- способности понимать и принимать мотивы, намерения, логику и аргументы других при анализе различных видов учебной деятельности;

#### 2) патриотического воспитания:

- ценностного отношения к историческому и научному наследию отечественной химии;
- уважения к процессу творчества в области теории и практического применения химии, осознания того, что достижения науки есть результат длительных наблюдений, кропотливых экспериментальных поисков, постоянного труда учёных и практиков;
- интереса и познавательных мотивов в получении и последующем анализе информации о передовых достижениях современной отечественной химии;

#### 3) духовно-нравственного воспитания:

- способности оценивать ситуации, связанные с химическими явлениями, и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;
- готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиций нравственных и правовых норм и осознание последствий этих поступков;

#### 5) физического воспитания:

- понимания ценностей здорового и безопасного образа жизни, необходимости ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;
- соблюдения правил безопасного обращения с веществами в быту, повседневной жизни и в трудовой деятельности;
- понимания ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;
- осознания последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

#### 6) трудового воспитания:

- коммуникативной компетентности в учебно-исследовательской деятельности, общественно полезной, творческой и других видах деятельности;
- установки на активное участие в решении практических задач социальной направленности (в рамках своего класса, школы);
- интереса к практическому изучению профессий различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний по химии;

- уважения к труду, людям труда и результатам трудовой деятельности;
- готовности к осознанному выбору индивидуальной траектории образования, будущей профессии и реализации собственных жизненных планов с учётом личностных интересов, способностей к химии, интересов и потребностей общества;

#### 7) экологического воспитания:

- экологически целесообразного отношения к природе, как источнику существования жизни на Земле;
- понимания глобального характера экологических проблем, влияния экономических процессов на состояние природной и социальной среды;
- осознания необходимости использования достижений химии для решения вопросов рационального природопользования;
- активного неприятия действий, приносящих вред окружающей природной среде, умения прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;
- наличия развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, способности и умения активно противостоять идеологии хемофобии;

#### 8) ценности научного познания:

- сформированности мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- понимания специфики химии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы и человека, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;
- убеждённости в особой значимости химии для современной цивилизации: в её гуманистической направленности и важной роли в создании новой базы материальной культуры, решении глобальных проблем устойчивого развития человечества - сырьевой, энергетической, пищевой и экологической безопасности, в развитии медицины, обеспечении условий успешного труда и экологически комфортной жизни каждого члена общества;
- естественно-научной грамотности: понимания сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений, умения делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;
- способности самостоятельно использовать химические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;
- интереса к познанию и исследовательской деятельности;
- готовности и способности к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по химии в соответствии с жизненными потребностями;
- интереса к особенностям труда в различных сферах профессиональной деятельности.

### **Метапредметные результаты**

#### 1) базовые логические действия:

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, всесторонне её рассматривать;
- определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;
- использовать при освоении знаний приёмы логического мышления - выделять характерные признаки понятий и устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;
- выбирать основания и критерии для классификации веществ и химических реакций;
- устанавливать причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями;
- строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;
- применять в процессе познания, используемые в химии символические (знаковые) модели, преобразовывать модельные представления - химический знак (символ) элемента, химическая формула, уравнение химической реакции - при решении учебных познавательных и практических задач, применять названные модельные представления для выявления характерных признаков изучаемых веществ и химических реакций.

## 2) базовые исследовательские действия:

- владеть основами методов научного познания веществ и химических реакций;
- формулировать цели и задачи исследования, использовать поставленные и самостоятельно сформулированные вопросы в качестве инструмента познания и основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;
- владеть навыками самостоятельного планирования и проведения ученических экспериментов, совершенствовать умения наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы относительно достоверности результатов исследования, составлять обоснованный отчёт о проделанной работе;
- приобретать опыт ученической исследовательской и проектной деятельности, проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

## 3) работа с информацией:

- ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;
- формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач определённого типа;
- приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий и различных поисковых систем;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другие);
- использовать научный язык в качестве средства при работе с химической информацией: применять межпредметные (физические и математические) знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру;
- использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности.

4. а) общение:

- задавать вопросы по существу обсуждаемой темы в ходе диалога и/или дискуссии, высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

5. б) совместная деятельность:

- выступать с презентацией результатов познавательной деятельности, полученных самостоятельно или совместно со сверстниками при выполнении химического эксперимента, практической работы по исследованию свойств изучаемых веществ, реализации учебного проекта и формулировать выводы по результатам проведённых исследований путём согласования позиций в ходе обсуждения и обмена мнениями.

6. а) самоорганизация:

- самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность, определяя её цели и задачи, контролировать и по мере необходимости корректировать предлагаемый алгоритм действий при выполнении учебных и исследовательских задач, выбирать наиболее эффективный способ их решения с учётом получения новых знаний о веществах и химических реакциях;

7. б) самоконтроль:

- осуществлять самоконтроль своей деятельности на основе самоанализа и самооценки.

## Предметные результаты

1) сформированность представлений: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, её функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

2) владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, s-, p-, d-электронные орбитали атомов, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объем, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, биологически активные вещества (углеводы, жиры, белки), мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения, кристаллическая решетка, типы химических реакций (окислительно-восстановительные, экзо- и эндотермические, реакции ионного обмена), раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель, скорость химической реакции, химическое равновесие), теории и законы (теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова, теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека;

3) сформированность умений выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений; выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественнонаучных предметов;

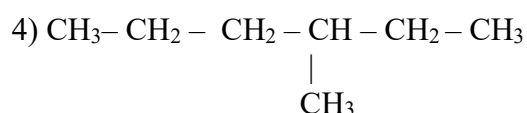
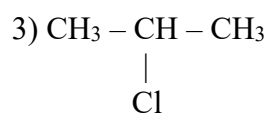
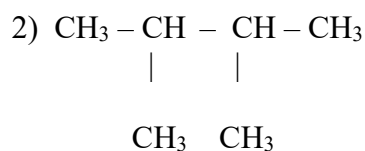
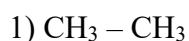
- 4) сформированность умений использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия важнейших веществ (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин, угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других), составлять формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл; подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;
- 5) сформированность умений устанавливать принадлежность изученных неорганических и органических веществ к определенным классам и группам соединений, характеризовать их состав и важнейшие свойства; определять виды химических связей (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), типы кристаллических решеток веществ; классифицировать химические реакции;
- 6) владение основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);
- 7) сформированность умений проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества; использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением;
- 8) сформированность умений планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции на альдегиды, крахмал, уксусную кислоту; денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков; проводить реакции ионного обмена, определять среду водных растворов, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония; решать экспериментальные задачи по темам "Металлы" и "Неметаллы") в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов;
- 9) сформированность умения анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие);
- 10) сформированность умений соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды; учитывать опасность воздействия на живые организмы определенных веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации.

## 2. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ОУП.11. ХИМИЯ

Дифференцированный зачет по данному учебному предмету проводится на последнем занятии, посвященном повторению и обобщению изученного материала.

### 1.1. Перечень типовых вопросов

1. Алканы: гомологический ряд, общая формула, изомерия, номенклатура, получение, химические свойства, применение.
2. Алкены: гомологический ряд, общая формула, изомерия, номенклатура, получение, химические свойства, применение.
3. Алкины: гомологический ряд, общая формула, изомерия, номенклатура, получение, химические свойства, применение.
4. Алкины: гомологический ряд, общая формула, изомерия, номенклатура, получение, химические свойства, применение.
5. Напишите уравнения реакций: горения пропана в кислороде. Дайте названия всем продуктам реакций
6. Напишите уравнения реакций: первой, второй и третьей стадий хлорирования метана. Дайте названия всем продуктам реакций
7. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$ . Дайте названия всем веществам
8. Напишите структурные формулы соединений: а) 2-метилбутен-1; б) 3-метилпентен-1; в) 2-метил-4-этилгексен-1
9. Напишите уравнения реакций взаимодействия бутена-1 с водородом, бромом, бромоводородом. Какие вещества образовались?
10. Как получают этилен? Напишите два уравнения соответствующих реакций и укажите условия их протекания.
11. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:  $\text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_6$ .
12. Напишите уравнения реакций: а) горения ацетилена в кислороде. Назовите продукты реакций.
13. Напишите уравнения реакций: а) нитрования бензола; б) горения бензола в кислороде; в) получения бензола из циклогексана
14. Назовите по международной номенклатуре:



- 15 Спирты. Предельные одноатомные спирты: гомологический ряд, общая формула, номенклатура
- 16 Фенолы: химические свойства, качественная реакция на фенол, применение фенола.
- 17 Альдегиды: гомологический ряд, общая формула, номенклатура
- 18 Предельные одноосновные карбоновые кислоты: гомологический ряд, общая формула, номенклатура
- 19 Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.
- 20 Химические свойства глюкозы: окисление в глюконовую кислоту, восстановление в сорбит, спиртовое брожение.
- 21 Напишите уравнения реакций взаимодействия уксусной кислоты: а) с магнием; б) с хлором; в) с гидроксидом натрия; Назовите продукты реакций.
- 22 Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения: крахмал → глюкоза → этиловый спирт → этиловый эфир уксусной кислоты.
- 23 Продуктом взаимодействия уксусной кислоты с метанолом является:
- |   |  |
|---|--|
| 1) $\text{H}-\text{COO}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  | 2) $\text{CH}_3-\text{COO}-\text{CH}_3$  |
| 3) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_3$ | 4) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$ |
- 24 К аминам относятся:
- |  |                               |                                       |
|--|-------------------------------|---------------------------------------|
| А. $\text{C}_6\text{H}_5\text{NHCH}_3$ | Б. $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ | В. $\text{CH}_3\text{COONH}_4$        |
| Г. $\text{CH}_3\text{CONH}_2$          | Д. $\text{CH}_3\text{NH}_2$   | Е. $(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{N}$ |
- 25 Какая связь является пептидной?
- |                             |  |                            |                           |
|-----------------------------|--|----------------------------|---------------------------|
| А. $-\text{CO}-\text{NH}_2$ | Б. $-\text{COO}^- \text{ } ^+\text{NH}_3-$ | В. $-\text{CO}-\text{NH}-$ | Г. $-\text{CO}-\text{O}-$ |
|-----------------------------|--|----------------------------|---------------------------|
- 26 Реакция «серебряного зеркала» характерна для:
- а) фруктозы; б) глюкозы; в) крахмала; г) целлюлозы.
- 27 Конечным продуктом гидролиза крахмала является:
- а) сахаразы; б) глюкоза; в) целлюлоза; г) этанол.
- 28 Высокмолекулярное соединение, содержащее различные мономерные звенья, называется...
- 29 Правило Марковникова.  
Напишите уравнения реакции по правилу Марковникова
- 30 Что называется изомерами? Приведите примеры
- 31 Напишите реакцию полимеризации. Дайте определение, для какого класса органических соединений она характерна?
- 32 Напишите цветные реакции на белки.
- 33 Перечислите наиболее широко распространенные пластмассы их применение.  
Классификация волокон.

### 3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

#### **Оценка устного ответа на поставленные вопросы**

##### **Оценка «отлично»:**

- ответ полный и правильный на основании изученных теорий;
- материал изложен в определенной логической последовательности;
- выполнение всех практических заданий в течение семестра со средним баллом не ниже «4»;
- ответ самостоятельный.

##### **Оценка «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.
- выполнение всех практических заданий в течение семестра со средним баллом не ниже «4».

##### **Оценка «удовлетворительно»:**

- ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.
- выполнение всех практических заданий в течение семестра со средним баллом не ниже «3».

##### **Оценка «неудовлетворительно»:**

- при ответе обнаружено непонимание обучающимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые обучающийся не может исправить при наводящих вопросах преподавателя.
- невыполнение всех практических заданий.



## 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### Основная литература

ОЛ.1. Габриелян, О.С. Химия.10 класс: учебник: базовый уровень/О.С. Габриелян.-10 изд., стер.- Москва: Просвещение, 2022. - 191с.- ISBN 978-5-09-088177-7.- Текст непосредственный.

ОЛ.2. Габриелян, О.С. Химия.11 класс: учебник: базовый уровень/О.С. Габриелян.- 9 изд., стер.- Москва: Просвещение, 2022. - 223с.- ISBN 978-5-09-088256-9.- Текст непосредственный.

### Дополнительная литература

ДЛ.1. Химия: учебник для среднего профессионального образования / Ю. А. Лебедев, Г. Н. Фадеев, А. М. Голубев, В. Н. Шаповал; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2024. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-7723-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537876> (дата обращения: 21.06.2024).

ДЛ.2. Тупикин, Е. И. Химия. В 2 ч. Часть 1. Общая и неорганическая химия: учебник для среднего профессионального образования / Е. И. Тупикин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2023. — 385 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02748-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513730> (дата обращения: 21.06.2024).

ДЛ.3. Тупикин, Е. И. Химия. В 2 ч. Часть 2. Органическая химия: учебник для среднего профессионального образования / Е. И. Тупикин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2023. — 197 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02749-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513731> (дата обращения: 21.06.2024).

ДЛ.4. Химия. Задачник: учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. А. Лебедев [и др.]; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — Москва: Юрайт, 2024. — 236 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-7786-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537886> (дата обращения: 21.06.2024).

ДЛ.5. Анфиногенова, И. В. Химия. Базовый уровень: 10—11 классы: учебник для среднего общего образования / И. В. Анфиногенова, А. В. Бабков, В. А. Попков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2024. — 290 с. — (Общеобразовательный цикл). — ISBN 978-5-534-16098-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544870> (дата обращения: 21.06.2024).

### Информационные ресурсы Интернета:

ИР.1 Образовательная платформа. Для вузов и ссузов. Юрайт: офиц.сайт. URL: <https://urait.ru/> (дата обращения: 13.06.2024). — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст электронный

ИР.2. Цифровая библиотека IPRsmart ONE: офиц.сайт. URL: <https://www.iprbookshop.ru/> / (дата обращения: 13.06.2024). — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст электронный

ИР.3. Академик.: Словари и энциклопедии: офиц. сайт. URL: <https://www.iprbookshop.ru/> / (дата обращения: 13.06.2024). — Текст электронный

ИР.4. Электронно-библиотечная система - Академический колледж: URL:

<https://academicol.ru/студенту/электронно-библиотечная-система/> (дата обращения: 17.06.2024). — Текст электронный

ИР.5. Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам": URL: <https://web.archive.org/web/20191122092928/http://window.edu.ru/> (дата обращения: 17.06.2024). — Текст электронный

ИР.6. Электронно-библиотечная система для учебных заведений. BOOK.ru: URL: <https://book.ru/> (дата обращения: 13.06.2024). — Текст электронный

ИР.7. Электронная библиотека по химии. Книги и аналитические обзоры. Учебники. Журналы. Учебные базы данных. Нобелевские премии по химии. <https://www.chem.msu.ru/rus/> (дата обращения: 21.06.2024).