

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 13 г. Челябинска»

Рабочая программа учебного предмета «Химия»
для среднего общего образования. 10 -11 класс.

Предметная область «Естественно-научные предметы»

Срок реализации: 2 года

Разработчик: Зиганшина Д.М.,
учитель химии

Челябинск, 2024

АННОТАЦИЯ

Преподавание учебного предмета «Химия» в 2024/2025 учебном году в общеобразовательных организациях определяется следующими нормативными документами и методическими рекомендациями:

Федеральные документы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).

2. Федеральный закон от 24.09.2022 г. № 371-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» и статью 1 Федерального закона «Об обязательных требованиях в Российской Федерации». Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405234611/#review>.

3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года».

4. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 04.03.2010 № 03-413 «О методических рекомендациях по организации элективных курсов».

5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (с изменениями). Режим доступа: <https://docs.edu.gov.ru/document/8f549a94f631319a9f7f5532748d09fa/>.

6. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с изменениями). Режим доступа: https://xn--b1aew.xn--p1ai/upload/site143/folder_page/017/376/996/Prikaz_Minobrnauki_Rossii_ot_17.05.2012_N_413.pdf

7. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.06.2016 № 699 «Об утверждении перечня организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования». Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201607050036>

8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (с изменениями). ОБНОВЛЕННЫЙ ФГОС ООО. Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027#print> .

9. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 05.07.2022 № ТВ-1290/03 «О направлении методических рекомендаций» (Информационно-методическое письмо об организации внеурочной деятельности в рамках реализации обновленных федеральных государственных образовательных стандартов начального общего и основного общего образования. Режим доступа: https://krippa.ru/files/fgos/26_07_22-1.pdf.

10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 02.08.2022 № 653 «Об утверждении федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования», Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202208290012>

11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413». Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202209120008>.

12. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 21.09.2022 № 858 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников». Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202211010045>.

13. [Приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 N 370 "Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования" \(зарегистрировано в Минюсте России 12.07.2023 N 74223\)](#)

14. [Приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 N 371 "Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования" \(зарегистрировано в Минюсте России 12.07.2023 N 74228\)](#)

15. «Концепция преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы», утвержденная решением Коллегии Министерства просвещения Российской Федерации (протокол от 3. Декабря 2019г № ПК-4вн). Режим доступа: <https://docs.edu.gov.ru/document/0b91a0fbd7deae619ad552137f44dc3d/download/2677/>

16. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи». Режим доступа: https://lap-samara.ru/downloads/news/sanpin_gdip.pdf.

Для формирования единого образовательного пространства обновлены федеральные государственные образовательные стандарты (далее – ФГОС), утверждены федеральные основные общеобразовательные программы (далее – ФООП), включающие федеральную образовательную программу начального общего образования (далее – ФООП НОО), федеральную образовательную программу основного общего образования (далее – ФООП ОО), федеральную образовательную программу среднего общего образования (далее – ФООП СОО). Федеральная образовательная программа соответствующего уровня образования в качестве обязательного компонента включает федеральные рабочие программы учебных предметов, в частности, федеральные рабочие программы по учебному предмету «Химия» (базовый и углубленный уровни), (далее соответственно – программа по химии, химия).

Преподавание химии на уровне основного общего образования (8-9 классы) осуществляется по Федеральной образовательной программе основного общего образования, утвержденной приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18 мая 2023 года №370, (приложение 1) на базовом уровне (ФООП ОО, № 155, с.5091 и углубленном уровне (№156, с.5113).

Содержание программы учебного предмета «Химия»

В учебном плане среднего общего образования предмет «Химия» базового уровня входит в состав предметной области «Естественно-научные предметы». Общее число часов, рекомендованных для изучения химии – 68 часов: в 10 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе – 34 часа (1 час в неделю).

В 10 классе изучается органическая химия, так как курс основной школы заканчивается небольшим (10 часов) знакомством с органическими соединениями, поэтому заставить «работать» небольшие сведения по органической химии в 10 классе. Теоретическую основу химии составляет теория строения, т.е. от расположения атомов в молекулах органических соединений согласно валентности. В содержании курса органической химии сделан акцент на практическую значимость учебного материала. Поэтому изучение представителей каждого класса органических соединений начинается с практической посылки- с их получения. Химические свойства рассматриваются сугубо прагматически – на предмет их практического применения. В основу конструирования курса положена идея о природных источниках органических соединений и их взаимопревращениях, т.е. идеи генетической связи между классами органических соединений.

Выпускник получит возможность научиться:

- грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни;
- осознавать необходимость соблюдения правил экологически безопасного поведения в окружающей природной среде;
- понимать смысл и необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.;
- использовать приобретённые ключевые компетентности при выполнении исследовательских проектов по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;
- развивать коммуникативную компетентность, используя средства устной и письменной коммуникации при работе с текстами учебника и дополнительной литературой, справочными таблицами, проявлять готовность к уважению иной точки зрения при обсуждении результатов выполненной работы;
- объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах, критически относиться к псевдонаучной информации, недобросовестной рекламе, касающейся использования различных веществ.
- осознавать значение теоретических знаний для практической деятельности человека;
- описывать изученные объекты как системы, применяя логику системного анализа;
- применять знания о закономерностях периодической системы химических элементов для объяснения и предвидения свойств конкретных веществ;
- развивать информационную компетентность посредством углубления знаний об истории становления химической науки, её основных понятий, периодического закона как одного из важнейших законов природы, а также о современных достижениях науки и техники.
- составлять молекулярные и полные ионные уравнения по сокращённым ионным уравнениям;
- приводить примеры реакций, подтверждающих существование взаимосвязи между основными классами неорганических веществ;
- прогнозировать результаты воздействия различных факторов на изменение скорости химической реакции;
- прогнозировать результаты воздействия различных факторов на смещение химического равновесия.
- прогнозировать химические свойства веществ на основе их состава и строения;

- прогнозировать способность вещества проявлять окислительные или восстановительные свойства с учётом степеней окисления элементов, входящих в его состав;
- выявлять существование генетической взаимосвязи между веществами в ряду: простое вещество – оксид – гидроксид – соль;
- организовывать, проводить ученические проекты по исследованию свойств веществ, имеющих важное практическое значение.

Изучение химии на базовом уровне направлено на достижение следующих целей и задач:

- адаптация обучающихся к условиям динамично развивающегося мира, формирование интеллектуально развитой личности, готовой к самообразованию, сотрудничеству, самостоятельному принятию грамотных решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением;
- формирование у обучающихся ключевых навыков (ключевых компетенций), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности: решения проблем, поиска, анализа и обработки информации, необходимых для приобретения опыта деятельности, которая занимает важное место в познании химии, а также для оценки с позиций экологической безопасности характера влияния веществ и химических процессов на организм человека и природную среду;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся: способности самостоятельно приобретать новые знания по химии в соответствии с жизненными потребностями, использовать современные информационные технологии для поиска и анализа учебной и научно-популярной информации химического содержания;
- формирование и развитие у обучающихся ассоциативного и логического мышления, наблюдательности, собранности, аккуратности, которые особенно необходимы, в частности, при планировании и проведении химического эксперимента;
- воспитание у обучающихся убеждённости в гуманистической направленности химии, её важной роли в решении глобальных проблем рационального природопользования, пополнения энергетических ресурсов и сохранения природного равновесия; осознания необходимости бережного отношения к природе и своему здоровью, а также приобретения опыта использования полученных знаний для принятия грамотных решений в ситуациях, связанных с химическими явлениями.

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные планируемые результаты

В соответствии с системно-деятельностным подходом в структуре личностных результатов освоения предмета «Химия» на уровне среднего общего образования выделены следующие составляющие:

- осознание обучающимися российской гражданской идентичности
- готовности к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;
- наличие мотивации к обучению;
- целенаправленное развитие внутренних убеждений личности на основе ключевых ценностей и исторических традиций базовой науки химии;
- готовность и способность обучающихся руководствоваться в своей деятельности ценностно-смысловыми установками, присущими целостной системе химического образования;

—наличие правосознания экологической культуры и способности ставить цели и строить жизненные планы.

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:

—нравственного сознания, этического поведения;

—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;

4. Формирования культуры здоровья:

—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);

5. 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;

6. 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;

7. 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 планируемые результаты

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

1. Базовыми логическими действиями:

- 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. Базовыми исследовательскими действиями:

- 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. Приёмами работы 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 т. п.);

— 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.

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

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

— 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.

Овладение универсальными регулятивными действиями:

— 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;

— осуществлять самоконтроль своей деятельности на основе самоанализа и самооценки.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ 10 КЛАСС

Предметные результаты освоения курса «Органическая химия» отражают: 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; владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, молекула, валентность, электроотрицательность, химическая связь, структурная формула (развёрнутая и сокращённая), моль, молярная масса, молярный объём, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород и азотсодержащие соединения, мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения); теории и законы (теория строения

органических веществ А.М. Бутлерова, закон сохранения массы веществ); закономерности, символический язык химии; мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших органических веществ в быту и практической деятельности человека; сформированность умений выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и превращений органических соединений; сформированность умений использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутой, сокращённой) формул органических веществ и уравнений химических реакций, изготавливать модели молекул органических веществ для иллюстрации их химического и пространственного строения; сформированность умений устанавливать принадлежность изученных органических веществ по их составу и строению к определённому классу/группе соединений (углеводороды, кислород и азотсодержащие соединения, высокомолекулярные соединения), давать им названия по систематической номенклатуре (IUPAC), а также приводить тривиальные названия отдельных органических веществ (этилен, пропилен, ацетилен, этиленгликоль, глицерин, фенол, формальдегид, ацетальдегид, муравьиная кислота, уксусная кислота, олеиновая кислота, стеариновая кислота, глюкоза, фруктоза, крахмал, целлюлоза, глицин); сформированность умения определять виды химической связи в органических соединениях (одинарные и кратные); сформированность умения применять положения теории строения органических веществ А.М. Бутлерова для объяснения зависимости свойств веществ от их состава и строения; закон сохранения массы веществ; сформированность умений характеризовать состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ (метан, этан, этилен, пропилен, ацетилен, бутадиен-1,3, метилбутадиен1,3, бензол, метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин, фенол, ацетальдегид, муравьиная и уксусная кислоты, глюкоза, крахмал, целлюлоза, аминокислота), иллюстрировать генетическую связь между ними уравнениями соответствующих химических реакций с использованием структурных формул; сформированность умения характеризовать источники углеводородного сырья (нефть, природный газ, уголь), способы их переработки и практическое применение продуктов переработки; сформированность умений проводить вычисления по химическим уравнениям (массы, объёма, количества исходного вещества или продукта реакции по известным массе, объёму, количеству одного из исходных веществ или продуктов реакции); сформированность умений владеть системой знаний об основных методах научного познания, используемых в химии при изучении веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование), использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением; сформированность умений соблюдать правила пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правила обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов; сформированность умений планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции органических веществ, денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков) 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; сформированность умений критически анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средства массовой информации, Интернет и других); сформированность умений соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды, осознавать опасность воздействия на живые организмы определённых органических веществ, понимая смысл показателя ПДК, пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека; для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья: умение применять знания об основных доступных методах познания веществ и химических явлений; для слепых и слабовидящих обучающихся: умение использовать рельефно-точечную систему обозначений Л. Брайля для записи химических формул.

11 КЛАСС

Предметные результаты освоения курса «Общая и неорганическая химия» отражают: сформированность представлений: о химической составляющей естественно-научной 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; владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, изотоп, s-, p-, d- электронные орбитали атомов, ион, молекула, моль, молярный объём, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), кристаллическая решётка, типы химических реакций, раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель, скорость химической реакции, химическое равновесие); теории и законы (теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности человека; сформированность умений выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений; сформированность умений использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций, систематическую номенклатуру (IUPAC) и тривиальные названия отдельных неорганических веществ (угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашёная известь, негашёная известь, питьевая сода, пирит и другие); сформированность умений определять валентность и степень окисления химических элементов в соединениях различного состава, вид химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) в соединениях, тип кристаллической решётки конкретного вещества (атомная, молекулярная, ионная, металлическая), характер среды в водных растворах неорганических соединений; сформированность умений устанавливать принадлежность неорганических веществ по их составу к определённому классу/группе соединений (простые вещества – металлы и неметаллы, оксиды, основания, кислоты, амфотерные гидроксиды, соли); сформированность умений раскрывать смысл периодического закона Д.И. Менделеева и демонстрировать его систематизирующую, объяснительную и прогностическую функции; сформированность умений характеризовать электронное строение атомов химических элементов 1–4 периодов Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, используя понятия «s-, p-, d-электронные орбитали», «энергетические уровни», объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений по периодам и группам Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева; сформированность умений характеризовать (описывать) общие химические свойства неорганических веществ различных классов, подтверждать существование генетической связи между неорганическими веществами с помощью уравнений соответствующих химических реакций; сформированность умения классифицировать химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости реакции, участию катализатора); сформированность умений составлять уравнения реакций различных типов, полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена, учитывая условия, при которых эти реакции идут до конца; сформированность умений проводить реакции, подтверждающие качественный состав различных неорганических веществ, распознавать опытным путём ионы, присутствующие в водных растворах неорганических веществ; сформированность умений раскрывать сущность окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; сформированность умений объяснять зависимость скорости химической реакции от различных факторов; характер смещения химического равновесия в зависимости от внешнего воздействия (принцип Ле Шателье); сформированность умений характеризовать химические процессы, лежащие в основе промышленного получения серной кислоты, аммиака, а также сформированность представлений об общих научных принципах и экологических проблемах химического производства; сформированность умений проводить вычисления с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе», объёмных отношений газов при химических реакциях, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму

одного из участвующих в реакции веществ, теплового эффекта реакции на основе законов сохранения массы веществ, превращения и сохранения энергии; сформированность умений соблюдать правила пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правила обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов; сформированность умений планировать и выполнять химический эксперимент (разложение пероксида водорода в присутствии катализатора, определение среды растворов веществ с помощью универсального индикатора, влияние различных факторов на скорость химической реакции, реакции ионного обмена, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония, решение экспериментальных задач 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; сформированность умений критически анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средства массовой коммуникации, Интернет и других); сформированность умений соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды, осознавать опасность воздействия на живые организмы определённых веществ, понимая смысл показателя ПДК, пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека; для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья: умение применять знания об основных доступных методах познания веществ и химических явлений; для слепых и слабовидящих обучающихся: умение использовать рельефно точечную систему обозначений Л. Брайля для записи химических формул.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс

Обучающие, тестовые и контрольные задания на уроках направлены на формирование функциональной грамотности и умения применять знания на практике (по модели PISA) <https://fioso.ru/примеры-задач-pisa> .

Дистанционные уроки проводятся с использованием информационно коммуникационных технологий в соответствии с Рекомендациями Роспотребнадзора в связи со сложными эпидемиологическими или погодными условиями.

№	Наименование разделов и тем учебного предмета	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Раздел 1. Теоретические основы органической химии				

1.1	Предмет органической химии. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова	3	<p>Предмет органической химии: её возникновение, развитие и значение в получении новых веществ и материалов. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова, её основные положения. Структурные формулы органических веществ. Гомология, изомерия. Химическая связь в органических соединениях: кратные связи, σ- и π-связи. Представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ. Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Демонстрации: – ознакомление с образцами органических веществ и материалами на их основе; – опыты по превращению органических веществ при нагревании (плавление, обугливание и горение). • Лабораторные опыты: – моделирование молекул органических веществ 	<p>Раскрывать смысл изучаемых понятий (выявлять их характерные признаки), устанавливать их взаимосвязь. Применять положения теории строения органических веществ А. М. Бутлерова для объяснения зависимости свойств веществ от их состава и строения. Использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутой, сокращённой) формул органических веществ. Определять виды химической связи (одинарные, кратные) в органических соединениях. Раскрывать роль органической химии в природе, характеризовать ее значение в жизни человека, иллюстрировать связь с другими науками. Наблюдать и описывать демонстрационные опыты; проводить и описывать лабораторные опыты и практические работы.</p>
	Итого по разделу	3		
Раздел 2. Углеводороды				
2.1	Предельные углеводороды – алканы	2	<p>Алканы: состав и строение, гомологический ряд. Метан и этан – простейшие представители алканов: состав, химическое строение, физические и химические свойства (реакции замещения и горения), нахождение в природе, получение и применение</p>	<p>Раскрывать смысл изучаемых понятий (выявлять их характерные признаки), устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и превращений органических соединений. Использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутой, сокращённой) формул органических веществ. Устанавливать принадлежность веществ к определенному классу углеводородов по составу и строению, называть их по систематической номенклатуре; приводить тривиальные названия отдельных представителей углеводородов. Определять виды химической связи в молекулах углеводородов; характеризовать зависимость реакционной способности углеводородов от кратности ковалентной связи. Характеризовать состав, строение, применение, физические и химические свойства, важнейшие способы получения типичных представителей различных классов углеводородов (метана, этана, этилена, ацетилена, бутадиена -1,3, бензола, толуола). Выявлять генетическую связь между углеводородами и подтверждать её наличие уравнениями соответствующих химических реакций с использованием структурных формул.</p>
2.2	Непредельные углеводороды: алкены, алкадиены, алкины	6	<p>Алкены: состав и строение, гомологический ряд. Этилен – простейший представитель алкенов: состав, химическое строение, физические и химические свойства (реакции гидрирования, галогенирования, гидратации, окисления и полимеризации) нахождение в природе, получение и применение. Алкадиены: бутадиен-1,3 и метилбутадиен-1,3, химическое строение, реакция полимеризации, применение (для синтеза природного и синтетического каучука и резины). Алкины: состав и особенности строения, гомологический ряд. Ацетилен – простейший представитель алкинов: состав, химическое строение, физические и химические свойства (реакции гидрирования, галогенирования, гидратации горения), нахождение в природе, получение и применение</p>	

2.3	Ароматические углеводороды	2	Арены: бензол и толуол, состав, химическое строение молекул, физические и химические свойства (реакции галогенирования и нитрования), получение и применение. Влияние бензола на организм человека. Генетическая связь углеводов	
2.4	Природные источники углеводородов и их переработка	3	<p>Природный газ. Попугные нефтяные газы. Нефть и её происхождение. Способы переработки нефти: перегонка, крекинг (термический, каталитический). Продукты переработки нефти, их применение в промышленности и в быту. Каменный уголь и продукты его переработки. Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Демонстрации: – коллекции «Нефть» и «Уголь»; – видеофрагмент «Вулканизация резины». • Лабораторные опыты: – качественное определение углерода и водорода в органических веществах; – ознакомление с образцами пластмасс, каучуков и резины; – моделирование молекул углеводородов и галогенопроизводных. • Практические работы: № 1. Получение этилена и изучение его свойств • Расчётные задачи: – определение молекулярной формулы органического вещества по массовым долям атомов химических элементов; – расчёты по уравнению химической реакции 	<p>Характеризовать источники углеводородного сырья (нефть, природный газ, уголь), способы их переработки и практическое применение получаемых продуктов. Использовать естественно-научные методы познания – проведение, наблюдение и описание химического эксперимента (лабораторные опыты и практические работы). Следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями выполнения лабораторных опытов и практических работ по получению и изучению органических веществ. Представлять результаты эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и делать выводы на их основе. Проводить вычисления для определения молекулярной формулы органического вещества, по уравнению химической реакции. Самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность; принимать активное участие в групповой учебной деятельности</p>
	Итого по разделу	13		
Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения				
3.1	Спирты. Фенол	3	<p>Предельные одноатомные спирты: метанол и этанол, химическое строение, физические и химические свойства (реакции с активными металлами, галогеноводородами, горение), применение. Водородная связь. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Многоатомные спирты: этиленгликоль и глицерин, химическое строение, физические и химические свойства (взаимодействие со щелочными металлами, качественная реакция на многоатомные спирты). Физиологическое действие на организм человека. Применение глицерина и этиленгликоля. Фенол. Строение молекулы, физические и химические свойства фенола. Токсичность фенола, его физиологическое действие на организм человека. Применение фенола</p>	<p>Раскрывать смысл изучаемых понятий (выявлять их характерные признаки), устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и превращений органических соединений. Использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутой, сокращённой) формул органических веществ. Устанавливать принадлежность веществ к определённому классу по составу и строению, называть их по систематической номенклатуре; приводить тривиальные названия отдельных представителей кислородсодержащих соединений. Характеризовать состав, строение, применение, физические и химические свойства, важнейшие способы получения типичных представителей различных классов кислородсодержащих соединений (метанола, этанола, глицерина, фенола, формальдегида, ацетальдегида, уксусной кислоты,</p>

3.2	Альдегиды. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры	7	<p>Альдегиды: формальдегид и ацетальдегид, химическое строение, физические и химические свойства (реакции окисления и восстановления, качественные реакции), получение и применение. Одноосновные предельные карбоновые кислоты: уксусная кислота, химическое строение, физические и химические свойства (общие свойства кислот, реакция этерификации), получение и применение. Стеариновая и олеиновая кислоты как представители высших карбоновых кислот. Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие. Сложные эфиры как производные карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров. Жиры как производные глицерина и высших карбоновых кислот. Гидролиз жиров</p>	<p>глюкозы, сахарозы, крахмала, целлюлозы); выявлять генетическую связь между ними и подтверждать её наличие уравнениями соответствующих химических реакций с использованием структурных формул. Описывать состав, химическое строение и применение жиров, характеризовать их значение для жизнедеятельности организмов. Осознавать опасность воздействия на живые организмы определенных органических веществ, пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека. Использовать естественно-научные методы познания – проведение, наблюдение и описание химического эксперимента (лабораторные опыты и практические работы). Следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями выполнения лабораторных опытов и практических работ по получению и изучению органических веществ. Представлять результаты эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и делать выводы на их основе. Проводить вычисления для определения молекулярной формулы органического вещества, по уравнению химической реакции. Самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность; принимать активное и предотвращение их вредного воздействия на организм человека. Использовать естественно-научные методы познания – проведение, наблюдение и описание химического эксперимента (лабораторные опыты и практические работы). Следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями выполнения лабораторных опытов и практических работ по получению и изучению органических веществ. Представлять результаты эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и делать выводы на их основе. Проводить вычисления для определения молекулярной формулы органического вещества, по уравнению химической реакции. Самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность; принимать активное участие в групповой учебной деятельности</p>
3.3	Углеводы	3	<p>Углеводы: состав, классификация углеводов (моно-, ди- и полисахариды). Глюкоза – простейший моносахарид: особенности строения молекулы, физические и химические свойства глюкозы (взаимодействие с гидроксидом меди(II), окисление аммиачным раствором оксида серебра(I), восстановление, брожение глюкозы), нахождение в природе, применение глюкозы, биологическая роль в жизнедеятельности организма человека. Фотосинтез. Фруктоза как изомер глюкозы. Сахароза – представитель дисахаридов, гидролиз сахарозы, нахождение в природе и применение. Крахмал и целлюлоза как природные полимеры: строение крахмала и целлюлозы, физические и химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с иодом). Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Лабораторные опыты: – горение спиртов; – взаимодействие глицерина с гидроксидом меди(II); – качественные реакции альдегидов (окисление аммиачным раствором оксида серебра и гидроксидом меди(II)); – взаимодействие крахмала с иодом. • Практические работы: № 2. Свойства раствора уксусной кислоты. • Расчётные задачи: – определение молекулярной формулы органического вещества по массовым долям атомов химических элементов и по массе (объему) продуктов сгорания; – расчёты по уравнению химической реакции 	<p>глюкозы, сахарозы, крахмала, целлюлозы); выявлять генетическую связь между ними и подтверждать её наличие уравнениями соответствующих химических реакций с использованием структурных формул. Описывать состав, химическое строение и применение жиров, характеризовать их значение для жизнедеятельности организмов. Осознавать опасность воздействия на живые организмы определенных органических веществ, пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека. Использовать естественно-научные методы познания – проведение, наблюдение и описание химического эксперимента (лабораторные опыты и практические работы). Следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями выполнения лабораторных опытов и практических работ по получению и изучению органических веществ. Представлять результаты эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и делать выводы на их основе. Проводить вычисления для определения молекулярной формулы органического вещества, по уравнению химической реакции. Самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность; принимать активное участие в групповой учебной деятельности</p>
	Итого по разделу	13		
Раздел 4. Азотсодержащие органические соединения				

4.1	Амины. Аминокислоты. Белки	3	Амины: метиламин – простейший представитель аминов: состав, химическое строение, физические и химические свойства (реакции с кислотами и горения), нахождение в природе. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Физические и химические свойства аминокислот (на примере глицина). Биологическое значение аминокислот. Синтез пептидов. Белки как природные полимеры. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные реакции на белки. Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: • Демонстрации: – денатурация белков при нагревании; – цветные реакции белков	Раскрывать смысл изучаемых понятий (выявлять их характерные признаки), устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и превращений органических соединений. Использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутой, сокращённой) формул органических веществ. Определять принадлежность веществ к определенному классу по составу и строению, называть их по систематической номенклатуре; приводить тривиальные названия отдельных представителей. Характеризовать состав, строение, применение, физические и химические свойства, важнейшие способы получения типичных представителей азотсодержащих соединений (метиламина, глицина, белков). Описывать состав, структуру, основные свойства белков; пояснять на примерах значение белков для организма человека. Использовать естественно-научные методы познания – наблюдать и описывать демонстрационный эксперимент. Самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность; принимать активное участие в групповой учебной деятельности
	Итого по разделу	3		
Раздел. 5. Высокомолекулярные соединения				
5.1	Пластмассы. Каучуки. Волокна	2	Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений – полимеризация и поликонденсация. Пластмассы (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол). Натуральный и синтетические каучуки (бугадиеновый, хлоропреновый и изопреновый). Волокна: натуральные (хлопок, шерсть, шёлк), искусственные (ацетатное волокно, вискоза), синтетические (капрон и лавсан). Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: • Демонстрации: – ознакомление с образцами природных и искусственных волокон, пластмасс, каучуков	Владеть изучаемыми химическими понятиями: раскрывать смысл изучаемых понятий и применять эти понятия при описании состава и строения высокомолекулярных органических веществ, для объяснения отдельных фактов и явлений. Использовать химическую символику для составления структурных формул веществ и уравнений реакций полимеризации и поликонденсации. Описывать состав, строение, основные свойства каучуков, наиболее распространённых видов пластмасс, волокон; применение в различных отраслях. Использовать естественно-научные методы познания – наблюдать и описывать демонстрационный эксперимент
	Итого по разделу	2		
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	34		

№	Наименование разделов и тем учебного предмета	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Раздел 1. Теоретические основы химии				
1.1	Строение атомов. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	3	<p>Химический элемент. Атом. Состав атома, изотопы. Электронная оболочка. Энергетические уровни, подуровни. Атомные орбитали, s-, p-, d-, f-элементы. Особенности распределения электронов по орбиталиам в атомах малых и больших периодов. Электронная конфигурация атомов. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Связь периодического закона и Периодической системы химических элементов с современной теорией строения атомов. Закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам. Значение периодического закона и системы химических элементов Д.И. Менделеева в развитии науки. Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Демонстрации: Виды таблиц «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева» 	<p>Раскрывать смысл изучаемых понятий (выявлять их характерные признаки), устанавливать их взаимосвязь. Раскрывать смысл периодического закона Д. И. Менделеева и демонстрировать его систематизирующую, объяснительную и прогностическую функции. Характеризовать электронное строение атомов химических элементов 1–4 периодов, используя понятия s-, p-, d-электронные орбитали, энергетические уровни. Объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений по периодам и группам Периодической системы Д. И. Менделеева</p>
1.2	Строение вещества. Многообразие веществ	4	<p>Строение вещества. Химическая связь. Виды (ковалентная неполярная и полярная, ионная, металлическая) и механизмы образования химической связи (обменный и донорноакцепторный). Водородная связь. Валентность. Электроотрицательность. Степень окисления. Катионы и анионы. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Закон постоянства состава вещества. Типы кристаллических решеток и свойства веществ. Понятие о дисперсных системах. Истинные растворы. Количественные характеристики растворов (массовая доля вещества в растворе). Классификация неорганических соединений. Номенклатура неорганических веществ. Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: • Демонстрации: – модели кристаллических решеток. • Расчётные задачи: – расчеты с использованием понятия «массовая доля растворенного вещества»</p>	<p>Раскрывать смысл изучаемых понятий (выделять их характерные признаки) и применять эти понятия при описании состава и строения веществ, для объяснения отдельных фактов и явлений. Определять виды химической связи (ковалентной, ионной, металлической, водородной) в соединениях; тип кристаллической решётки конкретного вещества. Определять валентность и степень окисления химических элементов в соединениях различного состава. Проводить вычисления с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе». Владеть изучаемыми химическими понятиями. Объяснять зависимость скорости химической реакции от различных факторов. Определять характер смещения химического равновесия в зависимости от внешнего воздействия (принцип Ле Шателье). Составлять уравнения реакций различных типов; полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена, учитывая условия, при которых эти реакции идут до конца. Использовать естественно-научные методы познания –</p>
1.3	Химические реакции	6	Химическая реакция. Классификация химических	<p>проведение, наблюдение и описание химического эксперимента (демонстрационные и лабораторные опыты, практические</p>

			<p>реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ; закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов. Обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Водородный показатель (рН) раствора. Реакции ионного обмена в органической и неорганической химии. Окислительно-восстановительные реакции. Понятие об электролизе расплавов и растворов солей. Применение электролиза. Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: • Демонстрации: – разложение пероксида водорода в присутствии катализатора. • Лабораторные опыты: – проведение реакций ионного обмена; – определение среды растворов веществ с помощью универсального индикатора. • Практические работы: № 1. Влияние различных факторов на скорость химической реакции. • Расчётные задачи: – расчеты по уравнениям химических реакций, в том числе термодинамические расчёты</p>	<p>работы): по определению среды водных растворов веществ, реакций ионного обмена, влиянию различных факторов на скорость реакций. Следовать правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием. Представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и делать выводы на их основе. Проводить вычисления по уравнениям химических реакций, в том числе термодинамические расчёты</p>
	Итого по разделу	13		
Раздел 2. Неорганическая химия				
2.1	Металлы	6	<p>Металлы. Положение металлов в Периодической системе химических элементов. Особенности строения электронных оболочек атомов металлов. Общие физические свойства металлов. Применение металлов в быту, природе и технике. Сплавы металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие способы получения металлов. Коррозия металлов. Способы защиты от коррозии. Общая характеристика металлов главных подгрупп (IА-группа, IIА-группа) Периодической системы химических элементов. Алюминий. Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия. Общая характеристика металлов побочных подгрупп (Б-групп) Периодической системы химических элементов: медь, цинк, хром, железо. Важнейшие соединения металлов (оксиды, гидроксиды, соли). Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: • Демонстрации: – коллекция «Металлы и сплавы». • Лабораторные опыты: – взаимодействие</p>	<p>Раскрывать смысл изучаемых понятий (выделять их характерные признаки) и применять эти понятия при описании состава и строения веществ, для объяснения отдельных фактов и явлений. Объяснять общие закономерности в изменении свойств элементов – металлов и их соединений с учётом строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева. Характеризовать (описывать) общие химические свойства металлов, их важнейших соединений, подтверждая это описание примерами уравнений соответствующих химических реакций; применение металлов в различных областях, а также использование их для создания современных материалов и технологий. Описывать способы защиты металлов от коррозии. Раскрывать сущность окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций. Проводить реакции, подтверждающие характерные свойства изучаемых веществ, распознавать опытным путём ионы металлов, присутствующие в водных растворах. Использовать естественно-</p>

			<p>гидроксида алюминия с растворами кислот и щелочей; – качественные реакции на катионы металлов. • Практические работы: № 2. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы». • Расчётные задачи: – расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества</p>	<p>научные методы познания – проведение, наблюдение и описание химического эксперимента (демонстрационные и лабораторные опыты, практические работы). Представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и делать выводы на их основе. Следовать правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием. Проводить вычисления по уравнениям химических реакций. Самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность; принимать активное участие в групповой учебной деятельности</p>
2.2	Неметаллы	9	<p>Неметаллы. Положение неметаллов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенности строения атомов. Физические свойства неметаллов. Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода). Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния). Оксиды неметаллов. Кислородсодержащие кислоты. Водородные соединения неметаллов. Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: • Демонстрации: – образцы неметаллов; – взаимодействие меди с азотной кислотой различной концентрации. • Лабораторные опыты: – качественные реакции на анионы и катион аммония. • Практические работы: № 3. Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы». • Расчётные задачи: – расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси</p>	<p>Раскрывать смысл изучаемых понятий (выделять их характерные признаки) и применять эти понятия при описании состава и строения веществ, для объяснения отдельных фактов и явлений. Объяснять общие закономерности в изменении свойств неметаллов и их соединений с учётом строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева. Характеризовать (описывать) общие химические свойства неметаллов, их важнейших соединений, подтверждая это описание примерами уравнений соответствующих химических реакций. Характеризовать влияние неметаллов и их соединений на живые организмы; описывать применение в различных областях практической деятельности человека. Подтверждать существование генетической связи между неорганическими веществами с помощью уравнений соответствующих химических реакций. Раскрывать сущность окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций. Проводить реакции, подтверждающие характерные свойства изучаемых веществ, распознавать опытным путём анионы, присутствующие в водных растворах. Использовать естественно-научные методы познания – проведение, наблюдение и описание химического эксперимента (демонстрационные и лабораторные опыты, практические работы). Представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и делать выводы на их основе. Следовать правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием. Проводить вычисления по уравнениям химических реакций. Самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность; принимать активное участие в групповой учебной деятельности</p>
2.3	Связь неорганических и органических веществ	2	<p>Неорганические и органические кислоты. Неорганические и органические основания. Амфотерные неорганические и органические соединения. Генетическая связь неорганических и органических веществ</p>	<p>научные методы познания – проведение, наблюдение и описание химического эксперимента (демонстрационные и лабораторные опыты, практические работы). Представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и делать выводы на их основе. Следовать правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием. Проводить вычисления по уравнениям химических реакций. Самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность; принимать активное участие в групповой учебной деятельности</p>
	Итого по разделу	17		
Раздел 3. Химия и жизнь				
3.1	Химия и жизнь	4	<p>Роль химии в обеспечении экологической, энергетической и пищевой безопасности, развитии медицины. Понятие о научных методах познания</p>	<p>Раскрывать роль химии в решении энергетических, сырьевых и экологических проблем человечества, описывать основные направления развития химической науки и технологии.</p>

			<p>веществ и химических реакций. Представления об общих научных принципах промышленного получения важнейших веществ (на примерах производства аммиака, серной кислоты, метанола). Человек в мире веществ, материалов и химических реакций: химия и здоровье человека; правила использования лекарственных препаратов; правила безопасного использования препаратов бытовой химии в повседневной жизни. Бытовая химическая грамотность</p>	<p>Применять правила безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, правила поведения в целях сбережения здоровья и окружающей природной среды; понимать вред (опасность) воздействия на живые организмы определенных веществ смысл показателя ПДК, пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия. Анализировать и критически оценивать информацию, связанную с химическими процессами и их влиянием на состояние окружающей среды. Использовать полученные знания и представления о сферах деятельности, связанных с наукой и современными технологиями, как основу для ориентации в выборе своей будущей профессиональной деятельности. Принимать участие в обсуждении проблем химической и экологической направленности, высказывать собственную позицию по проблеме и предлагать возможные пути её решения</p>
	Итого по разделу	4		
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	34		

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Виды , формы контроля
		всего	Контрольные работы	Практические работы	
1.	Предмет органической химии, её возникновение, развитие и значение	1	0	0	Самооценка с использованием «Оценочного листа»;
2.	Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова, её основные положения	1	0	0	Письменный контроль;
3.	Представление о классификации органических веществ. Номенклатура (систематическая) и тривиальные названия органических веществ	1	0	0	Письменный контроль;;
4.	Алканы: состав и строение, гомологический ряд	1	0	0	Устный контроль
5.	Алканы: состав и строение, гомологический ряд Метан и этан — простейшие представители алканов	1	0	0	Письменный контроль;
6.	Алкены: состав и строение, свойства	1	0	0	Письменный контроль;
7.	Этилен и пропилен — простейшие представители алкенов	1	1	0	Контрольная работа;
8.	Практическая работа № 1. «Получение этилена и изучение его свойств»	1	0	1	Практическая работа;
9.	Алкадиены. Бутадиен-1,3 и метилбутадиен-1,3. Получение синтетического каучука и резины	1	0	0	Письменный контроль;
10.	Алкины: состав и особенности строения, гомологический ряд. Ацетилен — простейший представитель алкинов	1	0	0	Тестирование;
11.	Вычисления по уравнению химической реакции	1	0	0	Письменный контроль;
12.	Арены: бензол и толуол. Токсичность аренов	1	0	0	Письменный контроль;
13.	Генетическая связь углеводов, принадлежащих к различным классам	1	0	0	Письменный контроль;

14.	Природные источники углеводов: природный газ и попутные нефтяные газы, нефть и продукты её переработки	1	0	0	Диктант
15.	Природные источники углеводов: природный газ и попутные нефтяные газы, нефть и продукты её переработки	1	0	0	Письменный контроль;
16.	Контрольная работа по разделу «Углеводы»	1	1	0	Контрольная работа;
17.	Предельные одноатомные спирты: метанол и этанол. Водородная связь	1	0	0	Письменный контроль;
18.	Многоатомные спирты: этиленгликоль и глицерин	1	0	0	Письменный контроль;
19.	Фенол: строение молекулы, физические и химические свойства, применение	1	0	0	Устный опрос;
20.	Альдегиды: формальдегид и ацетальдегид. Ацетон	1	0	0	Письменный контроль;
21.	Одноосновные предельные карбоновые кислоты: муравьиная и уксусная	1	0	0	Письменный контроль;
22.	Практическая работа № 2. «Свойства раствора уксусной кислоты»	1	0	0	Письменный контроль;
23.	Стеариновая и олеиновая кислоты, как представители высших карбоновых кислот	1	0	0	Письменный контроль;
24.	Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие	1	0	0	Устный опрос;
25.	Сложные эфиры как производные карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров	1	0	0	Самооценка с использованием «Оценочного листа»;
26.	Жиры: гидролиз, применение, биологическая роль жиров	1	0	1	Практическая работа;
27.	Углеводы: состав, классификация. Важнейшие представители: глюкоза, фруктоза, сахароза	1	0	0	Письменный контроль;
28.	Крахмал и целлюлоза как природные полимеры	1	0	0	Письменный контроль;

29.	"Промежуточная аттестация. Контрольная работа по разделу «Кислородсодержащие органические соединения»"	1	1	0	Контрольная работа;
30.	Амины: метиламин и анилин	1	0	1	Письменный контроль;
31.	Аминокислоты как амфотерные органические соединения, их биологическое значение. Пептиды	1	0	0	Письменный контроль;
32.	Белки как природные высокомолекулярные соединения	1	0	0	Письменный контроль;
33.	Основные понятия химии высокомолекулярных соединений	1	0	0	Письменный контроль;
34.	Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений. Пластмассы, каучуки, волокна	1	0	0	Устный опрос;
	Общее количество часов по программе	34	2	2	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Виды , формы контроля
		всего	Контрольные работы	Практические работы	
1.	Химический элемент. Атом. Электронная конфигурация атомов	1	0	0	Самооценка с использованием «Оценочного листа»;
2.	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, их	1	0	0	Письменный контроль;

	связь с современной теорией строения атомов				
3.	Закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений по группам и периодам. Значение периодического закона и системы химических элементов Д.И. Менделеева в развитии науки	1	0	0	Письменный контроль;;
4.	Строение вещества. Химическая связь, её виды; механизмы образования ковалентной связи. Водородная связь. Валентность. Электроотрицательность. Степень окисления. Вещества молекулярного и немолекулярного строения	1	0	0	Устный контроль
5.	Стартовая контрольная работа	1	1	0	Контрольная работа;
6.	Понятие о дисперсных системах. Истинные и коллоидные растворы. Массовая доля вещества в растворе	1	0	0	Письменный контроль;
7.	Классификация и номенклатура неорганических соединений. Генетическая связь неорганических веществ, различных классов	1	0	0	Письменный контроль;
8.	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ; закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях	1	0	0	Тестирование;
9.	Скорость реакции. Обратимые реакции. Химическое равновесие	1	0	0	Письменный контроль;
10.	Практическая работа № 1. «Влияние различных факторов на скорость химической реакции»	1	0	1	Практическая работа;
11.	Электролитическая диссоциация. Понятие о водородном показателе (рН) раствора. Реакции ионного обмена. Гидролиз органических и неорганических веществ	1	0	0	Письменный контроль;
12.	Окислительно-восстановительные реакции. Понятие об электролизе расплавов и растворов солей	1	0	0	Письменный контроль;
13.	Контрольная работа по разделу «Теоретические основы химии»	1	1	0	Контрольная работа;

14.	Металлы, их положение в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенности строения атомов. Общие физические свойства металлов	1	0	0	Диктант
15.	Сплавы металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов	1	0	0	Письменный контроль;
16.	Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий) и их соединений	1	0	0	Письменный контроль;
17.	Химические свойства хрома, меди и их соединений	1	0	0	Письменный контроль;
18.	Химические свойства цинка, железа и их соединений	1	0	0	Письменный контроль;
19.	Практическая работа № 2. "Решение экспериментальных задач по теме «Металлы»"	1	0	1	Практическая работа;
20.	Неметаллы, их положение в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенности строения атомов	1	0	0	Письменный контроль;
21.	Физические свойства неметаллов. Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода)	1	0	0	Письменный контроль;
22.	Химические свойства галогенов, серы и их соединений	1	0	0	Письменный контроль;
23.	Химические свойства азота, фосфора и их соединений	1	0	0	Письменный контроль;
24.	Химические свойства углерода, кремния и их соединений	1	0	0	Устный опрос;
25.	Применение важнейших неметаллов и их соединений	1	0	0	Письменный контроль;
26.	Обобщение и систематизация знаний по теме «Неметаллы». Вычисления по уравнениям химических реакций и термохимические расчёты	1	0	1	Самооценка с использованием «Оценочного листа»;
27.	Практическая работа № 3. «Решение	1	0	1	Практическая

	экспериментальных задач по теме "Неметаллы"»				работа ;
28.	Контрольная работа по темам «Металлы» и «Неметаллы»	1	1	0	Контрольная работа;
29.	Неорганические и органические кислоты. Неорганические и органические основания	1	0	0	Письменный контроль;
30.	Амфотерные неорганические и органические соединения. Генетическая связь неорганических и органических веществ	1	0	0	Письменный контроль;
31.	Роль химии в обеспечении экологической, энергетической и пищевой безопасности, развитии медицины	1	0	0	Письменный контроль;
32.	Представления об общих научных принципах промышленного получения важнейших веществ	1	0	0	Письменный контроль;
33.	Человек в мире веществ и материалов	1	0	0	Письменный контроль;
34.	Химия и здоровье человека	1	0	0	Устный опрос;
	Общее количество часов по программе	34	3	3	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

10 КЛАСС

Химия. 10 класс/Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»; Химия: задачник с «помощником»: 10-11 классы / Н.Н. Гара. – М.: Просвещение

11 КЛАСС

Химия. 11 класс/Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»; Химия: задачник с «помощником»: 10-11 классы / Н.Н. Гара. – М.: Просвещение

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

10 КЛАСС

1. Рудзитис Г.Е. Химия. Органическая химия, 10класс: Учеб. для общеобразоват. учреждений /Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. – М.: Просвещение, 2011
2. Химия. Рабочая тетрадь. 10 класс Рудзитис: пособие для учащихся общеобразоват. учреждений /А.Д. Микитюк.– М.: Экзамен;
3. Н.Н.Гара. Химия. Задачник с «помощником». 10-11 классы: пособие для учащихся общеобразоват.организаций.-М.: Просвещение, 2014
4. А.М.Радецкий. Химия. Дидактический материал.10-11 классы: пособие для учителей общеобразоват.организаций-М: Просвещение, 2014

11 КЛАСС

1. Химия. 11 класс/Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г., Акционерное общество "Издательство "Просвещение";
2. Н.Н.Гара. Химия. Задачник с «помощником». 10-11 классы: пособие для учащихся общеобразоват.организаций.-М.: Просвещение, 2014
3. А.М.Радецкий. Химия. Дидактический материал.10-11 классы: пособие для учителей общеобразоват.организаций-М: Просвещение, 2014

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

10 КЛАСС

1. Российская электронная школа. - <https://resh.edu.ru/>
2. Единое содержание общего образования. - <http://school-collection.edu.ru/>
3. Журнал "Химия и жизнь". - <https://hij.ru/>

11 КЛАСС

1. Российская электронная школа. - <https://resh.edu.ru/>
2. Единое содержание общего образования. - <http://school-collection.edu.ru/>
3. Журнал "Химия и жизнь". - <https://hij.ru/>
4. Образовательный портал для подготовки к экзаменам: Решу ЕГЭ. - <https://ege.sdangia.ru/>
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - <https://srtv.fcior.edu.ru>

Оценочные материалы

Промежуточная аттестация по химии, 10 класс (базовый уровень)

1. Общие положения

Промежуточная аттестация проводится в соответствии со статьей 58 Федерального закона от 29.12.2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». Содержание контрольно-измерительных материалов (далее – КИМ) промежуточной аттестации по химии в 10 классе определяется Федеральным компонентом государственного стандарта среднего (полного) общего образования по химии (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 года № 1089).

КИМ ориентированы на проверку усвоения системы знаний, которая установлена действующими программами по химии для общеобразовательных организаций. В целях обеспечения возможности дифференцированной оценки учебных достижений обучающихся 10 класса, КИМ осуществляют проверку освоения основных на трех уровнях сложности: базовом, повышенном и высоком. Учебный материал, на основе которого строятся задания, отбирается по признаку его значимости для общеобразовательной подготовки обучающихся 10 класса. Среди них наиболее показательными являются, к примеру, такие, как: выявлять классификационные признаки веществ и реакций; определять степень окисления химических элементов по формулам их соединений; объяснять сущность того или иного процесса, взаимосвязи состава, строения и свойств веществ. Умение обучающегося осуществлять разнообразные действия при выполнении работы рассматривается в качестве показателя усвоения изученного материала с необходимой глубиной понимания.

2. Структура КИМ промежуточной аттестации

Вариант построен по единому плану: работа состоит из двух частей, включающих в себя 15 заданий. Часть 1 содержит 13 заданий с кратким ответом, в их числе 10 заданий базового уровня сложности (порядковые номера этих заданий: 1-10) и 3 задания повышенного уровня сложности (порядковые номера этих заданий: 11, 12 и 13).

Часть 2 содержит 2 задания высокого уровня сложности, с развернутым ответом (порядковые номера этих заданий: 14 и 15).

Часть работы	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Тип заданий
Часть 1	12	16	Задания с кратким ответом
Часть 2	2	8	Задания с развернутым ответом
Итого	14	24	

Задания базового уровня сложности, с кратким ответом, проверяют усвоение элементов содержания школьного курса органической химии. Согласно требованиям стандарта к уровню подготовки обучающихся эти знания являются обязательными для освоения каждым обучающимся.

Задания повышенного уровня сложности, с кратким ответом, который устанавливается в ходе выполнения задания и записывается согласно указаниям в виде определенной последовательности четырех цифр, ориентированы на проверку усвоения обязательных элементов содержания основных образовательных программ по химии не только базового, но и углубленного уровня. В сравнении с заданиями предыдущей группы они предусматривают выполнение большего разнообразия действий по применению знаний в измененной, нестандартной ситуации, а также сформированность умений систематизировать и обобщать полученные знания.

Для оценки сформированности интеллектуальных умений более высокого уровня, таких как устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами знаний (например, между составом, строением и свойствами веществ), формулировать ответ в определенной логике с аргументацией сделанных выводов и заключений, используются задания высокого уровня сложности, с развернутым ответом.

Задания с развернутым ответом, в отличие от заданий двух предыдущих типов, предусматривают комплексную проверку усвоения на профильном уровне нескольких (двух и более) элементов содержания из различных содержательных блоков. Они подразделяются на следующие разновидности:

- задания, проверяющие усвоение знаний о взаимосвязи веществ различных классов (на примерах превращений органических веществ);
- расчетные задачи.

Задания с развернутым ответом ориентированы на проверку умений:

- объяснять обусловленность свойств и применения веществ их составом и строением, взаимосвязь неорганических и органических веществ, сущность и закономерность протекания изученных типов реакций;
- проводить комбинированные расчеты по химическим уравнениям.

3. Распределение заданий КИМ по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный балл
Базовый	8	8
Повышенный	4	8
Высокий	2	8
Итого	14	24

4. Продолжительность промежуточной аттестации по химии

Общая продолжительность выполнения работы составляет 1 урок (45 минут).

Примерное время, отводимое на выполнение отдельных заданий, составляет:

- для каждого задания базового уровня сложности части 1 – 1,5 минуты;
- для каждого задания повышенного уровня сложности части 1 – 3-5 минут;
- для каждого задания части 2 – до 10 минут.

5. Дополнительные материалы и оборудование

К каждому варианту экзаменационной работы прилагаются следующие материалы:

- Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева;
- таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде;
- электрохимический ряд напряжений металлов.

Во время выполнения экзаменационной работы разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

6. Система оценивания выполнения отдельных заданий и работы в целом

Верное выполнение каждого задания базового уровня в части 1 работы оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если указана согласно условию одна цифра, соответствующая номеру правильного ответа. За выполнение задания ставится 0 баллов, если: а) указан номер неправильного ответа (при требовании только одного правильного); б) указан номер одного, двух или трех неправильных (при требовании двух или трех правильных); в) указаны номера двух и более ответов, среди которых может быть и правильный(ые); г) ответ в бланке отсутствует.

Верное выполнение каждого из заданий повышенного уровня сложности в части 1 оценивается 2 баллами. Ставится 1 балл, если в ответе допущена одна ошибка. Ставится 0 баллов, если: а) в ответе допущено более одной ошибки; б) ответ в бланке отсутствует.

Задания части 2 (с развернутым ответом) предусматривают проверку четырех элементов ответа. Наличие каждого элемента ответа оценивается 1 баллом, поэтому максимальная оценка верно выполненного задания составляет 4 балла.

7. Перевод набранных баллов в пятибалльную систему оценивания

Отметка по пятибалльной системе	Значение в %	Значение в баллах
Отметка «2»	Менее 50% от максимально возможного балла за первую часть (задания базового и повышенного уровня)	Менее 8
Отметка «3»	Более 50% от максимально возможного балла за первую часть (задания базового и повышенного уровня)	8-16
Отметка «4»	От 70% до 90% от максимально возможного балла за первую и вторую части работы (выполнение задания высокого уровня обязательно)	17-22
Отметка «5»	Свыше 90% от максимально возможного балла	Свыше 22

8. Обобщенный план варианта промежуточной аттестации по химии в 10 классе.

Уровни сложности заданий: Б - базовый; П - повышенный; В - высокий.

№ задания	Проверяемые элементы содержания	Материал учебника	Уровень сложности задания	Макс. балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания(мин.)
Часть 1					
1	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия. Типы связей в молекулах органических веществ. Радикал. Функциональная группа	§ 1-2	Б	1	1,5
2	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола)	§ 3-7	Б	1	1,5
3	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола	§ 9-10	Б	1	1,5
4	Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров.	§ 11-13	Б	1	1,5
5	Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды)	§ 14-15	Б	1	1,5
6	Основные способы получения углеводородов (в лаборатории). Основные способы получения кислородсодержащих соединений (в лаборатории)	§ 3-7, 10-15	Б	1	1,5
7	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества – белки	§ 16-17	Б	1	1,5
8	Взаимосвязь углеводородов и кислородсодержащих органических соединений	§ 3-7, 10-15	Б	1	1,5
9	Классификация и номенклатура органических соединений	§ 3-7, 10-17	П	2	4

3

10	Качественные реакции органических соединений	§ 3-7, 10-17	П	2	4
11	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола)	§ 3-7	П	2	4
12	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров	§ 9-13	П	2	4
Часть 2					
13	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений		В	4	10
14	Нахождение молекулярной формулы вещества		В	4	10

Всего заданий - 14; из них

- по типу заданий: с кратким ответом - 12, с развернутым ответом - 2;

- по уровню сложности: Б - 8; П - 4; В - 2.

Максимальный первичный балл за работу - 24.

Общее время выполнения работы - 45 мин.

9. Демонстрационный вариант работы

1. Гомологом формальдегида является

- 1) пропаналь
- 2) этилацетат
- 3) пропанол
- 4) этанол

Ответ:

2. Продуктом реакции пропена с хлором является

- 1) 1,2-дихлорпропен
- 2) 2-хлорпропен
- 3) 2-хлорпропан
- 4) 1,2-дихлорпропан

Ответ:

3. При окислении пропанола-1 образуется

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

Ответ:

4. При гидрировании ацетальдегида образуется

- 1) ацетилен
- 2) уксусная кислота

4

- 3) этанол
4) этиленгликоль

Ответ:

5. В результате гидрирования жидких жиров образуются

- 1) твердые жиры и непредельные кислоты
2) твердые жиры и предельные кислоты
3) твердые жиры и глицерин
4) твердые жиры

Ответ:

6. Бензол из ацетилен в одну стадию можно получить реакцией

- 1) дегидрирования
2) тримеризации
3) гидрирования
4) гидратации

Ответ:

7. Аминокислоты не реагируют с

- 1) этиловым спиртом
2) кислотами и основаниями
3) карбонатом натрия
4) предельными углеводородами

Ответ:

8. В схеме превращений $\text{CO} + 2 \text{H}_2 \rightarrow \text{X}_1 \rightarrow \text{X}_2 \rightarrow \text{HCOOH}$ веществом «X₂» является

- 1) HCHO
2) C₂H₅-OH
3) CH₃-O-CH₃
4) C₂H₆

Ответ:

9. Установите соответствие между названием соединения и его принадлежностью к определенному классу органических веществ.

<u>НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ</u>	<u>КЛАСС ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ</u>
А) ацетон	1) галогенопроизводные углеводородов
Б) анилин	2) амины
В) этилформат	3) карбонильные соединения
Г) дихлорметан	4) спирты
	5) сложные эфиры
	6) простые эфиры

5

Ответ:

1	2	3	4

10. Установите соответствие между названиями двух веществ и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

НАЗВАНИЯ ВЕЩЕСТВ

РЕАКТИВ

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| А) пропанол-1 и фенол (p-p) | 1) NaMnO ₄ (p-p) |
| Б) крахмал и сахароза | 2) ZnO |
| В) пропанол-2 и глицерин | 3) Br ₂ (водн.) |
| Г) анилин и бензол | 4) Cu(OH) ₂ |
| | 5) I ₂ (p-p) |

Ответ:

А	Б	В	Г

11. Углеводороды ряда этилена будут реагировать с каждым из веществ, указанных в ряду:

- 1) Br₂, HCl, C₃H₈
2) KMnO₄, H₂, H₂O
3) NaNH₂, C₆H₆, Br₂
4) HCOH, CH₄, HBr
5) H₂, O₂, HCl
6) H₂O, HCl, Br₂

Ответ:

--	--	--

12. Фенол взаимодействует с растворами:

- 1) Cu(OH)₂
2) FeCl₃
3) H₂SO₄
4) Br₂(p-p)
5) [Ag(NH₃)₂]OH
6) Na₂CO₃

Ответ:

--	--	--

Часть 2.

13. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

6

14. Предельный одноатомный спирт обработали металлическим натрием. В результате реакции получили вещество массой 20,5 г и выделился газ объемом 2,8 л. (н.у.). Определите молекулярную формулу исходного спирта.

Ответы на задания демонстрационного варианта.

Часть 1.

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

Задание	9	10	11	12
Ответ	3251	3543	256	246

Часть 2.

13.

Этанол $\xrightarrow{+ Br_2}$ Этилен $\rightarrow X_1 \rightarrow$ этин \rightarrow уксусный альдегид

1.	$CH_3CH_2OH \xrightarrow{H_2SO_4(конц.), 180^\circ C} CH_2=CH_2 + H_2O$	1 балл
2	$CH_2=CH_2 + Br_2 \longrightarrow CH_2Br-CH_2Br; X_1 - 1,2-дибромэтан$	1 балл
3	$CH_2Br-CH_2Br + 2 KOH (спирт. р-р) \xrightarrow{t^\circ} CH \equiv CH + 2 KBr + 2 H_2O$	1 балл
4	$CH \equiv CH + H_2O \xrightarrow{Hg^{2+}, t^\circ} CH_3-CHO$	1 балл

14.

1.	Составим уравнение реакции: $2 C_nH_{2n+1}OH + 2 Na \rightarrow 2 C_nH_{2n+1}ONa + H_2 \uparrow$	1 балл
2	Рассчитаем количество образовавшегося водорода: $n(H_2) = V(H_2) / Vm(H_2) = 2,8 \text{ л} / 22,4 \text{ л/моль} = 0,125 \text{ моль}$ Из уравнения реакции видно, что $n(C_nH_{2n+1}ONa) = 2n(H_2) = 0,25 \text{ моль}$	1 балл
3	Рассчитаем молярную массу $C_nH_{2n+1}ONa$: $M(C_nH_{2n+1}ONa) = m / n = 20,5 \text{ г} / 0,25 \text{ моль} = 82 \text{ г/моль}$.	1 балл
4	Установим формулу спирта. $12n + 2n + 1 + 16 + 23 = 82 \text{ г/моль}$. Из уравнения $n = 3$, значит формула спирта C_3H_7OH	1 балл

ПРОЕКТ

Единый государственный экзамен по ХИМИИ

Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2023 года по ХИМИИ

подготовлен федеральным государственным бюджетным
научным учреждением
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

Демонстрационный вариант ЕГЭ 2023 г.

ХИМИЯ, 11 класс. 2 / 28

Единый государственный экзамен по ХИМИИ

Пояснения к демонстрационному варианту контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2023 года по ХИМИИ

При ознакомлении с демонстрационным вариантом контрольных измерительных материалов (КИМ) единого государственного экзамена (ЕГЭ) 2023 г. следует иметь в виду, что задания, включённые в него, не отражают всех элементов содержания, которые будут проверяться с помощью вариантов КИМ в 2023 г. Полный перечень элементов содержания, которые могут контролироваться на едином государственном экзамене 2023 г., приведён в кодификаторе элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена 2023 г. по химии.



В демонстрационном варианте представлены конкретные примеры заданий, не исчерпывающие всего многообразия возможных формулировок заданий на каждой позиции варианта экзаменационной работы.

Назначение демонстрационного варианта заключается в том, чтобы дать возможность любому участнику ЕГЭ и широкой общественности составить представление о структуре будущих КИМ, количестве заданий, об их форме и уровне сложности.

В демонстрационном варианте представлено по несколько примеров заданий на некоторые позиции экзаменационной работы. В реальных вариантах экзаменационной работы на каждую позицию будет предложено только одно задание.

Приведённые критерии оценки выполнения заданий с развёрнутым ответом, включённые в этот вариант, дают представление о требованиях к полноте и правильности записи развёрнутого ответа.

Эти сведения позволят выпускникам выработать стратегию подготовки к ЕГЭ в 2023 г.

- 4 Из предложенного перечня выберите два вещества молекулярного строения с ковалентной полярной связью.

- 1) Na_2SO_4
- 2) HCOOH
- 3) CH_4
- 4) CaO
- 5) Cl_2

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 5 Среди предложенных формул/названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия: А) двухосновной кислоты; Б) средней соли; В) амфотерного гидроксида.

1 NaH_2PO_4	2 $\text{Zn}(\text{OH})_2$	3 HNO_2
4 H_2SO_3	5 фосфин	6 ZnO
7 цинк	8 аммиачная селитра	9 $\text{Fe}(\text{OH})_2$

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 6 В одну из пробирок с осадком гидроксида алюминия добавили сильную кислоту X, а в другую – раствор вещества Y. В результате в каждой из пробирок наблюдали растворение осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) бромоводородная кислота
- 2) гидросульфид натрия
- 3) сероводородная кислота
- 4) гидроксид калия
- 5) гидрат аммиака

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 7 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	РЕАГЕНТЫ
А) S Б) SO_3 В) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ Г) ZnBr_2 (p-p)	1) AgNO_3 , Na_3PO_4 , Cl_2 2) BaO , H_2O , KOH 3) H_2 , Cl_2 , O_2 4) HBr , LiOH , CH_3COOH (p-p) 5) H_3PO_4 (p-p), BaCl_2 , CuO

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

8

Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакцию, и продуктами этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- A) Mg и H₂SO₄ (конц.)
 Б) MgO и H₂SO₄
 B) S и H₂SO₄ (конц.)
 Г) H₂S и O₂ (изб.)

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) MgSO₄ и H₂O
 2) MgO, SO₂ и H₂O
 3) H₂S и H₂O
 4) SO₂ и H₂O
 5) MgSO₄, H₂S и H₂O
 6) SO₃ и H₂O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ:

9

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) HCl
 2) CuCl₂
 3) KI
 4) Cl₂
 5) AgI

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

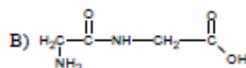
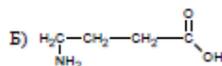
X	Y

Ответ:

10

Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- 1) дипептиды
 2) амины
 3) аминокислоты
 4) карбоновые кислоты

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

Ответ:

11

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются структурными изомерами бутена-1.

- 1) бутан
 2) циклобутан
 3) бутин-2
 4) бутадиев-1,3
 5) метилпропен

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:		
--------	--	--

- 12 Из предложенного перечня выберите все вещества, при взаимодействии которых с раствором перманганата калия в кислой среде образуется карбоновая кислота.

- 1) гексен-1
- 2) бензол
- 3) метилбензол
- 4) метилэтиловый эфир
- 5) уксусный альдегид

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____

- 13 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует метиламин.

- 1) пропан
- 2) хлорметан
- 3) водород
- 4) гидроксид натрия
- 5) соляная кислота

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

- 14 Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ	ВЕЩЕСТВО X
A) $\text{CH}_3\text{CHClCH}_2\text{Cl} + X \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$	1) Mg
B) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} + X \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$	2) NaOH (спирт.)
B) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} + X \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	3) NaOH (водн.)
Г) $\text{CH}_3\text{CHClCH}_2\text{Cl} + X \rightarrow \text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$	4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
	5) Na
	6) Cu

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 15 Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

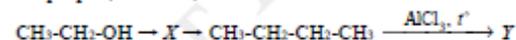
РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
A) уксусная кислота и сульфид натрия	1) пропионат натрия
Б) муравьиная кислота и гидроксид натрия	2) этилат натрия
В) муравьиный альдегид и гидроксид меди(II) (при нагревании)	3) формат меди(II)
Г) этанол и натрий	4) формат натрия
	5) ацетат натрия
	6) углекислый газ

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 16 Задана схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) 2-хлорбутан
- 2) этаналь
- 3) этилен
- 4) метилпропан
- 5) бромэтан

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17 Из предложенного перечня выберите все реакции, которые являются окислительно-восстановительными.

- 1) взаимодействие сульфида калия с перманганатом калия
- 2) взаимодействие концентрированной серной кислоты с хлоридом натрия
- 3) взаимодействие при нагревании хлорида аммония и нитрита натрия
- 4) взаимодействие при нагревании оксида кремния с карбонатом натрия
- 5) взаимодействие иодоводородной кислоты с дихроматом натрия

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

18 Из предложенного перечня выберите все реакции, для которых увеличение давления **не приводит** к увеличению скорости реакции.

- 1) $2P + 5Cl_{2(g)} = 2PCl_5$
- 2) $Fe + CuSO_{4(p-p)} = FeSO_4 + Cu$
- 3) $Ca + 2H_2O_{(ж)} = Ca(OH)_2 + H_2$
- 4) $Fe_2O_3 + H_{2(g)} = 2FeO + H_2O$
- 5) $2KOH_{(p-p)} + H_2SO_{4(p-p)} = K_2SO_4 + 2H_2O$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

19 Установите соответствие между уравнением реакции и свойством элемента азота, которое он проявляет в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	СВОЙСТВО АЗОТА
А) $NH_4HCO_3 = NH_3 + H_2O + CO_2$	1) является окислителем
Б) $3CuO + 2NH_3 = N_2 + 3Cu + 3H_2O$	2) является восстановителем
В) $4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O$	3) является и окислителем, и восстановителем
	4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

20 Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ	ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА
А) Na_3PO_4	1) металл, кислород
Б) KCl	2) металл, галоген
В) $CuBr_2$	3) водород, кислород
	4) водород, галоген

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

ИЛИ

Установите соответствие между веществом и возможным способом его получения путём электролиза: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	ПОЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИЗОМ
А) алюминий	1) раствора Al_2O_3 в расплавленном криолите
Б) кислород	2) водного раствора KF
В) калий	3) водного раствора $AlCl_3$
	4) расплава KF

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте следующие справочные данные.

Концентрация (молярная, моль/л) показывает отношение количества растворённого вещества (n) к объёму раствора (V).

pH («пэ аш») – водородный показатель; величина, которая отражает концентрацию ионов водорода в растворе и используется для характеристики кислотности среды.



21

Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

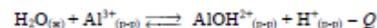
- 1) Na_2SO_4
- 2) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
- 3) K_2SO_3
- 4) HClO_3

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация всех растворов (моль/л) одинаковая.

Ответ: – – –

22

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ	НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ
А) добавление кислоты	1) смещается в сторону прямой реакции
Б) понижение давления	2) смещается в сторону обратной реакции
В) повышение температуры	3) практически не смещается
Г) добавление твёрдой щёлочи	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

23

В реактор постоянного объёма поместили оксид серы(IV) и кислород. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие. При этом исходная концентрация оксида серы(IV) составила 0,6 моль/л, а равновесная концентрация кислорода и оксида серы(VI) – 0,3 моль/л и 0,4 моль/л соответственно.

Определите равновесную концентрацию SO_2 (X) и исходную концентрацию O_2 (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 0,1 моль/л
- 2) 0,2 моль/л
- 3) 0,3 моль/л
- 4) 0,4 моль/л
- 5) 0,5 моль/л
- 6) 0,6 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y
<input type="text"/>	<input type="text"/>

- 24 Установите соответствие между формулами веществ и реагентом, с помощью которого можно различить водные растворы этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ	РЕАГЕНТ
А) HNO_3 и NaNO_3	1) Cu
Б) KCl и NaOH	2) KOH
В) NaCl и BaCl_2	3) HCl
Г) AlCl_3 и MgCl_2	4) KNO_3
	5) CuSO_4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

ИЛИ

Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАК РЕАКЦИИ
А) пропановая кислота и литий	1) растворение осадка
Б) пропанол-2 и калий	2) образование осадка
В) гидроксид цинка и уксусная кислота	3) видимые признаки реакции отсутствуют
Г) бромная вода и ацетилен	4) выделение газа
	5) обесцвечивание раствора

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 25 Установите соответствие между веществом и основной областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
А) метан	1) получение капрона
Б) изопрен	2) в качестве топлива
В) этилен	3) получение каучука
	4) получение пластмасс

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

ИЛИ

Установите соответствие между названием мономера и формулой соответствующего ему полимера: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ МОНОМЕРА	ФОРМУЛА ПОЛИМЕРА
А) этен	1) $(-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-)_n$
Б) пропиен	2) $(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$
В) дивинил	3) $(-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$
	4) $(-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

ИЛИ

Установите соответствие между аппаратом химического производства и процессом, протекающим в этом аппарате: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

АППАРАТ	ПРОЦЕСС
А) контактный аппарат	1) перегонка нефти
Б) ректификационная колонна	2) поглощение оксида серы(VI)
В) поглотительная башня	3) окисление сернистого газа
	4) очистка сернистого газа

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

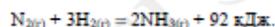
Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженные целыми числами ($A_r(Cl) = 35,5$).

- 26 Вычислите массу нитрата калия (в граммах), которую следует растворить в 150 г раствора с массовой долей этой соли 10% для получения раствора с массовой долей 12%. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ г.

- 27 Синтез аммиака протекает в соответствии с термохимическим уравнением реакции



Определите количество теплоты, которое выделится в результате образования 560 мл (н.у.) газообразного аммиака. (Запишите число с точностью до сотых.)

Ответ: _____ кДж.

- 28 Из 150 кг природного известняка при взаимодействии с азотной кислотой был получен нитрат кальция массой 196,8 кг. Вычислите массовую долю (%) примесей в указанном известняке. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ %.

ИЛИ

В результате реакции тримеризации ацетилена объёмом 26,88 л (н.у) получили 23,4 г бензола. Вычислите массовую долю выхода продукта реакции от теоретически возможного. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ %.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ:

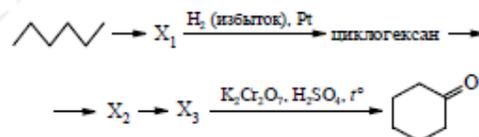
перманганат калия, гидрокарбонат натрия, сульфит натрия, сульфат бария, гидроксид калия, пероксид водорода. Допустимо использование воды в качестве среды протекания реакции.

- 29 Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми окислительно-восстановительная реакция протекает с изменением цвета раствора. Выделение осадка или газа в ходе этой реакции не наблюдается. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

- 30 Из предложенного перечня веществ выберите кислую соль и вещество, которое вступает с этой кислой солью в реакцию ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

- 31 При электролизе водного раствора нитрата меди(II) получили металл. Металл обработали концентрированной серной кислотой при нагревании. Выделившийся в результате газ прореагировал с сероводородом с образованием простого вещества. Это вещество нагрели с концентрированным раствором гидроксида калия. Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

- 32 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

33

При сгорании органического вещества *A* массой 3,4 г получено 4,48 л (н.у.) углекислого газа и 1,8 г воды. Известно, что вещество *A* вступает в реакцию с раствором гидроксида лития при нагревании, в результате чего образуется предельный одноатомный спирт и соль, кислотный остаток которой содержит семь атомов углерода.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомым физическим величин) и установите молекулярную формулу вещества *A*;
- 2) составьте возможную структурную формулу вещества *A*, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции вещества *A* с раствором гидроксида лития при нагревании (используйте структурные формулы органических веществ).

34

Смесь кальция и карбоната кальция, в которой массовая доля атомов кальция составляет 50%, растворили в 300 г соляной кислоты, взятой в избытке. При этом образовался раствор массой 330 г. Один из выделившихся газов был поглощён 400 г 4%-ного раствора гидроксида натрия. Вычислите массовую долю соли в образовавшемся после поглощения газа растворе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомым физическим величин).



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

Система оценивания экзаменационной работы по химии

Часть 1

Правильное выполнение каждого из заданий 1–5, 9–13, 16–21, 25–28 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа. В ответах на задания 1, 3, 4, 11, 12, 13, 17, 18 порядок записи символов значения не имеет.

Номер задания	Правильный ответ		
1	23		
2	253		
3	25		
4	23		
5	482		
9	43		
10	231		
11	25		
12	135		
13	25		
16	54		
17	135		
18	235		
19	422		
20	342	124	
21	4213		
25	234	214	312
26	3,4		
27	1,15		
28	20	75	

30

Из предложенного перечня веществ выберите кислую соль и вещество, которое вступает с этой кислотной солью в реакцию ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $2\text{NaHCO}_3 + 2\text{KOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ $2\text{Na}^+ + 2\text{HCO}_3^- + 2\text{K}^+ + 2\text{OH}^- = 2\text{Na}^+ + 2\text{K}^+ + 2\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества, и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена; • записаны полное и сокращённое ионные уравнения реакции 	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

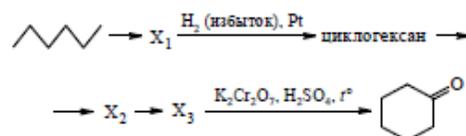
31

При электролизе водного раствора нитрата меди(II) получили металл. Металл обработали концентрированной серной кислотой при нагревании. Выделившийся в результате газ прореагировал с сероводородом с образованием простого вещества. Это вещество нагрели с концентрированным раствором гидроксида калия. Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: 1) $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 + \text{O}_2$ (электролиз) 2) $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 3) $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} = 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ 4) $3\text{S} + 6\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ (возможно образование $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3$)	
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

32

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: 1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{кат.}, t^\circ} \text{бензол} + 4\text{H}_2$ 2) $\text{бензол} + 3\text{H}_2 \xrightarrow{\text{Pt}, t^\circ} \text{циклогексан}$ 3) $\text{циклогексан} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{хлорциклогексан} + \text{HCl}$ (возможна реакция бромирования) 4) $\text{хлорциклогексан} + \text{KOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, t^\circ} \text{циклогексанол} + \text{KCl}$ 5) $3 \text{циклогексанол} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3 \text{циклогексанон} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$	
Правильно записаны пять уравнений реакций	5
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5

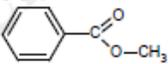
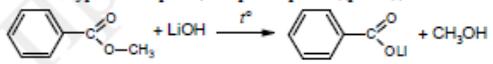
Примечание. Допустимо использование структурных формул разных видов (развёрнутой, сокращённой, скелетной), однозначно отражающих порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества.

33

При сгорании органического вещества *A* массой 3,4 г получено 4,48 л (н.у.) углекислого газа и 1,8 г воды. Известно, что вещество *A* вступает в реакцию с раствором гидроксида лития при нагревании, в результате чего образуется предельный одноатомный спирт и соль, кислотный остаток которой содержит семь атомов углерода.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества *A*;
- 2) составьте возможную структурную формулу вещества *A*, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции вещества *A* с раствором гидроксида лития при нагревании (используйте структурные формулы органических веществ).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа: Проведены необходимые вычисления, и найдена молекулярная формула вещества <i>A</i>: $n(\text{CO}_2) = 4,48 / 22,4 = 0,2$ моль; $n(\text{C}) = 0,2$ моль $n(\text{H}_2\text{O}) = 1,8 / 18 = 0,1$ моль; $n(\text{H}) = 0,1 \cdot 2 = 0,2$ моль $m(\text{C} + \text{H}) = 0,2 \cdot 12 + 0,2 \cdot 1 = 2,6$ г $m(\text{O}) = 3,4 - 2,6 = 0,8$ г $n(\text{O}) = 0,8 / 16 = 0,05$ моль $n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) = 0,2 : 0,2 : 0,05 = 4 : 4 : 1$ Молекулярная формула – $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2$</p> <p>Приведена структурная формула вещества <i>A</i>:</p>  <p>Составлено уравнение реакции с раствором гидроксида лития:</p> 	

34

Смесь кальция и карбоната кальция, в которой массовая доля атомов кальция составляет 50%, растворили в 300 г соляной кислоты, взятой в избытке. При этом образовался раствор массой 330 г. Один из выделившихся газов был поглощён 400 г 4%-ного раствора гидроксида натрия. Вычислите массовую долю соли в образовавшемся после поглощения газа растворе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа: Записаны уравнения реакций: [1] $\text{Ca} + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2$ [2] $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ [3] $\text{CO}_2 + \text{NaOH} = \text{NaHCO}_3$</p> <p>Рассчитаны количество вещества реагентов и массы продуктов реакций: $\Delta m(\text{p-ра}) = 330 - 300 = 30$ г</p> <p>Пусть в исходной смеси $n(\text{Ca}) = x$ моль $n(\text{CaCO}_3) = y$ моль</p> <p>Тогда: $\Delta m(\text{p-ра}) = 40x + 100y - 2x - 44y = 30$ г</p>	

<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: • правильно произведены вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы вещества, и записана молекулярная формула вещества; • записана структурная формула органического вещества, которая отражает порядок связи и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле в соответствии с условием задания; • с использованием структурной формулы органического вещества записано уравнение реакции, на которую даётся указание в условии задания</p>	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

$\alpha(\text{Ca}) = 40(x + y) / (40x + 100y) = 0,5$ $n(\text{Ca}) = x = 0,2 \text{ моль}$ $n(\text{CaCO}_3) = y = 0,4 \text{ моль}$ $n(\text{CO}_2) = n(\text{CaCO}_3) = 0,4 \text{ моль}$ $m(\text{CO}_2) = 0,4 \cdot 44 = 17,6 \text{ г}$ $m(\text{NaOH}) = 400 \cdot 0,04 = 16 \text{ г}$ $n(\text{NaOH}) = 16 / 40 = 0,4 \text{ моль}$ $n(\text{NaHCO}_3) = n(\text{NaOH}) = 0,4 \text{ моль}$ $m(\text{NaHCO}_3) = 0,4 \cdot 84 = 33,6 \text{ г}$ Вычислена массовая доля соли в растворе: $m(\text{р-ра}) = 400 + 17,6 = 417,6 \text{ г}$ $\alpha(\text{NaHCO}_3) = 33,6 / 417,6 = 0,08$, или 8%	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"> • правильно записаны уравнения реакций, соответствующих условию задания; • правильно произведены вычисления, в которых используются необходимые физические величины, заданные в условии задания; • продемонстрирована логически обоснованная взаимосвязь физических величин, на основании которой проводятся расчёты; • в соответствии с условием задания определена искомая физическая величина 	4
Правильно записаны три элемента ответа	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

Примечание. В случае, когда в ответе содержится ошибка в вычислениях, которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования (приказ Минпросвещения России и Рособринадзора от 07.11.2018 № 190/1512, зарегистрирован Минюстом России 10.12.2018 № 52952)

«82. <...> По результатам первой и второй проверок эксперты независимо друг от друга выставляют баллы за каждый ответ на задания экзаменационной работы ЕГЭ с развёрнутым ответом. <...>

В случае существенного расхождения в баллах, выставленных двумя экспертами, назначается третья проверка. Существенное расхождение в баллах определено в критериях оценивания по соответствующему учебному предмету.

Эксперту, осуществляющему третью проверку, предоставляется информация о баллах, выставленных экспертами, ранее проверявшими экзаменационную работу».

1. Существенным считается расхождение между баллами, выставленными первым и вторым экспертами, на 2 или более балла за выполнение любого из заданий 29–34. В этом случае третий эксперт проверяет ответы только на те задания, которые вызвали столь существенное расхождение.

2. Расхождение в результатах оценивания двумя экспертами ответа на одно из заданий 29–34 заключается в том, что один эксперт указал на отсутствие ответа на задание, а другой выставил за выполнение этого задания ненулевой балл. В этом случае третий эксперт проверяет только ответы на задания (по всем критериям оценивания данного задания), которые были оценены со столь существенным расхождением. Ситуации, в которых один эксперт указал на отсутствие ответа в экзаменационной работе, а второй эксперт выставил нулевой балл за выполнение этого задания, не являются ситуациями существенного расхождения в оценивании.