

Министерство образования и науки Тамбовской области
Тамбовское областное государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Мичуринский агросоциальный колледж»
(ТОГБПОУ «Мичуринский агросоциальный колледж»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор

«22»

04

О.В. Котельникова

2025 г.

Фонд оценочных средств
учебной дисциплины
БД.08 Химия
программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности
35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и
оборудования

РАССМОТРЕНО

На заседании методического совета

Протокол № 8 от 22.04. 2025 г.

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности СПО 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования.

Разработчики:

Попова Л.М., преподаватель ТОГБПОУ «Мичуринский агросоциальный колледж»

Рассмотрен на заседании предметно-цикловой комиссии УГС 23.00.00, 35.00.00

Протокол № 8 от 22.09 2025 г.
Председатель _____ С.В. Казанков

Согласовано:

Зам. директора по УПР

_____ С.Ю. Гусельникова
« 22 » 09 2025 г.

I. Паспорт фонда оценочных средств

1. Область применения фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины БД.08 Химия.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) представлен в виде междисциплинарных заданий, направленный на контроль качества и управление процессами достижения ЛР, МР и ПР, а также создание условий для формирования ОК и (или) ПК у обучающихся посредством промежуточной аттестации. ФОС разрабатывается с опорой на синхронизированные образовательные результаты, с учетом профиля обучения, уровня освоения общеобразовательной дисциплины «Химия» и профессиональной направленности образовательной программы по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования.

Фонд оценочных средств разработан на основании:

основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования;
программы учебной дисциплины БД.08 Химия.

Наименование объектов контроля и оценки (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результата и их критерии	Тип задания; № задания	Форма аттестации (в соответствии с учебным планом)
У1 называть: изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатурам	Показывают умение пользоваться международной или тривиальной номенклатурой	Тестирование Задания для фронтального и индивидуального опроса Практические задания	Дифференцированный зачет
У2 определять: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, пространственное строение молекул, тип кристаллической решетки, характер среды в водных растворах, окислитель и восстановитель, направление смещения равновесия под влиянием различных факторов, изомеры и гомологи, принадлежность веществ	Определяют валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, пространственное строение молекул, тип кристаллической решетки, характер среды в водных растворах, окислитель и восстановитель, направление смещения равновесия под влиянием различных факторов, изомеры и гомологи, принадлежность веществ к разным классам неорганических и органических соединений; характер взаимного влияния атомов в молекулах, типы реакций в неорганической и органической химии;	Тестирование Задания для фронтального и индивидуального опроса Практические задания	Дифференцированный зачет

к разным классам неорганических и органических соединений; характер взаимного влияния атомов в молекулах, типы реакций в неорганической и органической химии;			
У 3 характеризовать: s-, p-, d-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений; строение и свойства органических соединений (углеводородов, спиртов, фенолов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, аминов, аминокислот и углеводов);	Показывают навыки работы с периодической системой Менделеева по характеристике химических элементов; определению их строения, химическим свойствам; общим химическим свойствам металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений; строение и свойства органических соединений (углеводородов, спиртов, фенолов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, аминов, аминокислот и углеводов);	Тестирование Задания для фронтального и индивидуального опроса Практические задания	Дифференцированный зачет
У4 объяснять: зависимость свойств химического элемента и образованных им веществ от положения в Периодической системе Д.И. Менделеева; зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения, природу химической связи, зависимость скорости химической реакции от различных факторов, реакционной способности органических соединений от строения их молекул;	Умеют объяснять зависимость свойств химического элемента и образованных им веществ от положения в Периодической системе Д.И. Менделеева; зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения, природу химической связи, зависимость скорости химической реакции от различных факторов, реакционной способности органических соединений от строения их молекул;	Тестирование Задания для фронтального и индивидуального опроса Практические задания	Дифференцированный зачет
У5 выполнять химический эксперимент по распознаванию важнейших неорганических и	Умеют выполнять химический эксперимент по распознаванию важнейших неорганических и органических веществ, получению конкретных веществ,	Выполнение упражнений Письменная проверочная работа	Дифференцированный зачет

органических веществ, получению конкретных веществ, относящихся к изученным классам соединений;	относящихся к изученным классам соединений;	Тест	
У6 проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;	Показывают умения проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций	Выполнение упражнений Письменная проверочная работа	Дифференцированный зачет
У7 осуществлять самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (справочных, научных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;	Могут осуществлять самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (справочных, научных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;	Выполнение упражнений Письменная проверочная работа	Дифференцированный зачет
У8 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: • для понимания глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических и сырьевых; • объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве; • экологически грамотного поведения в окружающей среде; • оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;	Демонстрируют умения использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: • для понимания глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических и сырьевых; • объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве; • экологически грамотного поведения в окружающей среде; • оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы; • безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве; • определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их	Выполнение упражнений Письменная проверочная работа	Дифференцированный зачет

•безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве; •определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий; •распознавания и идентификации важнейших веществ и материалов; •оценки качества питьевой воды и отдельных пищевых продуктов; критической оценки достоверности химической информации, поступающей из различных источников.	последствий; •распознавания и идентификации важнейших веществ и материалов; •оценки качества питьевой воды и отдельных пищевых продуктов; критической оценки достоверности химической информации, поступающей		
31 важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем газообразных веществ, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции,	Демонстрируют знания важнейших химических понятий: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем газообразных веществ, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология	Выполнение упражнений Письменная проверочная работа Тест	Дифференцированный зачет

катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология			
32 основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава веществ, Периодический закон Д.И. Менделеева;	Демонстрируют знание о основных законах химии: сохранения массы веществ, постоянства состава веществ, Периодический закон Д.И. Менделеева;	Выполнение упражнений Письменная проверочная работа Тест	Дифференцированный зачет
33 основные теории химии: химической связи, электролитической диссоциации, строения органических и неорганических соединений;	Осознают важность работ выдающихся ученых в разработке основных теорий химии;	Выполнение упражнений Письменная проверочная работа Тест	Дифференцированный зачет
34 важнейшие вещества и материалы, важнейшие металлы и сплавы: серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; благородные газы, водород, кислород, галогены, щелочные металлы; основные, кислотные и амфотерные оксиды и гидроксиды, щелочи, углекислый и угарный газы, сернистый газ, аммиак, вода, природный газ, метан, этан, этилен, ацетилен, хлорид натрия, карбонат и гидрокарбонат натрия, карбонат и фосфат кальция, бензол, метанол и этанол, сложные эфиры, жиры, мыла, моносахариды (глюкоза), дисахариды (сахароза), полисахариды (крахмал и целлюлоза), анилин, аминокислоты, белки, искусственные и синтетические волокна, каучуки, пластмассы;	Демонстрируют способность свободно оперировать знаниями о важнейших веществах и материалах, важнейших металлах и сплавах; новейших синтетических материалах, их свойствах и использовании в технике и быту	Выполнение упражнений Письменная проверочная работа	Дифференцированный зачет
Личностных:	сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного	Тестовые работы №1-31 ФОС,	Дифференцированный зачет

	члена российского общества осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка; принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей; готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам; готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества; участвовать в самоуправлении в школе и детско-юношеских организациях; умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности. . способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру; прошлое и настоящее многонационального народа России; ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России; достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях,	Выполнение практических заданий №1-5 Оценивание выполнения лабораторных работ № 1-13 Итоговое задание ФОС	
--	---	--	--

	труде; идейную убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу. эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда, общественных отношений; сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью; готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности; способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; сформированность экологической культуры, понимание влияния социально- экономических процессов на состояние природной и социальной среды; осознание глобального характера экологических проблем; планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их; расширение опыта деятельности экологической направленности. осознание ценности научной деятельности; готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе		
метапредметных:	выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических, химических, биологических явлениях, например, анализировать физические процессы и явления с использованием физических	Тестовые работы №1- 31 ФОС, Выполнение практических заданий №1-5 Оценивание	Дифференциро ванный зачет

	законов и теорий; выбирать основания и критерии для классификации веществ и химических реакций; применять используемые в химии символические (знаковые) модели, уметь преобразовывать модельные представления при решении учебных познавательных и практических задач, применять модельные представления для выявления характерных признаков изучаемых веществ и химических реакций выбирать наиболее эффективный способ решения расчетных задач с учетом получения новых знаний о веществах и химических реакциях; вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; развивать креативное мышление при решении жизненных проблем; владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях (в том числе при создании учебных и социальных проектов); формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;	выполнения лабораторных работ № 1-13 Итоговое задание ФОС	
--	--	---	--

	выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт; осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; уметь интегрировать знания из разных предметных областей; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;		
предметных:	сформированность представлений: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, ее 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, s-, p-, d-электронные орбитали атомов, ион, молекула,	Тестовые работы №1-31 ФОС, Выполнение практических заданий №1-5 Оценивание выполнения лабораторных работ № 1-13 Итоговое задание ФОС	Дифференцированный зачет

	валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объем, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, биологически активные вещества (углеводы, жиры, белки), мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения, кристаллическая решетка, типы химических реакций (окислительно-восстановительные, экзо- и эндотермические, реакции ионного обмена), раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель, скорость химической реакции, химическое равновесие), теории и законы (теория химического строения органических веществ А.М.Бутлерова, теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека; сформированность умений выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений; выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественнонаучных предметов;		
--	--	--	--

	сформированность умений использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия важнейших веществ (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин, угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других), составлять формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл; подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций; сформированность умений устанавливать принадлежность изученных неорганических и органических веществ к определенным классам и группам соединений, характеризовать их состав и важнейшие свойства; определять виды химических связей (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), типы кристаллических решеток веществ; классифицировать химические реакции; владение основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование); сформированность умений проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества; использовать системные		
--	--	--	--

	химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением; сформированность умений планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции на альдегиды, крахмал, уксусную кислоту; денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков; проводить реакции ионного обмена, определять среду водных растворов, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония; решать экспериментальные задачи по темам "Металлы" и "Неметаллы") в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов; сформированность умения анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие); сформированность умений соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды; учитывать опасность воздействия на живые организмы определенных веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации; для обучающихся с ограниченными возможностями		
--	--	--	--

	здоровья: сформированность умения применять знания об основных доступных методах познания веществ и химических явлений; для слепых и слабовидящих обучающихся: сформированность умения использовать рельефно точечную систему обозначений Л. Брайля для записи химических формул. 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 др.); 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 со-единений 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 ЛеШателье); 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 (СМИ, Интернет и др.); 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.		
--	-----------	--	--

Междисциплинарные задания практической направленности.

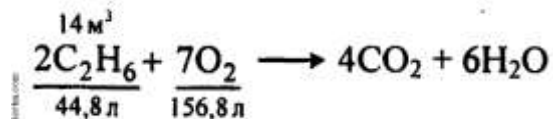
Таблица 2

№ раздела, темы	Коды образовательных результатов (ЛР, МР, ПР, ОК, ПК)	Варианты междисциплинарных заданий
Раздел № 2 Тема 2.2 Непредельные углеводороды: алкены, алкадиены, алкины	ЛР1.1;2.1;3.1-3.4;4.1;5.1; 6.1;7.1,7,8,7.9,7.10; 8.1 УПд1.5-1.6;2.5; 2.6;3.1-3.3 УКд1.1-1.3;2.3 УРд1.6-1.7;.3;2.1-2.4;3.1-3.4 ПР68,9-14 ОК04;07 ПК1.3	1)ПРИ УТЕЧКАХ ПРОПАН-БУТАНА ВОЗМОЖНО СКОПЛЕНИЕ ЕГО В 1. В пониженных, плохо проветриваемых 2. В пониженных и заглубленных местах 3. В верхних, плохо проветриваемых 4. В верхних, проветриваемых местах Эталон ответа:2 2) ЕСЛИ В ПОМЕЩЕНИЕ, В ВОЗДУХЕ КОТОРОГО СОДЕРЖИТЬСЯ 15% C ₂ H ₂ , ВНЕСТИ ОГОНЬ, ПРОИЗОЙДЕТ 1.Удушье 2.Отравление 3.Пожар 4. Взрыв
Тема 2.2 Непредельные углеводороды: алкены, алкадиены, алкины	ЛР1.1;2.1;3.1-3.4;4.1;5.1; 6.1;7.1,7,8,7.9,7.10; 8.1 УПд1.5-1.6;2.5; 2.6;3.1-3.3 УКд1.1-1.3;2.3 УРд1.6-1.7;.3;2.1-2.4;3.1-3.4 ПР68,9-14 ОК04;07 ПК1.3	ТБ при работе с ацетиленом Рассчитайте объем ацетилена, который может быть получен из 128 г карбида кальция, содержащего 5% примесей, если выход ацетилена составляет 80% от теоретически возможного. 3. Найдем массу чистого карбида кальция: $m(\text{CaC}_2) = \omega(\text{CaC}_2) \cdot m_{\text{образца}} =$ $= (1 - 0,05) \cdot 128 = 0,95 \cdot 128 = 121,6 \text{ г}$ Запишем уравнение реакции разложения карбида кальция: $\frac{121,6 \text{ г}}{64 \text{ г}} \text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \frac{22,4 \text{ л}}{22,4 \text{ л}} \text{C}_2\text{H}_2 \uparrow + \text{Ca(OH)}_2 \downarrow$ Составим пропорцию для вычисления объема полученного ацетилена: $\begin{array}{l} 64 \text{ г CaC}_2 \text{ — } 22,4 \text{ л C}_2\text{H}_2 \\ 121,6 \text{ г CaC}_2 \text{ — } x \text{ л C}_2\text{H}_2 \end{array}$ $x = \frac{121,6 \cdot 22,4}{64} = 42,56 \text{ л C}_2\text{H}_2$ Найдем объем полученного ацетилена с учетом практического выхода: $V_{\text{прак.}} = \eta \cdot V_{\text{теор.}} = 0,8 \cdot 42,56 = 34 \text{ л C}_2\text{H}_2$ Ответ: 34 л C ₂ H ₂ . Вычислите объем кислорода (н. у.), который потребуется для сжигания 56 м3 смеси этана и ацетилена, если объемная доля последнего составляет в ней 75% Рассчитаем абсолютный состав исходной смеси:

$$V(C_2H_2) = \varphi \cdot V_{\text{смеси}} = 0,75 \cdot 56 = 42 \text{ м}^3$$

$$V(C_2H_6) = V_{\text{смеси}} - V(C_2H_2) = 56 - 42 = 14 \text{ м}^3$$

Запишем уравнение горения этана:



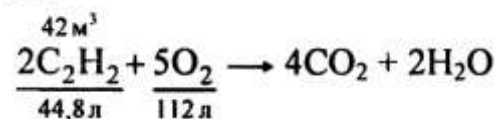
Составим пропорцию для вычисления объёма кислорода, требуемого для сжигания этана:

$$44,8 \text{ л } C_2H_6 \text{ — } 156,8 \text{ л } O_2$$

$$14 \cdot 10^3 \text{ л } C_2H_6 \text{ — } x \text{ л } O_2$$

$$x = \frac{14 \cdot 10^3 \cdot 156,8}{44,8} = 49 \cdot 10^3 \text{ л } O_2$$

Запишем уравнение горения ацетилена:



Составим пропорцию для вычисления объёма кислорода, требуемого для сжигания ацетилена:

$$44,8 \text{ л } C_2H_2 \text{ — } 112 \text{ л } O_2$$

$$42 \cdot 10^3 \text{ л } C_2H_2 \text{ — } x \text{ л } O_2$$

$$x = \frac{42 \cdot 10^3 \cdot 112}{44,8} = 105 \cdot 10^3 \text{ л } O_2$$

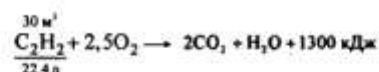
Найдем общий объем требуемого кислорода:

$$V_{\text{общ}} = 49 \cdot 10^3 + 105 \cdot 10^3 = 154 \cdot 10^3 \text{ л} = 154 \text{ м}^3$$

Ответ: $154 \text{ м}^3 O_2$

Рассчитайте количество теплоты, которое выделится при сжигании 30 м^3 ацетилена (н. у.), если термохимическое уравнение реакции его горения

11. Запишем термохимическое уравнение реакции горения ацетилена:



Составим пропорцию для вычисления количества выделившейся теплоты:

$$22,4 \text{ л } C_2H_2 \text{ — } 1300 \text{ кДж}$$

$$30 \cdot 10^3 \text{ л } C_2H_2 \text{ — } x \text{ кДж}$$

$$x = \frac{30 \cdot 10^3 \cdot 1300}{22,4} = 1741 \cdot 10^3 \text{ кДж} = 1741 \text{ МДж}$$

Ответ: 1741 МДж .

Тема 2.4 Природные источники углеводородов и их переработка	ЛР1.1-1.7;2.1-2.3;3.1-3.5;4.1;5.1-5-3;6.1-6.4;7.1;7.8;7.9;7.10;8.1-8.3 УПд1.1-1.6;2.1-2.4;3.1-3.5 УКд1.1-1.4;2.1-2.6 УРд1.1-1.7;2.1-2.7;3.1-3.4 ПР64.5-7,9,10-18 ОК04;07 ПК 1.3	1) Какое топливо используется для разных двигателей? 2) Назовите современные химические методы повышения октанового числа. 3) Почему следует соблюдать особую предосторожность при обращении с тарой, в которой содержится бензин? 4) Можно ли переливать антифриз и заправлять им систему охлаждения, подсасывая его через шланг ртом? 5) Какие вещества используют для приготовления тормозных жидкостей? 6) Какие вещества используют для приготовления незамерзающих жидкостей? 7) Почему нельзя заправлять автомобиль этилированным бензином из ведра, нельзя применять этилированный бензин для мытья рук, для обезжиривания деталей при ремонте? 8) Какую технику безопасности необходимо соблюдать с химическими веществами в профессиональной деятельности и почему?
	ЛР1.3-1.7;2.1-2.3;3.1-3.4;4.1;5.1-5-3;6.1-6.4;7.1;7.8;7.9;7.10;8.1-8.3 УПд1.1-1.6;2.1-2.4;3.1-3.5 УКд1.1-1.3;2.3-2.6 УРд1.1-1.7;2.1-2.5;3.1-3.4 ПР6 21,22.23 ОК04;07 ПК1.3	1. На какие группы по содержанию элементов делятся минеральные удобрения? Варианты ответов на простые и сложные; на азотные и калийные; на азотные, фосфорные и калийные; на сложные. 2.Чему способствуют азотные удобрения? Варианты ответов развитию наземной части растений; формированию корневой системы; значительно ускоряют цветение растений и завязывание плодов; увеличивают срок лёжкости плодов 3. Чему способствуют фосфорные удобрения? Варианты ответов развитию наземной части растений; значительно ускоряют цветение растений и завязывание плодов; увеличивают срок лёжкости плодов; формированию корневой системы. 4. Чему способствуют калийные удобрения? Варианты ответов развитию наземной части растений; значительно ускоряют цветение растений; увеличению урожайности растений; ускоряют завязывание плодов. 5. Какие минеральные удобрения относятся к комплексным? Варианты ответов сульфат аммония, мочевины, натриевая соль; простой суперфосфат, двойной суперфосфат, фосфоритная мука; хлористый калий, калийная соль, сернокислый

		калий; аммофос, диаммофоска, нитроаммофоска. 6.Как применяют микроудобрения? Варианты ответов обрабатывают посевной материал; вносят под основную обработку почвы; вносят в осенний период после уборки урожая; применять нет необходимости. 7. Какие из минеральных удобрений являются труднорастворимыми в воде? Варианты ответов азотные; калийные; фосфорные; комплексные. 8. Какие признаки у растений показывают на нехватку азота в почве? Варианты ответов кончики листьев белеют, появляется хлороз; листья небольшие, бледно-зеленые, желтеют, рано опадают; верхушечные почки и корни повреждаются и отмирают; листья темно-зеленые или голубоватые, с красным оттенком, засыхающие, почти черные.
Общая и неорганическая химия Раздел 2. Химия и жизнь	ЛР1.1;2.1;3.1-3.4;4.1;5.1; 6.1;7.1,7,8,7.9,7.10; 8.1 УПд1.5-1.6;2.5; 2.6;3.1-3.3 УКд1.1-1.3;2.3 УРд1.6-1.7;3;2.1-2.4;3.1-3.4 ПР631-34 ОК04;07 ПК1.3	1. Для сада заказала мешки с мелом и жженой известью. Во время перевозки этикетки с некоторых мешков утерялись. Как установить, какие вещества в мешках? Решение: Если прилить воду, то мел CaCO_3 реакции не дает, а с известью протекает реакция с выделением теплоты, гашение извести: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2 + Q$ 2. Для обработки от вредителей иногда используют раствор медного купороса, 70 г на 1л воды. Ваш друг решил самостоятельно приготовить раствор. Отмерив нужное количество воды и соли, смешал все в оцинкованном ведре, затем ушел на склад. Когда вернулся... Что он увидел? Ответ: ведро стало разрушаться $\text{CuSO}_4 + \text{Zn} = \text{ZnSO}_4 + \text{Cu} \downarrow$ Медь стала появляться на стенках ведра. 3. Для предохранения древесины от гниения, ее обрабатывают антисептиком, который получают нейтрализацией едкого натра и фтороводородной кислоты. Сколько исходных продуктов потребуется для получения 420 кг антисептика? Ответ 400 кг едкого натра и 200 кг фтороводородной кислоты. 4. Охарактеризуйте структуру и состав стекол. 5.Можно ли для приготовления известкового побелочного раствора использовать

		алюминиевый бачок? Ответ: Нельзя, т.к. поверхность всех алюминиевых изделий покрыта оксидной пленкой. Оксид алюминия амфотерен и растворяется в щелочах. А известковая побелка $\text{Ca}(\text{OH})_2$ щелочь. В таком растворе пленка разрушается и алюминий начнет реагировать с водой, и стенки бачка будут разрушаться.
--	--	---

Вопросы профессионально ориентированного содержания:

- 1) Какое топливо используется для разных двигателей?
- 2) Назовите современные химические методы повышения октанового числа.
- 3) Почему следует соблюдать особую предосторожность при обращении с тарой, в которой содержится бензин?
- 4) Можно ли переливать антифриз и заправлять им систему охлаждения, подсасывая его через шланг ртом?
- 5) Какие вещества используют для приготовления тормозных жидкостей?
- 6) Какие вещества используют для приготовления незамерзающих жидкостей?
- 7) Почему нельзя заправлять автомобиль этилированным бензином из ведра, нельзя применять этилированный бензин для мытья рук, для обезжиривания деталей при ремонте?
- 8) Какую технику безопасности необходимо соблюдать с химическими веществами в профессиональной деятельности и почему?

Тестирование практико-ориентированного содержания:

1)ПРИ УТЕЧКАХ ПРОПАН-БУТАНА ВОЗМОЖНО СКОПЛЕНИЕ ЕГО В

1. В пониженных, плохо проветриваемых
2. В пониженных и заглубленных местах
3. В верхних, плохо проветриваемых
4. В верхних, проветриваемых местах

Эталон ответа:2

2) ЕСЛИ В ПОМЕЩЕНИЕ, В ВОЗДУХЕ КОТОРОГО СОДЕРЖИТЬСЯ 15% , ВНЕСТИ ОГОНЬ, ПРОИЗОЙДЕТ

- 1.Удушье
- 2.Отравление
- 3.Пожар
4. Взрыв

Эталон ответа: 3

3) КАРБИД КАЛЬЦИЯ СЛЕДУЕТ ТУШИТЬ

- 1.Сухим песком
2. Углекислотными огнетушителями
- 3.Порошковыми огнетушителями
- 4.Водой
- 5.Правильно 1,2,3 совместно

Эталон ответа : 5

4) ЦВЕТА БАЛЛОНА ДОЛЖНЫ БЫТЬ ОКРАШЕНЫ ДЛЯ

- 1.Ацетилен А. Черный
- 2.Кислорода Б. Голубой
- 3.Пропан-бутана В. Красный
- 4.Углекислого газа Г. Белый

Эталон ответа :1-Г, 2-Б, 3-В, 4-А

5) ВЫБЕРИТЕ ГАЗ НУЖНЫЙ ДЛЯ СВАРКИ

1. при сварках стальных элементов А. аргон (38%), CO₂ (42%)
2. при сваривании нержавеющей сталей Б. аргон (18%), CO₂ (82%)

6) ГАЗЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ РЕЗКЕ И СВАРКЕ МЕТАЛЛОВ

1. ацетилен 2. неон 3. фтор 4. озон

Эталон ответа: 1

7) ГАЗ БЕЗ ЦВЕТА, ЗАПАХА И ВКУСА, НЕЯДОВИТЫЙ. Используется только для сварки меди и её сплавов, по отношению к которым азот является инертным газом

Эталон ответа : азот

8) КЛАССИФИЦИРУЙТЕ СВАРОЧНЫЕ ГАЗЫ

1. активные газы А. азот, CO₂, водород, кислород
2. инертные газы Б. водород, гелий
- В. гелий, аргон

Эталон ответа : 1-А, 2-В.

2. Комплект оценочных средств

2.1. Задания для текущего контроля

ЗАДАНИЕ 1

Задание для устного опроса

Тест по теме «Предельные углеводороды — алканы»

Вариант 1

1. Тип гибридизации ключевых атомов углерода в молекуле $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$
А) sp^3 б) sp в) sp^2
2. Угол между осями углеродного атома для sp -гибридных орбиталей равен
а) $109^\circ 28'$ б) 120° в) 180°
3. В sp^2 -гибридизации не участвуют орбитали второго энергетического уровня атома углерода в количестве
а) одного б) двух в) трех
4. К классу алкенов относятся углеводороды с общей формулой
а) $\text{C}_n \text{H}_{2n+2}$ б) $\text{C}_n \text{H}_{2n}$ в) $\text{C}_n \text{H}_{2n-2}$
5. Соединения с замкнутой цепью атомов углерода в молекуле называются)
а) ациклическими б) карбоциклическими
6. Все спирты имеют в названии суффикс
а) –ен б) –ол в) –аль
7. У изомеров одинаково
а) количество атомов
б) строение молекул
в) свойства
8. Вещества $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ и $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{I}) - \text{CH}_3$ являются:
а) гомологами б) изомерами в) ни гомологами, ни изомерами
9. Реакциями замещения называются.....
10. Реакция, уравнение которой $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH} \rightarrow \text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$, относится к реакциям
а) замещения б) присоединения в) разложения

Вариант 2

1. Тип гибридизации атомов углерода в молекуле $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
А) sp^2 б) sp^3 в) sp
2. Угол между осями углеродного атома для sp^3 -гибридных орбиталей равен

- а) 109° б) 120° в) 180°
3. В sp -гибридизации не участвуют орбитали второго энергетического уровня атома углерода в количестве
- а) одного б) двух в) трех
4. К классу спиртов относятся органические вещества с функциональной группой
- а) $-C=O$ б) $-OH$ в) $-C=O$
5. Соединения с незамкнутой цепью атомов углерода в молекуле называются)
- а) ациклическими б) карбоциклическими
6. Все спирты имеют в названии суффикс
- а) $-ен$ б) $-ол$ в) $-аль$
7. Изомеры отличаются друг от друга
- а) количеством атомов
- б) строением молекул
- в) свойствами
8. Вещества $CH_3-CH_2-CH_3$ и $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$ являются
- а) гомологами б) изомерами в) ни гомологами, ни изомерами.
9. Реакциями элиминирования называются.....
10. Реакция, уравнение которой
- $$CH_3-CH=CH_2 + H_2 \rightarrow CH_3-CH_2-CH_3$$
- относится к реакциям
- а) замещения б) присоединения в) элиминирования.
11. Реакция, уравнение которой приведено в п.10, является реакцией
- а) гидрирования б) галогенирования в) полимеризации.

ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

Номер задания	Ответ		Баллы
	Вариант 1	Вариант 2	
1	в	б	1
2	в	а	1
3	а	б	1
4	б	б	1
5	б	б	1
6	б	в	1
7	а	бв	1
8	б	а	1
9			1
10	в	б	1

За правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка -1 балл. При 70 % и более правильных ответов тестовое задание считается выполненным. Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		
	Балл	Отметка	Вербальный аналог
$90 \div 100$	10	5	отлично
$80 \div 89$	9	4	хорошо
$70 \div 79$	7-8	3	удовлетворительно
менее 70	6	2	неудовлетворительно

Тест по темам «Предельные углеводороды — алканы. Непредельные углеводороды: алкены, алкадиены, алкины»

Вариант 1

1. Алканам соответствует общая формула:

- а) $C_n H_{2n}$ б) $C_n H_{2n+2}$ в) $C_n H_{2n-2}$ г) $C_n H_{2n-6}$

2. Гомологами являются:

- а) этан и этилен б) пропан и этан в) бутан и изобутан г) метан и этен

3. Изомеры отсутствуют у углеводородов:

- а) этилена б) пентана в) 2-метилбутана г) гексена-1

4. Атомы углерода в состоянии sp^3 – гибридизации имеются в молекуле

- а) пентана б) этилена в) 2-метилбутана г) н-гептана

5. Наиболее характерный тип реакции для алкенов

- а) элиминирование б) изомеризация в) присоединение г) замещение

6. Для алканов характерна изомерия

- а) положения функциональной группы б) углеродного скелета

в) положения двойной связи г) геометрическая

7. Основную часть природного газа составляет

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

8. Крекинг нефтепродуктов – это

- а) разделение углеводородов нефти на фракции

б) превращение предельных углеводородов нефти в ароматические

в) термическое разложение нефтепродуктов, приводящее к образованию углеводородов с меньшим числом атомов углерода в молекуле

г) превращение ароматических углеводородов нефти в предельные

9. Раствор перманганата калия обесцвечивает

- а) этилен б) этан в) 2-метилпропан г) 3,3-диметилпентан.

10. Раствор перманганата калия не обесцвечивает вещество с формулой

- а) $CH_3 - CH_3$ б) $CH_2 = CH - CH_3$

в) $H_3C - CH = CH - CH_3$ г) $CH_2 = CH_2$

Вариант 2.

1. Алкенам соответствует общая формула:

- а) $C_n H_{2n}$ б) $C_n H_{2n+2}$ в) $C_n H_{2n-2}$ г) $C_n H_{2n-6}$

2. Гомологами являются:

- а) метан и хлорметан б) пропен и этен в) этилен и бутан г) 2-метилбутан и бутан.

3. Изомеры отсутствуют у углеводородов:

- а) бутена-1 б) пропана в) н-гептана г) 2-метилпентена-2

4. - связь отсутствует в молекуле

- а) пропена б) 2-метилгексана в) 2-метилгексена-2 г) этилена.

5. Наиболее характерный тип реакции для алканов

- а) элиминирование б) изомеризация в) присоединение г) замещение

6. Для алкенов характерна изомерия

- а) положения функциональной группы б) углеродного скелета

в) положения двойной связи г) геометрическая

7. Нефть по своему составу – это

- а) простое вещество б) сложное вещество класса алкенов в) смесь углеводородов, основу которой составляют алканы линейного и разветвленного строения г) смесь алкенов.

8. Перегонка нефти осуществляется с целью получения

- а) только метана и бензола б) только бензина и метана

в) различных нефтепродуктов г) только ароматических углеводородов.

9. Раствор перманганата калия не обесцвечивает вещество с формулой

- а) $CH_3 - CH_3$ б) $CH_2 = CH - CH_3$

в) $H_3C - CH = CH - CH_3$ г) $CH_2 = CH_2$

10. Раствор перманганата калия обесцвечивает

а) этилен б) этан в) 2-метилпропан г) 3,3-диметилпентан

ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

Номер задания	Ответ		Баллы
	Вариант 1	Вариант 2	
1	б	а	1
2	б	б	1
3	а	б	1
4	б	б	1
5	в	г	1
6	б	вг	1
7	г	в	1
8	в	в	1
9	а	а	1
10	а	а	1

За правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка -1 балл. При 70 % и более правильных ответов тестовое задание считается выполненным. Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		
	Балл	Отметка	Вербальный аналог
90 ÷ 100	10	5	отлично
80 ÷ 89	9	4	хорошо
70 ÷ 79	7-8	3	удовлетворительно
менее 70	6	2	неудовлетворительно

Тест по теме «Непредельные углеводороды: алкены, алкадиены, алкины»

Вариант 1

1. Алкинам соответствует общая формула

а) $C_n H_{2n+2}$ б) $C_n H_{2n}$ в) $C_n H_{2n-2}$ г) $C_n H_{2n-6}$

2. К классу аренов относится углеводород, формула которого

а) C_3H_6 б) C_2H_2 в) C_6H_6 г) C_5H_8

3. Кратные связи отсутствуют в молекуле углеводорода

а) циклопропана б) бутадиена-1,3 в) пропина г) бензола

4. Ароматическое кольцо содержится в молекуле

а) гексана б) циклогексана в) гексена г) 1,4-диметилбензола.

5. Реакция полимеризации возможна для

а) бутадиена-1,3 б) пропана в) хлорэтана г) бензола.

6. Реакция присоединения воды к непредельным углеводородам называется

а) гидрирование б) галогенирование в) гидратация г) гидрогалогенирование.

7. Для алкенов не характерна изомерия

а) углеродного скелета б) положения тройной связи в) геометрическая (цис-транс) г) межклассовая.

8. Природный каучук по химическому строению представляет собой

а) полибутадиен б) транс-полиизопрен в) полипропилен г) цис-полиизопрен.

9. Для диенов не характерна изомерия

а) углеродного скелета б) положения двойных связей в) геометрическая (цис-транс) г) положения функциональной группы.

10. Процесс получения резины из каучука называется

а) полимеризация б) вулканизация

в) ректификация г) гидратация.

Вариант 2

1. Циклоалканам соответствует общая формула
а) $C_n H_{2n+2}$ б) $C_n H_{2n}$ в) $C_n H_{2n-2}$ г) $C_n H_{2n-6}$
2. К классу алкинов относится углеводород, формула которого
а) C_3H_6 б) C_2H_2 в) C_6H_6 г) C_5H_8
3. Бутадиен содержит
а) одну двойную связь б) две двойные связи
в) одну тройную связь г) две тройные связи.
4. Атомы углерода в молекуле бензола находятся в состоянии гибридизации
а) sp - б) sp^3 - в) sp^2 - г) sp^4 .
5. Слабые кислотные свойства проявляют
а) алкены б) алкины в) алкадиены г) арены.
6. Реакция присоединения водорода к непредельным углеводородам называется
а) гидрирование б) галогенирование
в) гидратация г) гидрогалогенирование.
7. Для диенов не характерна изомерия
а) углеродного скелета б) положения двойных связей в) геометрическая (цис-транс)
г) положения функциональной группы.
8. Процесс получения резины из каучука называется
а) полимеризация б) вулканизация
в) ректификация г) гидратация.
9. Для алкенов не характерна изомерия
а) углеродного скелета б) положения тройной связи в) геометрическая (цис-транс)
г) межклассовая.
10. Природный каучук по химическому строению представляет собой
а) полибутадиен б) транс-полиизопрен в) полипропилен г) цис-полиизопрен.

ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

Номер задания	Ответ		Баллы
	Вариант 1	Вариант 2	
1	в	б	1
2	в	бг	1
3	а	б	1
4	г	в	1
5	а	г	1
6	в	а	1
7	в	г	1
8	г	б	1
9	г	в	1
10	б	г	1

За правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка -1 балл. При 70 % и более правильных ответов тестовое задание считается выполненным. Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		
	Балл	Отметка	Вербальный аналог
90 ÷ 100	10	5	отлично
80 ÷ 89	9	4	хорошо
70 ÷ 79	7-8	3	удовлетворительно

менее 70	6	2	неудовлетворительно
----------	---	---	---------------------

Тест по теме «Непредельные углеводороды: алкены, алкадиены, алкины».

1. Реакция, лежащая в основе производства синтетического каучука:

- а) изомеризация
- б) полимеризация
- в) гидрирование
- г) гидратация

2. Ученый, разработавший способ получения синтетического каучука:

- а) И. Берцелиус
- б) С. Лебедев
- в) Ф. Кекуле
- г) А. Бутлеров

3. Продукт вулканизации каучука:

- а) поливинилхлорид
- б) полипропилен
- в) резина
- г) полиэтилен

4. Вещества, соответствующие общей формуле C_nH_{2n-2} , относятся к классу:

- а) алканов
- б) алкенов
- в) алкадиенов
- г) аренов

5. Название процесса получения резины из каучука:

- а) гидратация
- б) вулканизация
- в) полимеризация
- г) изомеризация

6. Продукт реакции полимеризации бутадиена – 1,3:

- а) изопреновый каучук
- б) хлорпреновый каучук
- в) бутадиеновый каучук
- г) эбонит

7. Сырьем для промышленного производства синтетического каучука по методу Лебедева:

- а) этиловый спирт
- б) каменный уголь
- в) нефть
- г) древесина

8. Кто первым привез каучук в Европу:

- а) Колумб
- б) Никитин
- в) Магеллан

г) Кук

9. Резина по сравнению с каучуком:

- а) более эластичная и более износостойкая
- б) менее эластичная и более износостойкая
- в) более эластичная и менее износостойкая
- г) менее эластичная и менее износостойкая

10. Как назывались первые непромокаемые плащи из каучука:

- а) манто
- б) макинтош
- в) дождевик
- г) пыльники

ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

Номер задания	Ответ	Баллы
1	б	1
2	б	1
3	в	1
4	в	1
5	б	1
6	в	1
7	а	1
8	а	1
9	а	1
10	б	1

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		
	Балл	Отметка	Вербальный аналог
90 ÷ 100	10	5	отлично
80 ÷ 89	9	4	хорошо
70 ÷ 79	7-8	3	удовлетворительно
менее 70	6	2	неудовлетворительно

За правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка -1 балл. При 70 % и более правильных ответов тестовое задание считается выполненным. Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений

Тест: Природные источники углеводов и их переработка

1. Теория химического строения органических соединений была создана:

- 1) М.В. Ломоносовым
- 2) Д.И. Менделеевым
- 3) А.М. Бутлеровым
- 4) Я. Берцелиусом

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

- 1) М.В. Ломоносов
- 2) Д.И. Менделеев
- 3) А.М. Бутлеров
- 4) Я. Берцелиус

3. В каком ряду органических соединений находятся только углеводороды:

- 1) C_2H_6 , C_4H_8 , C_2H_5OH ;
- 2) CH_3COOH , C_6H_6 , CH_3COH ;
- 3) C_2H_2 , C_3H_8 , $C_{17}H_{36}$;
- 4) $C_6H_5NO_2$, CH_2Cl_2 , $C_3H_7NH_2$

4. В каком ряду органических соединений находятся только алканы:

- 1) C_2H_6 , C_3H_8 , C_4H_{10} ; 2) C_2H_2 , C_4H_8 , C_6H_6 ;
 3) $C_{10}H_{20}$, C_8H_{16} , C_3H_6 ; 4) CH_4 , C_2H_4 , C_4H_6 .
5. Вещество, структурная формула которого

$$\begin{array}{c} CH_3-CH-CH_2-C \equiv C-CH_2-CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{array}$$
 называется
 1) 6-метилгептин-3 2) 2-метилгептин -4 3) 2-метилгексин -3 4) 2-метилгептен -
6. К классу алкинов относится
 Химическая связь, характерная для алканов
 1) двойная 2) одинарная 3) σ - связь 4) π - связь
7. Вид гибридизации электронных облаков атомов углерода в алканах
 1) sp - 2) sp^2 3) sp^3 4) s - s и p - p
8. Геометрическая форма молекулы метана
 1) тетраэдрическая 2) линейная 3) объемная 4) плоская
9. Общая формула гомологического ряда алкенов
 1) C_nH_{2n} 2) C_nH_{2n-2} 3) C_nH_{2n-6} 4) C_nH_{2n+2}
10. Общая формула гомологов ряда алкадиенов
 1) C_nH_{2n+2} 2) C_nH_{2n} 3) C_nH_{2n-2} 4) C_nH_{n-2}

ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

Номер задания	Ответ	Баллы
1	3	1
2	4	1
3	3	1
4	1	1
5	2	1
6	4	1
7	3	1
8	1	1
9	1	1
10	4	1

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		
	Балл	Отметка	Вербальный аналог
90 ÷ 100	10	5	отлично
80 ÷ 89	9	4	хорошо
70 ÷ 79	7-8	3	удовлетворительно
менее 70	6	2	неудовлетворительно

За правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка -1 балл. При 70 % и более правильных ответов тестовое задание считается выполненным. Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Тест по темам: «Ароматические углеводороды»

Вариант 1

1. Алкинам соответствует общая формула
 а) C_nH_{2n+2} б) C_nH_{2n} в) C_nH_{2n-2} г) C_nH_{2n-6}
2. К классу аренов относится углеводород, формула которого

- а) C_3H_6 б) C_2H_2 в) C_6H_6 г) C_5H_8
3. Кратные связи отсутствуют в молекуле углеводорода
а) циклопропана б) бутадиена-1,3 в) пропина г) бензола
4. Ароматическое кольцо содержится в молекуле
а) гексана б) циклогексана в) гексена г) 1,4-диметилбензола.
5. Реакция полимеризации возможна для
а) бутадиена-1,3 б) пропана в) хлорэтана г) бензола.
6. Реакция присоединения воды к непредельным углеводородам называется
а) гидрирование б) галогенирование в) гидратация г) гидрогалогенирование.
7. Для алкенов не характерна изомерия
а) углеродного скелета б) положения тройной связи в) геометрическая (цис-транс) г) межклассовая.
8. Природный каучук по химическому строению представляет собой
а) полибутадиен б) транс-полиизопрен в) полипропилен г) цис-полиизопрен.
9. Для диенов не характерна изомерия
а) углеродного скелета б) положения двойных связей в) геометрическая (цис-транс) г) положения функциональной группы.
10. Процесс получения резины из каучука называется
а) полимеризация б) вулканизация
в) ректификация г) гидратация.

Вариант 2

1. Циклоалканам соответствует общая формула
а) $C_n H_{2n+2}$ б) $C_n H_{2n}$ в) $C_n H_{2n-2}$ г) $C_n H_{2n-6}$
2. К классу алкинов относится углеводород, формула которого
а) C_3H_6 б) C_2H_2 в) C_6H_6 г) C_5H_8
3. Бутадиен содержит
а) одну двойную связь б) две двойные связи
в) одну тройную связь г) две тройные связи.
4. Атомы углерода в молекуле бензола находятся в состоянии гибридизации
а) sp - б) sp^3 - в) sp^2 - г) sp^4 .
5. Слабые кислотные свойства проявляют
а) алкены б) алкины в) алкадиены г) арены.
6. Реакция присоединения водорода к непредельным углеводородам называется
а) гидрирование б) галогенирование
в) гидратация г) гидрогалогенирование.
7. Для диенов не характерна изомерия
а) углеродного скелета б) положения двойных связей в) геометрическая (цис-транс) г) положения функциональной группы.
8. Процесс получения резины из каучука называется
а) полимеризация б) вулканизация
в) ректификация г) гидратация.
9. Для алкенов не характерна изомерия
а) углеродного скелета б) положения тройной связи в) геометрическая (цис-транс) г) межклассовая.
10. Природный каучук по химическому строению представляет собой
а) полибутадиен б) транс-полиизопрен в) полипропилен г) цис-полиизопрен.

ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

Номер задания	Ответ		Баллы
	Вариант 1	Вариант 2	

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

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		
	Балл	Отметка	Вербальный аналог
90 ÷ 100	10	5	отлично
80 ÷ 89	9	4	хорошо
70 ÷ 79	7-8	3	удовлетворительно
менее 70	6	2	неудовлетворительно

За правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка -1 балл. При 70 % и более правильных ответов тестовое задание считается выполненным. Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Тест по теме «Спирты и фенол. Альдегиды. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры» Вариант 1.

1. Вещество, формула которого $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, относится к
а) одноатомным спиртам б) фенолам
в) альдегидам г) многоатомным спиртам
2. р-связь в молекуле имеет
а) этаналь б) глицерин
в) метанол г) этиленгликоль
3. Вещество, формула которого $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} - \text{C} = \text{O}$,

$$\begin{array}{cc} | & | \\ \text{CH}_3 & \text{H} \end{array}$$
имеет название а) 4-метилпентаналь б) 2-метилпентаналь
в) 2-метилпентен-3-аль. г) гексаналь
4. Изомерами являются
а) метанол и этанол б) фенол и гексанол-1
в) ацетон и уксусный альдегид г) бутанол и 2-метилпропанол-2
5. Образование ярко- синего комплексного соединения с гидроксидом меди (II) является качественной реакцией на
а) альдегиды б) многоатомные спирты в) фенолы г) кетоны
6. Альдегиды нельзя получить
а) окислением спиртов б) восстановлением спиртов
в) гидратацией алкинов г) дегидратацией спиртов
7. С этаналем реагируют из перечисленных веществ: муравьиная кислота, водород, аммиачный раствор оксида серебра, магний, сульфат натрия (указать количество веществ):
а) три б) два в) четыре г) пять.
8. Реакцию «серебряного зеркала» дает:
а) этанол б) этандиол-1,2 в) пропантриол-1,2,3 г) этаналь

9. С фенолом реагируют из перечисленных веществ: натрий, серная кислота, бром, азотная кислота, формальдегид (указать количество веществ):

а) одно б) два в) три г) четыре.

10. Реакцией Кучерова можно получить:

а) этаналь б) этанол в) глицерин г) фенол

Вариант 2.

1. Вещество, формула которого $\text{CH}_3-\text{C}=\text{O}$, относится к

а) одноатомным спиртам б) фенолам
в) альдегидам г) многоатомным спиртам

2. Водородная связь отсутствует между молекулами

а) одноатомных спиртов б) альдегидов

в) гликолей г) трехатомных спиртов

3. Вещество, формула которого $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3$,



имеет название а) 2-этилпентанол-5 б) 4-этилпентанол-2

в) 3-метилгексанол-5 г) 4-метилгексанол-2

4. Гомологами являются

а) метанол и глицерин б) метанол и бутанол-1

в) уксусный альдегид и ацетон г) фенол и этанол

5. Образование фиолетового комплексного соединения с хлоридом железа(III) является качественной реакцией на

а) фенол б) альдегид в) одноатомный спирт г) многоатомный спирт.

6. Альдегиды нельзя получить

а) окислением спиртов б) восстановлением спиртов

в) гидратацией алкинов г) дегидратацией спиртов

7. С фенолом реагируют из перечисленных веществ: натрий, серная кислота, бром, азотная кислота, формальдегид (указать количество веществ):

а) одно б) два в) три г) четыре.

8. Реакцией Кучерова можно получить:

а) этаналь б) этанол в) глицерин г) фенол.

9. С этаналем реагируют из перечисленных веществ: муравьиная кислота, водород, аммиачный раствор оксида серебра, магний, сульфат натрия (указать количество веществ):

а) три б) два в) четыре г) пять.

10. Реакцию «серебряного зеркала» дает:

а) этанол б) этандиол-1,2 в) пропантриол-1,2,3 г) этаналь

ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

Номер задания	Ответ		Баллы
	Вариант 1	Вариант 2	
1	а	г	1
2	а	б	1
3	в	г	1
4	г	б	1
5	б	а	1
6	в	в	1
7	б	в	1
8	г	а	1
9	в	б	1
10	а	г	1

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		
	Балл	Отметка	Вербальный аналог
90 ÷ 100	10	5	отлично
80 ÷ 89	9	4	хорошо
70 ÷ 79	7-8	3	удовлетворительно
менее 70	6	2	неудовлетворительно

За правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка -1 балл. При 70 % и более правильных ответов тестовое задание считается выполненным. Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Тест по теме «Спирты. Фенол»

1. Укажите название спирта C_4H_9OH :

1. Метиловый
2. Пропиловый
3. Бутиловый
4. Этиловый

2. Спирт, содержащий две гидроксильные группы, называется:

1. Двухатомным
2. Вторичным
3. Двухосновным
4. Двухкислотным

3. Формула этиленгликоля:

1. CH_2-CH_2OH
2. CH_2OH-CH_2OH
3. $CH_3-CH_2-CH_2OH$
4. CH_2OH-CH_2OH

4. Установите соответствие между названием предельного одноатомного спирта и его формулой. Ответ дайте в виде последовательности цифр, соответствующих буквам по алфавиту.

Название спирта

Формула:

- А) Пропанол
- Б) Бутанол
- В) Метанол
- Г) Этанол

- 1) CH_3OH
- 2) C_3H_7OH
- 3) C_2H_5OH
- 4) C_4H_9OH

5. Установите соответствие между свойством и применением спирта и его названием. Ответ дайте в виде последовательности цифр, соответствующих буквам по алфавиту:

Свойство и применение спирта

Название спирта

- А) Жидкость, используемая для смягчения кожи рук и лица
- Б) Ядовитая жидкость (небольшое количество приводит к слепоте), используемая в качестве растворителя

1. Этанол
2. Метанол
3. Этиленгликоль
4. Глицерин

6. Формула глицерина:

1. $CH_3-CH_2-CH_2OH$

2. $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$
3. $\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH}$
4. $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$

7. Укажите формулу пропилового спирта.

1. CH_3OH
2. $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$
3. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
4. $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$

8. Гидроксильная группа:

1. $-\text{NH}_2$
2. $-\text{COOH}$
3. $-\text{CHO}$
4. $-\text{OH}$

9. Какой из спиртов не растворим в воде?

1. Изоамиловый спирт
2. Метиловый спирт
3. Этиловый спирт

10. Какой спирт образует ярко- синее комплексное соединение с гидроксидом меди

1. Метиловый спирт
2. Глицерин
3. Этиловый спирт

ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

Номер задания	Ответ	Баллы
1	3	1
2	3	1
3	1	1
4	А-2 Б-1 В -1 Г-3	1
5	А-4 Б -2	1
6	2	1
7	2	1
8	2	1
9	1	1
10	2	1

За правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка -1 балл. При 70 % и более правильных ответов тестовое задание считается выполненным. Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		
	Балл	Отметка	Вербальный аналог
90 ÷ 100	10	5	отлично
80 ÷ 89	9	4	хорошо
70 ÷ 79	7-8	3	удовлетворительно
менее 70	6	2	неудовлетворительно

Тест по темам «Альдегиды. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры»

1. К карбоновым кислотам относится вещество, формула которого

а) CH_3COOH б) CH_3COH в) CH_3OCH_3 г) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$

2. Водородная связь образуется между молекулами

а) альдегидов б) карбоновых кислот в) сложных эфиров г) жиров.

3. В природных жирах не содержится остаток кислоты

а) муравьиной б) масляной в) олеиновой г) пальмитиновой.

4. Вещество, формула которого $\text{CH}_3 - \overset{\overset{\text{I}}{\text{O}}}{\text{C}} = \text{O}$

$\text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$

Имеет название а) диэтиловый эфир б) метилацетат в) этилацетат

г) этиловый эфир уксусной кислоты.

5. Гомологом муравьиной кислоты является

а) щавелевая кислота б) олеиновая кислота

в) бензойная кислота г) стеариновая кислота.

6. С помощью какой реакции нельзя получить карбоновую кислоту:

а) окисление альдегида б) гидролиз сложного эфира

в) восстановление альдегида г) окисление алкана.

7. С уксусной кислотой реагируют: гидроксид железа (III), пропанол-1, цинк, хлор (в присутствии катализатора), карбонат натрия, формальдегид (указать количество веществ):

а) три б) четыре в) пять г) шесть.

8. Мыло представляет собой

а) натриевую соль высшей карбоновой кислоты

б) сложный эфир глицерина

в) сложный эфир высшей карбоновой кислоты

г) смесь высших карбоновых кислот.

9. С пропановой кислотой не реагируют: цинк, соляная кислота, метаналь, метанол, гидроксид натрия, хлорид алюминия (указать количество веществ):

а) три б) два в) четыре г) пять.

10. В основе получения маргарина лежит реакция

а) гидролиза жиров

б) этерификации

в) омыления жиров

г) гидрирования жидких жиров.

Вариант 2.

1. К сложным эфирам относится вещество, формула которого

а) CH_3COOH б) CH_3COH в) CH_3OCH_3 г) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$

2. По химическому строению жиры представляют собой

а) сложные эфиры б) трехатомные спирты в) карбоновые кислоты

г) простые эфиры.

3. Жидкие жиры отличаются от твердых тем, что в их составе содержатся

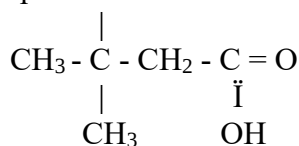
а) свободные гидроксильные группы

б) остатки ароматических карбоновых кислот

в) сложные эфиры высших карбоновых кислот и этиленгликоля

г) остатки непредельных карбоновых кислот.

4. Вещество, формула которого $\text{CH}_3 - \overset{\overset{\text{I}}{\text{O}}}{\text{C}} = \text{O}$



имеет название

а) 3-метилпентановая кислота б) 2,2-диметилбутановая кислота

- в) 3,3-диметилбутановая кислота г) гексановая кислота
5. Изомером бутановой кислоты является
- а) 2-метилбутановая кислота б) 2-метилпропановая кислота
- в) пентановая кислота г) пропановая кислота.
6. Сложные эфиры получают реакцией:
- а) гидратации б) этерификации
- в) полимеризации г) омыления.
7. С пропановой кислотой не реагируют: цинк, соляная кислота, метаналь, метанол, гидроксид натрия, хлорид алюминия (указать количество веществ):
- а) три б) два в) четыре г) пять.
8. В основе получения маргарина лежит реакция
- а) гидролиза жиров
- б) этерификации
- в) омыления жиров
- г) гидрирования жидких жиров.
9. С уксусной кислотой реагируют: гидроксид железа (III), пропанол-1, цинк, хлор (в присутствии катализатора), карбонат натрия, формальдегид (указать количество веществ):
- а) три б) четыре в) пять г) шесть.
10. Мыло представляет собой
- а) натриевую соль высшей карбоновой кислоты
- б) сложный эфир глицерина
- в) сложный эфир высшей карбоновой кислоты
- г) смесь высших карбоновых кислот.

ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

Номер задания	Ответ		Баллы
	Вариант 1	Вариант 2	
1	а	г	1
2	б	а	1
3	ва	г	1
4	г	в	1
5	г	б	1
6	в	б	1
7	в	а	1
8	а	г	1
9	а	в	1
10	г	а	1

За правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка -1 балл. При 70 % и более правильных ответов тестовое задание считается выполненным. Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		
	Балл	Отметка	Вербальный аналог
90 ÷ 100	10	5	отлично
80 ÷ 89	9	4	хорошо
70 ÷ 79	7-8	3	удовлетворительно
менее 70	6	2	неудовлетворительно

Тест по темам «Углеводы. Амины. Аминокислоты. Белки»

Вариант 1

1. Является полимером:

а) глюкоза б) целлюлоза в) сахароза г) фруктоза

2. В реакцию «серебряного зеркала» вступает

а) глюкоза б) фруктоза в) сахароза г) крахмал

3. Для глюкозы не характерна реакция

а) спиртового брожения б) гидролиза

в) окисления г) восстановления

4. Могут реагировать между собой следующие вещества:

а) CH_3NH_2 и KOH б) CH_3NH_2 и HNO_3

в) CH_3NH_2 и $\text{Cu}(\text{OH})_2$ г) CH_3NH_2 и H_2

5. Наиболее сильным основанием является следующее из перечисленных веществ: а)

аммиак б) диметиламин в) фениламин г) метиламин

6. Анилин, в отличие от фенола:

а) реагирует с бромом б) мало растворим в воде в) реагирует с хлороводородной кислотой

г) горит.

7. Аминокислотой является следующее из перечисленных веществ:

а) $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} = \text{O}$ б) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{NH}_2$



в) $\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH}$ г) $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3$



8. Не является изомером аминовалериановой кислоты следующее из перечисленных веществ:

а) $\text{C}_4\text{H}_9 - \text{C} = \text{O}$ б) $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$



в) $\text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{C} = \text{O}$ г) $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$



9. Верно следующее утверждение:

а) В результате поликонденсации аминокислот образуются пептиды;

б) Из аминокислот получают синтетические карбоновые кислоты;

в) Аминокислоты не изменяют окраску индикаторов;

г) Белки представляют из себя смесь аминокислот, связанных между собой межмолекулярными связями.

10. Неверно следующее из утверждений:

а) аминокислоты хорошо растворяются в воде;

б) аминокислоты получают в промышленности по реакции Зинина;

в) аминокислоты проявляют амфотерные свойства

Вариант 2

1. Глюкоза по своим химическим свойствам является

а) многоатомным спиртом б) альдегидом

в) альдегидоспиртом г) кислотой

2. Синее окрашивание с раствором йода дает

а) глюкоза б) крахмал в) целлюлоза г) сахароза

3. С глюкозой реагируют: водород (в присутствии катализатора), фенол, аммиачный раствор оксида серебра, этаналь, гидроксид меди (II), ацетат натрия (указать количество веществ):

а) три б) четыре в) пять г) шесть.

4. Не реагируют между собой следующие вещества:

а) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ и Br_2 б) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ и HBr

в) $[\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3]^+\text{Cl}^-$ и NaOH г) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ и KOH .

5. Самым слабым основанием из перечисленных веществ является:

а) этиламин б) дифениламин в) аммиак г) анилин.

6. Сходство анилина и метиламина:

а) имеют бензольное кольцо б) реагируют с кислотой;

в) взаимодействует с бромной водой г) являются жидкостями

7. К классу аминокислот относится следующее из перечисленных веществ:

а) $\text{NH}_2 - \text{C} - \text{NH}_2$ б) $\text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOCH}_3$

в) $\text{NH}_2 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{OH}$ г) $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH}$



8. α -аминомасляной кислоте соответствует следующая из приведенных формул:

а) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH}$ б) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$



в) $\text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ г) $\text{NH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH}$



9. Неверно следующее из утверждений:

а) аминокислоты хорошо растворяются в воде;

б) аминокислоты получают в промышленности по реакции Зинина;

в) аминокислоты проявляют амфотерные свойства;

10. Верно следующее утверждение:

а) В результате поликонденсации аминокислот образуются пептиды;

б) Из аминокислот получают синтетические карбоновые кислоты;

в) Аминокислоты не изменяют окраску индикаторов;

г) Белки представляют из себя смесь аминокислот, связанных между собой межмолекулярными связями.

г) аминокислоты вступают в реакции этерификации

ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

Номер задания	Ответ		Баллы
	Вариант 1	Вариант 2	
1	б	в	1
2	а	б	1
3	б	а	1
4	б	а	1
5	б	в	1
6	в	а	1
7	в	б	1
8	а	г	1
9	а	б	1
10	б	а	1

За правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка -1 балл. При 70 % и более правильных ответов тестовое задание считается выполненным. Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		
	Балл	Отметка	Вербальный аналог
90 ÷ 100	10	5	отлично
80 ÷ 89	9	4	хорошо

70 ÷ 79	7-8	3	удовлетворительно
менее 70	6	2	неудовлетворительно

Тест по теме «Спирты. Фенол. Альдегиды.»

Вариант 1.

1. Вещество, формула которого $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, относится к
а) одноатомным спиртам б) фенолам
в) альдегидам г) многоатомным спиртам
2. р-связь в молекуле имеет
а) этаналь б) глицерин
в) метанол г) этиленгликоль
3. Вещество, формула которого $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} - \text{C} = \text{O}$,

$$\begin{array}{cc} | & | \\ \text{CH}_3 & \text{H} \end{array}$$
имеет название а) 4-метилпентаналь б) 2-метилпентаналь
в) 2-метилпентен-3-аль. г) гексаналь
4. Изомерами являются
а) метанол и этанол б) фенол и гексанол-1
в) ацетон и уксусный альдегид г) бутанол и 2-метилпропанол-2
5. Образование ярко- синего комплексного соединения с гидроксидом меди (II) является качественной реакцией на
а) альдегиды б) многоатомные спирты в) фенолы г) кетоны
6. Альдегиды нельзя получить
а) окислением спиртов б) восстановлением спиртов
в) гидратацией алкинов г) дегидратацией спиртов
7. С этаналем реагируют из перечисленных веществ: муравьиная кислота, водород, аммиачный раствор оксида серебра, магний, сульфат натрия (указать количество веществ):
а) три б) два в) четыре г) пять.
8. Реакцию «серебряного зеркала» дает:
а) этанол б) этандиол-1,2 в) пропантриол-1,2,3 г) этаналь

Вариант 2.

1. Вещество, формула которого $\text{CH}_3 - \text{C} = \text{O}$, относится к

$$\begin{array}{c} | \\ \text{H} \end{array}$$
а) одноатомным спиртам б) фенолам
в) альдегидам г) многоатомным спиртам
2. Водородная связь отсутствует между молекулами
а) одноатомных спиртов б) альдегидов
в) гликолей г) трехатомных спиртов
3. Вещество, формула которого $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3$,

$$\begin{array}{cc} | & | \\ \text{OH} & \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$$
имеет название а) 2-этилпентанол-5 б) 4-этилпентанол-2
в) 3-метилгексанол-5 г) 4-метилгексанол-2
4. Гомологами являются
а) метанол и глицерин б) метанол и бутанол-1
в) уксусный альдегид и ацетон г) фенол и этанол
5. Образование фиолетового комплексного соединения с хлоридом железа(III) является качественной реакцией на
а) фенол б) альдегид в) одноатомный спирт г) многоатомный спирт.
6. Альдегиды нельзя получить

- а) окислением спиртов б) восстановлением спиртов
 в) гидратацией алкинов г) дегидратацией спиртов
 7. С фенолом реагируют из перечисленных веществ: натрий, серная кислота, бром, азотная кислота, формальдегид (указать количество веществ):
 а) одно б) два в) три г) четыре.
 8. Реакцией Кучерова можно получить:
 а) этаналь б) этанол в) глицерин г) фенол.

ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

Номер задания	Ответ		Баллы
	Вариант 1	Вариант 2	
1	а	г	1
2	а	б	1
3	в	г	1
4	г	б	1
5	б	а	1
6	в	в	1
7	б	в	1
8	г	а	1
9	в	б	1
10	а	г	1

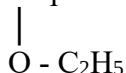
За правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка -1 балл. При 70 % и более правильных ответов тестовое задание считается выполненным. Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		
	Балл	Отметка	Вербальный аналог
90 ÷ 100	10	5	отлично
80 ÷ 89	9	4	хорошо
70 ÷ 79	7-8	3	удовлетворительно
менее 70	6	2	неудовлетворительно

Тест по теме « Карбоновые кислоты. Сложные эфиры»

Вариант 1.

1. К карбоновым кислотам относится вещество, формула которого
 а) CH_3COOH б) CH_3CON в) CH_3OCH_3 г) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$
 2. Водородная связь образуется между молекулами
 а) альдегидов б) карбоновых кислот в) сложных эфиров г) жиров.
 3. В природных жирах не содержится остаток кислоты
 а) муравьиной б) масляной в) олеиновой г) пальмитиновой.
 4. Вещество, формула которого $\text{CH}_3 - \text{C} = \text{O}$



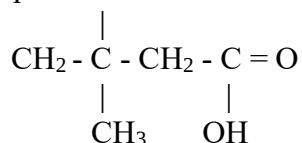
Имеет название а) диэтиловый эфир б) метилацетат в) этилацетат
 г) этиловый эфир уксусной кислоты.

5. Гомологом муравьиной кислоты является
 а) щавелевая кислота б) олеиновая кислота
 в) бензойная кислота г) стеариновая кислота.
 6. С помощью какой реакции нельзя получить карбоновую кислоту:
 а) окисление альдегида б) гидролиз сложного эфира

- в) восстановление альдегида г) окисление алкана.
7. С уксусной кислотой реагируют: гидроксид железа (III), пропанол-1, цинк, хлор (в присутствии катализатора), карбонат натрия, формальдегид (указать количество веществ):
а) три б) четыре в) пять г) шесть.
8. Мыло представляет собой
а) натриевую соль высшей карбоновой кислоты
б) сложный эфир глицерина
в) сложный эфир высшей карбоновой кислоты
г) смесь высших карбоновых кислот.
9. С пропановой кислотой не реагируют: цинк, соляная кислота, метаналь, метанол, гидроксид натрия, хлорид алюминия (указать количество веществ):
а) три б) два в) четыре г) пять.
10. В основе получения маргарина лежит реакция
а) гидролиза жиров
б) этерификации
в) омыления жиров
г) гидрирования жидких жиров.

Вариант 2.

1. К сложным эфирам относится вещество, формула которого
а) CH_3COOH б) CH_3CONH_2 в) CH_3OCH_3 г) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$
2. По химическому строению жиры представляют собой
а) сложные эфиры б) трехатомные спирты в) карбоновые кислоты
г) простые эфиры.
3. Жидкие жиры отличаются от твердых тем, что в их составе содержатся
а) свободные гидроксильные группы
б) остатки ароматических карбоновых кислот
в) сложные эфиры высших карбоновых кислот и этиленгликоля
г) остатки непредельных карбоновых кислот.
4. Вещество, формула которого CH_3



имеет название

- а) 3-метилпентановая кислота б) 2,2-диметилбутановая кислота
в) 3,3-диметилбутановая кислота г) гексановая кислота
5. Изомером бутановой кислоты является
а) 2-метилбутановая кислота б) 2-метилпропановая кислота
в) пентановая кислота г) пропановая кислота.
6. Сложные эфиры получают реакцией:
а) гидратации б) этерификации
в) полимеризации г) омыления.
7. С пропановой кислотой не реагируют: цинк, соляная кислота, метаналь, метанол, гидроксид натрия, хлорид алюминия (указать количество веществ):
а) три б) два в) четыре г) пять.
8. В основе получения маргарина лежит реакция
а) гидролиза жиров
б) этерификации
в) омыления жиров
г) гидрирования жидких жиров.

9. С уксусной кислотой реагируют: гидроксид железа (III), пропанол-1, цинк, хлор (в присутствии катализатора), карбонат натрия, формальдегид (указать количество веществ):
 а) три б) четыре в) пять г) шесть.
10. Мыло представляет собой
 а) натриевую соль высшей карбоновой кислоты
 б) сложный эфир глицерина
 в) сложный эфир высшей карбоновой кислоты
 г) смесь высших карбоновых кислот.

ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

Номер задания	Ответ		Баллы
	Вариант 1	Вариант 2	
1	а	г	1
2	б	а	1
3	а	г	1
4	г	в	1
5	г	б	1
6	в	б	1
7	в	а	1
8	а	г	1
9	а	в	1
10	г	а	1

За правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка -1 балл. При 70 % и более правильных ответов тестовое задание считается выполненным. Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

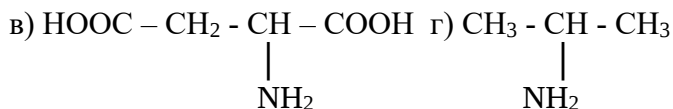
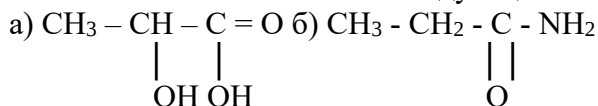
Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		
	Балл	Отметка	Вербальный аналог
90 ÷ 100	10	5	отлично
80 ÷ 89	9	4	хорошо
70 ÷ 79	7-8	3	удовлетворительно
менее 70	6	2	неудовлетворительно

Тест по темам « Углеводы. Амины. Аминокислоты. Белки»

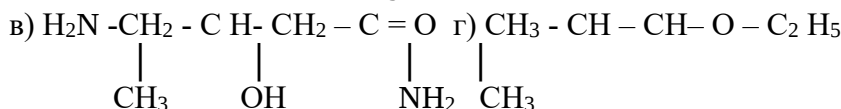
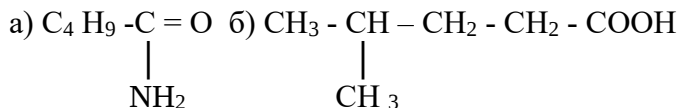
Вариант 1

- Является полимером:
 а) глюкоза б) целлюлоза в) сахароза г) фруктоза
- В реакцию «серебряного зеркала» вступает
 а) глюкоза б) фруктоза в) сахароза г) крахмал
- Для глюкозы не характерна реакция
 а) спиртового брожения б) гидролиза
 в) окисления г) восстановления
- Могут реагировать между собой следующие вещества:
 а) CH_3NH_2 и KOH б) CH_3NH_2 и HNO_3
 в) CH_3NH_2 и $\text{Cu}(\text{OH})_2$ г) CH_3NH_2 и H_2
- Наиболее сильным основанием является следующее из перечисленных веществ: а) аммиак б) диметиламин в) фениламин г) метиламин
- Анилин, в отличие от фенола:
 а) реагирует с бромом б) мало растворим в воде в) реагирует с хлороводородной кислотой
 г) горит.

7. Аминокислотой является следующее из перечисленных веществ:



8. Не является изомером аминовалериановой кислоты следующее из перечисленных веществ:



9. Верно следующее утверждение:

- а) В результате поликонденсации аминокислот образуются пептиды;
б) Из аминокислот получают синтетические карбоновые кислоты;
в) Аминокислоты не изменяют окраску индикаторов;
г) Белки представляют из себя смесь аминокислот, связанных между собой межмолекулярными связями.

10. Неверно следующее из утверждений:

- а) аминокислоты хорошо растворяются в воде;
б) аминокислоты получают в промышленности по реакции Зинина;
в) аминокислоты проявляют амфотерные свойства;
г) аминокислоты вступают в реакции этерификации

Вариант 2

1. Глюкоза по своим химическим свойствам является

- а) многоатомным спиртом б) альдегидом
в) альдегидоспиртом г) кислотой

2. Синее окрашивание с раствором йода дает

- а) глюкоза б) крахмал в) целлюлоза г) сахароза

3. С глюкозой реагируют: водород (в присутствии катализатора), фенол, аммиачный раствор оксида серебра, этаналь, гидроксид меди (II), ацетат натрия (указать количество веществ):

- а) три б) четыре в) пять г) шесть.

4. Не реагируют между собой следующие вещества:

- а) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ и Br_2 б) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ и HBr
в) $[\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3]^+\text{Cl}^-$ и NaOH г) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ и KOH .

5. Самым слабым основанием из перечисленных веществ является:

- а) этиламин б) дифениламин в) аммиак г) анилин.

6.Сходство анилина и метиламина:

- а) имеют бензольное кольцо б) реагируют с кислотой;
в) взаимодействует с бромной водой г) являются жидкостями

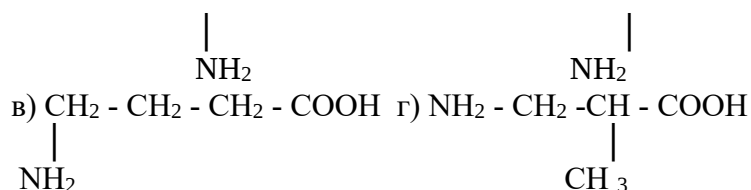
7. К классу аминокислот относится следующее из перечисленных веществ:

- а) $\text{NH}_2 - \text{C} - \text{NH}_2$ б) $\text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOCH}_3$
в) $\text{NH}_2 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{OH}$ г) $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH}$



8. γ -аминомасляной кислоте соответствует следующая из приведенных формул:

- a) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH}$ б) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$



9. Неверно следующее из утверждений:

- а) аминокислоты хорошо растворяются в воде;
- б) аминокислоты получают в промышленности по реакции Зинина;
- в) аминокислоты проявляют амфотерные свойства;
- г) аминокислоты вступают в реакции этерификации

10. Верно следующее утверждение:

- а) В результате поликонденсации аминокислот образуются пептиды;
- б) Из аминокислот получают синтетические карбоновые кислоты;
- в) Аминокислоты не изменяют окраску индикаторов;
- г) Белки представляют из себя смесь аминокислот, связанных между собой межмолекулярными связями.

ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

Номер задания	Ответ		Баллы
	Вариант 1	Вариант 2	
1	б	в	1
2	а	б	1
3	б	а	1
4	б	г	1
5	б	б	1
6	в	б	1
7	в	г	1
8	а	в	1
9	а	б	1
10	б	а	1

За правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка -1 балл. При 70 % и более правильных ответов тестовое задание считается выполненным. Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		
	Балл	Отметка	Вербальный аналог
90 ÷ 100	10	5	отлично
80 ÷ 89	9	4	хорошо
70 ÷ 79	7-8	3	удовлетворительно
менее 70	6	2	неудовлетворительно

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
		отлично
		хорошо
		удовлетворительно
менее 70		неудовлетворительно

ЗАДАНИЕ № 3 (практического характера)

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания - кабинет №18
2. Максимальное время выполнения задания: 30 мин.
3. Вы можете воспользоваться бумагой, ручкой, компьютерами.

«Решение задач»

РАСЧЕТНЫЕ ЗАДАЧИ Ароматические углеводороды

1. Из ацетиленов объемом 3,36 л (н.у.) получили бензол объемом 2,5 мл. Определите выход продукта, если плотность бензола равна 0,88 г/мл.

Бензол, полученный дегидрированием циклогексана объемом 151 мл и плотностью 0,779 г/мл, подвергли хлорированию при освещении. Образовалось хлоропроизводное массой 300 г. Определите выход продукта реакции.

Какой объем воздуха (при н.у.) потребуется для сжигания 1,4 - диметилбензола массой 5,3 г? Объемная доля кислорода в воздухе составляет 21%.

85 г бензола прореагировало с концентрированной азотной кислотой массой 160 г. Какой продукт образовался, и какова его масса.

2. Какой объем водорода (н.у.) образуется при циклизации и дегидрировании н-гексана объемом 200 мл и плотностью 0,66 г/мл? Реакция протекает с выходом 65 %.

3. При окислении смеси бензола и толуола раствором перманганата калия при нагревании получено после подкисления 8,54 г одноосновной органической кислоты. При взаимодействии этой кислоты с избытком водного раствора гидрокарбоната натрия выделился газ, объем которого в 19 раз меньше объема такого же газа, полученного при полном сгорании исходной смеси углеводородов. Определите состав исходной смеси (в % по массе).

4. Газ, выделившийся при получении бромбензола из 22,17 мл бензола (плотность - 0,8 г/мл), ввели в реакцию с 4,48 л изобутена. Какие соединения образовались и какова их масса, если учесть, что выход бромбензола составил 80% от теоретического, а реакция с изобутеном идет с количественным выходом.

5. Смесь бензола, циклогексана и циклогексена при обработке бромной водой присоединяет 16 г брома; при каталитическом дегидрировании исходной смеси образуется 39 г бензола и водород, объем которого в два раза меньше объема водорода необходимого для полного гидрирования исходной смеси углеводородов. Определите состав исходной смеси.

Какие углеводороды называются аренами?

6. Охарактеризуйте особенности строения молекулы бензола.

Назовите важнейшие способы получения аренов, приведите соответствующие уравнения реакций.

На примере бензола охарактеризуйте важнейшие химические свойства аренов. Объясните, почему для бензола более характерны реакции замещения. Объясните, почему в обычных условиях бензол устойчив к действию окислителей.

В чем отличия в химических свойствах гомологов бензола от свойств самого бензола. Объясните, чем обусловлены эти отличия.

7. Составьте формулы следующих веществ: бромбензол; 1,3 - диметилбензол; 1,3 - диметил 4 - хлорбензол; пропилбензол; 1,3 - динитробензол.

Составьте уравнения реакций взаимодействия:

Бензола с хлором (в присутствии катализатора);

Бензола с водородом;

Метилбензола с водородом;

Метилбензола с хлором (при освещении);

Этилбензола с азотной кислотой

Бензола с хлорэтаном (в присутствии хлорида алюминия)

Этилбензола с хлорметаном (в присутствии хлорида алюминия).

8. Составьте уравнения реакций к схемам:

→ → → → → метан этан этен этин бензол хлорбензол

→ → бензол метилбензол 2,4,6 - тринитротолуол

→ → → циклогексан бензол метилбензол бензойная кислота

9. Сколько изомерных гомологов бензола может отвечать формуле C_9H_{12} ? Напишите структурные формулы всех изомеров и назовите их.

Решите самостоятельно в индивидуальном порядке Спирты

Напишите уравнения реакций взаимодействия бутилового спирта:

I вариант с: а) Na; б) Mg; в) HBr; г) CH_3OH .

Охарактеризуйте основные и кислотные свойства спирта.

I вариант.

1. Напишите уравнения реакций взаимодействия фенола:

а) с NaOH; б) HNO_3 ; в) $FeCl_3$; г) PCl_3

Почему фенол проявляет сильнее кислотные свойства, чем спирты?

2. Напишите структурные формулы:

I вариант. Изомерных амиловых спиртов $C_5H_{11}OH$ и назовите их по рациональной и систематической номенклатурам.

II вариант. а) м-кремзола; б) о-нитрофенола; в) 2,5-диметил-1 оксибензола; г) фенол – 2,4 – дисульфокислоты.

Напишите структурную формулу вещества $C_4H_{10}O$, если известно, что оно реагирует с металлическим Na с выделением водорода, при дегидратации образует бутен – 2, а при окислении – кетон состава C_4H_8O .

4. Определите строение углеводорода состава C_5H_{10} , если известно, что при каталитическом гидрировании его получается 2-метил-бутан, а при взаимодействии

с HCl вещество, которое гидролизуясь, превращается в спирт; при окислении спирта образуется кетон. Напишите схемы реакций и структурную формулу углеводорода состава C₅H₁₀.

Карбонильные соединения

1. Напишите структурные формулы следующих соединений:

2-метил-пентаналь;

3,3-диметил-пентанон-2;

пентен-2-аль;

этил-пропилуксусного альдегида;

диметил-кетона;

акролеин.

Составьте структурные формулы изомерных альдегидов состава C₇H₁₄O, содержащих в главной цепи пять углеродных атомов, и назовите их по рациональной номенклатуре ЮПАК.

Приведите схему получения карбонильных соединений по реакции Кучерова из следующих

веществ: 1) ацетилена, 2) этилацетилена, 3) диметилацетилена.

Приведите схему получения пропионового альдегида:

1) из соответствующего спирта; 2) из дигалогенпроизводного.

Напишите структурную формулу вещества состава C₅H₁₀O, если известно, что оно реагирует с гидроксиламином и бисульфитом натрия, и дает реакцию серебряного зеркала, окисляясь при этом в изовалериановую кислоту.

Определите строение кетона общей формулы C₅H₁₀O, который при окислении дает уксусную, пропионовую и масляную кислоты.

Карбоновые кислоты

III Решить самостоятельно

I вариант

1) Дегидрированием, каких спиртов можно получить:

а) 3-метил-бутаналь; б) 3-метил-бутанон-2.

2) Напишите структурные формулы изомеров состава C₄H₈O

Назовите их по рациональной и систематической номенклатурой.

II вариант

Какие карбонильные соединения можно получить при каталитической гидратации (соли)

а) метилпропилацетилена, б) диэтилацетилена.

Напишите структурные формулы изомерных кетонов состава C₆H₁₂O. Назовите их по рациональной и международной номенклатуре.

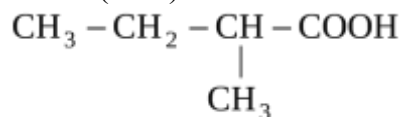
Выполнение работы

Составьте структурные формулы изомерных кислот состава C₅H₁₀O₂ (четыре изомера).

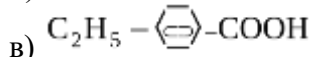
Назовите их по рациональной и систематической номенклатурам.

Назовите по рациональной и международной номенклатурам следующие соединения:

а) CH₃-C(CH₃)₂-COOH



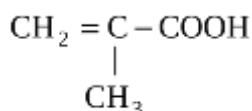
б)



д) HOOC-(CH₂)₂-COOH

е) CH₂=C(CH₃)-COO-C₂H₅

ж) CH₃-COO-CH=CH₂



г)

з) $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COO-CH}_2\text{-C}_6\text{H}_5$

Осуществить превращение:



Бутен-2

Назовите полученные вещества.

Напишите уравнения реакций между следующими веществами:

пропионовая кислота и гидроксид натрия;

масляная кислота и аммиак;

муравьиная кислота и магний;

уксусная кислота и гидроксид кальция;

стеариновая кислота и раствор соды;

уксусная кислота и пропиловый спирт;

изомасляная кислота и PCl_5 ;

малеиновая кислота и бромоводород.

Амины

Составьте структурные формулы следующих соединений:

а) 3-нитро-3 метил-бутана;

б) 2,4-динитро-3,3-диметил-гексана;

в) 1-нитро-2-пропанола;

г) 2-нитро-3,5-диметил-3-гептена;

д) изобутиламин;

е) диметилэтиламин;

ж) 1,5-диаминопентан.

Напишите структурные формулы изомерных аминов, имеющих состав $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$, и назовите их.

Составьте схемы взаимодействия иодэтана и нитрита серебра. Назовите образующиеся продукты.

Какие вещества образуются при нитровании по Коновалову:

а) пропана; б) бутана; в) 2-метилбутана.

Как можно получить из пропилового спирта:

пропиламин; /

бутиламин.

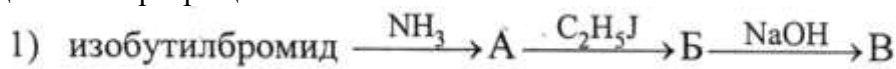
Какие аминокислоты ряда нафталина и их производные могут быть получены из нитронафталина?

Предложите методы синтеза из бензола следующих веществ:

м-аминобензойная кислота;

м-хлорфенол через диазосоединения.

8. Осуществите превращения:



Эталон ответа

1.

Дано: $V(C_2H_2) = 3,36$ л; $V_{np}(C_6H_6) = 2,5$ мл;
 $\rho(C_6H_6) = 0,88$ г/мл.

Определить: $w_s(C_6H_6)$.

Решение. 1. Определяем количество вещества ацетилен-а, взятого для реакции:

$$v(C_2H_2) = \frac{V(C_2H_2)}{V_m}; \quad v(C_2H_2) = \frac{3,36 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,15 \text{ моль}$$

2. Составляем уравнение реакции получения бензола из ацетилен-а:



Из этого уравнения следует, что

$$v(C_6H_6) = \frac{1}{3} v(C_2H_2); \quad v(C_6H_6) = \frac{1}{3} 0,15 \text{ моль} = 0,05 \text{ моль}$$

3. Находим массу бензола, который образовался бы при 100%-ном выходе:

$$m(C_6H_6) = v(C_6H_6) \cdot M(C_6H_6);$$

$$m(C_6H_6) = 0,05 \text{ моль} \cdot 78 \text{ г/моль} = 3,9 \text{ г}$$

4. Вычисляем массу реально полученного бензола:

$$m_{np}(C_6H_6) = V_{np}(C_6H_6) \cdot \rho(C_6H_6);$$

$$m_{np}(C_6H_6) = 2,5 \text{ мл} \cdot 0,88 \text{ г/мл} = 2,2 \text{ г}$$

5. Рассчитываем массовую долю выхода бензола:

$$w_s(C_6H_6) = \frac{m_{np}(C_6H_6) \cdot 100}{m(C_6H_6)};$$

$$w_s(C_6H_6) = \frac{2,2 \text{ г} \cdot 100\%}{3,9 \text{ г}} \approx 56,4\%$$

2. $C_6H_{14} - C_6H_6 + 4H_2$

$m(C_6H_{14}) = 200 \cdot 0,66 = 132 \text{ г}$. $n(C_6H_{14}) = 132 : 86 = 1,53 \text{ моль}$; $n(H_2) = 1,53 \cdot 4 = 6,14 \text{ моль}$

$V(H_2) = 6,14 \cdot 22,4 = 137,5 \text{ л}$ -теоретический.

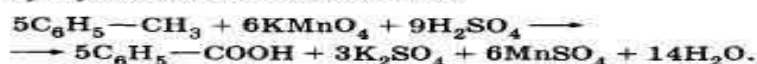
137,5 - 100%

X - 65%

X=89,4л-объем практический

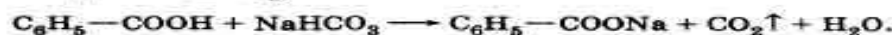
3.

Решение. Перманганатом калия окисляется только толуол, при этом образуется бензойная кислота:



$$v(C_6H_5-COOH) = 8,54 / 122 = 0,07 \text{ моль} = v(C_6H_5-CH_3).$$

При взаимодействии бензойной кислоты с гидрокарбонатом натрия выделяется CO_2 :



Количество вещества $v(CO_2) = v(C_6H_5-COOH) = 0,07$ моль. При сгорании смеси углеводородов образуется $0,07 \cdot 19 = 1,33$ моль CO_2 . Из этого количества при сгорании толуола по уравнению



образуется $0,07 \cdot 7 = 0,49$ моль CO_2 . Остальные $1,33 - 0,49 = 0,84$ моль CO_2 образуются при сгорании бензола:

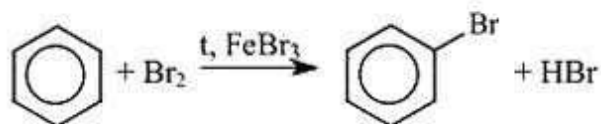


$v(C_6H_6) = 0,84 / 6 = 0,14$ моль. Массы веществ в смеси равны: $m(C_6H_6) = 0,14 \cdot 78 = 10,92 \text{ г}$, $m(C_6H_5-CH_3) = 0,07 \cdot 92 = 6,44 \text{ г}$.

О т в е т. 10,92 г бензола, 6,44 г толуола.

4.

Уравнение реакции:



Молекулярная формула бензола C_6H_6 . Вычислим молярную массу бензола:

$$M(\text{C}_6\text{H}_6) = 12 \cdot 6 + 1 \cdot 6 = 78 \text{ г/моль}$$

Вычислим количество вещества бензола:

$$\nu(\text{C}_6\text{H}_6) = \frac{m(\text{C}_6\text{H}_6)}{M(\text{C}_6\text{H}_6)} = \frac{39 \text{ г}}{78 \text{ г/моль}} = 0,5 \text{ моль}$$

По уравнению реакции из 1 моль бензола образуется 1 моль бромбензола и 1 моль бромоводорода, значит из 0,5 моль бензола получится 0,5 моль бромбензола и 0,5 моль бромоводорода. Молекулярная формула бромбензола $\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$. Вычислим молярную массу бромбензола:

$$M(\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}) = 12 \cdot 6 + 1 \cdot 5 + 80 = 157 \text{ г/моль.}$$

Вычислим массу бромбензола.

$$m(\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}) = \nu(\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}) \cdot M(\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}) = 0,5 \text{ моль} \cdot 157 \text{ г/моль} = 78,5 \text{ г.}$$

Вычислим молярную массу бромоводорода: $M(\text{HBr}) = 1 + 80 = 81 \text{ г/моль}$

Вычислим массу бромоводорода:

$$m(\text{HBr}) = \nu(\text{HBr}) \cdot M(\text{HBr}) = 0,5 \text{ моль} \cdot 81 \text{ г/моль} = 40,5 \text{ г.}$$

Ответ: получится 78,5 г бромбензола и 40,5 г бромоводорода.

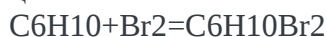
Вычислим массу использованного брома:

$$m_{\text{исп.}}(\text{Br}_2) = m_{\text{изм.}}(\text{Br}_2) - m_{\text{использованного}}(\text{Br}_2) = 80 \text{ г.}$$

Ответ: получится 78,5 г бромбензола, 40,5 г бромоводорода и 80 г брома.

5. 1). бензол не присоединяет бром (а замещает)

циклогексан тоже



$$n(\text{Br}_2) = 16/160 = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{C}_6\text{H}_{10}) = n(\text{Br}_2) = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{C}_6\text{H}_{10}) = 0,1 \cdot 82 = 8,2 \text{ г}$$

в исх. смеси было 8,2 г циклогексена

Тут всё правильно. Дальше так:



$$y = 0,1 \text{ (это мы уже знаем)}$$

При полном дегидрировании получается $39/78 = 0,5$ моль бензола, откуда $y + z = 0,5 - x = 0,4$ моль

При дегидрировании выделяется (моль H_2): 0,2 из циклогексена и $3 \cdot z$ из циклогексана

При гидрировании поглощается (моль H_2): 0,1 циклогексеном и $3 \cdot x$ бензолом

Получаем:

$$(3 \cdot x + 0,1)/(3 \cdot z + 0,2) = 2 \text{ (по условию - при гидрировании поглощается в 2 раза больше водорода, чем выделяется при дегидрировании).}$$

Итого - имеем систему уравнений:

$$(3 \cdot x + 0,1)/(3 \cdot z + 0,2) = 2$$

$$y + z = 0,4$$

Решение системы даёт $z = 0,1$ и $y = 0,3$

Получаем молярный состав:
 $0.3\text{C}_6\text{H}_6 + 0.1\text{C}_6\text{H}_{10} + 0.1\text{C}_6\text{H}_{12}$

6. Арены – непредельные углеводороды, молекулы которых содержат три двойных связи и цикл. Но из-за эффекта сопряжения свойства аренов отличаются от свойств других непредельных углеводородов.

Для ароматических углеводородов характерны реакции:

- присоединения,
- замещения,
- окисления (для гомологов бензола).

Из-за наличия сопряженной π -электронной системы молекулы ароматических углеводородов вступают в **реакции присоединения** очень тяжело, только в жестких условиях — на свету или при сильном нагревании, как правило, по **радикальному механизму**

Бензольное кольцо представляет из себя скопление π -электронов, которое притягивает электрофилы. Поэтому для ароматических углеводородов характерны реакции электрофильного замещения атома водорода у бензольного кольца.

Ароматическая система бензола устойчива к действию окислителей. Однако гомологи бензола окисляются под действием перманганата калия и других окислителей.

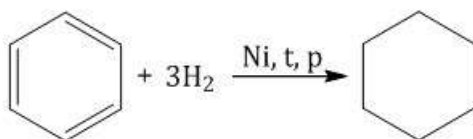
1. Реакции присоединения

Бензол присоединяет хлор на свету и водород при нагревании в присутствии катализатора.

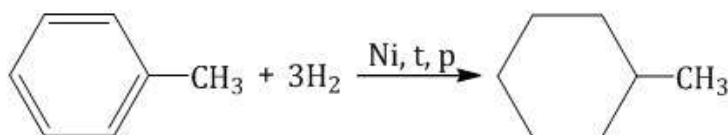
1.1. Гидрирование

Бензол присоединяет водород при нагревании и под давлением в присутствии металлических катализаторов (Ni, Pt и др.).

При гидрировании бензола образуется циклогексан:



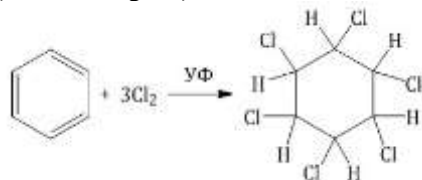
При гидрировании гомологов образуются производные циклоалканов. При нагревании толуола с водородом под давлением и в присутствии катализатора образуется метилциклогексан:



1.2. Хлорирование аренов

Присоединение хлора к бензолу протекает по **радикальному механизму при высокой температуре**, под действием ультрафиолетового излучения.

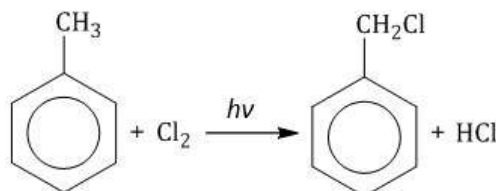
При хлорировании бензола на свету образуется **1,2,3,4,5,6-гексахлорциклогексан (гексахлоран)**.



Гексахлоран – пестицид, использовался для борьбы с вредными насекомыми. В настоящее время использование гексахлорана запрещено.

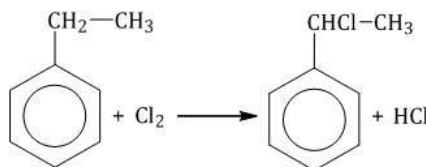
Гомологи бензола не присоединяют хлор. Если гомолог бензола реагирует с хлором или бромом **на свету или при высокой температуре (300°C)**, то происходит замещение атомов водорода **в боковом алкильном заместителе, а не в ароматическом кольце**.

Например, при хлорировании толуола на свету образуется бензилхлорид



Если у гомолога бензола боковая цепь содержит несколько атомов углерода – **замещение происходит у атома, ближайшему к бензольному кольцу («альфа-положение»)**.

Например, этилбензол реагирует с хлором на свету



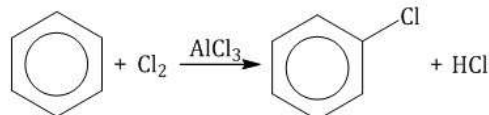
2. Реакции замещения

Реакции замещения у ароматических углеводородов протекают **по ионному механизму (электрофильное замещение)**. При этом атом водорода замещается на другую группу (галоген, нитро, алкил и др.).

2.1. Галогенирование

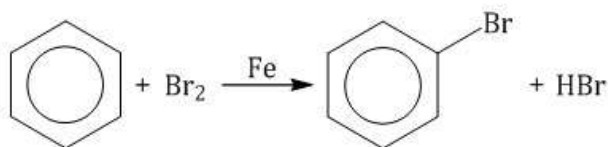
Бензол и его гомологи вступают в реакции замещения с галогенами (хлор, бром) в присутствии катализаторов (AlCl_3 , FeBr_3).

При взаимодействии с хлором на катализаторе AlCl_3 образуется хлорбензол:



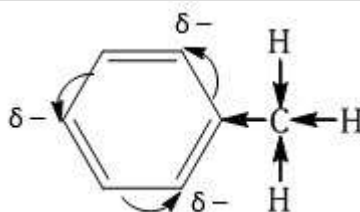
Ароматические углеводороды взаимодействуют с бромом при нагревании и в присутствии катализатора – FeBr_3 . Также в качестве катализатора можно использовать металлическое железо.

Бром реагирует с железом с образованием бромида железа (III), который катализирует процесс бромирования бензола:



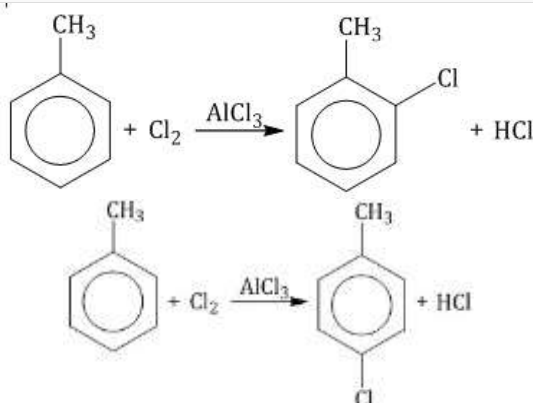
Гомологи бензола содержат **алкильные заместители**, которые обладают **электронодонорным эффектом**: из-за того, что электроотрицательность водорода меньше, чем углерода, электронная плотность связи С-Н смещена к углероду.

На нём возникает избыток электронной плотности, который далее передается на бензольное кольцо.



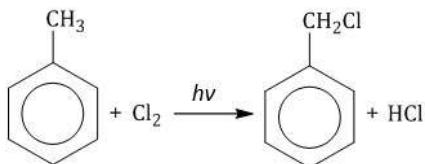
Поэтому гомологи бензола легче вступают в реакции замещения в бензольном кольце. При этом гомологи бензола вступают в реакции замещения преимущественно в *орто*— и *пара*-положения

Например, при взаимодействии толуола с хлором образуется смесь продуктов, которая преимущественно состоит из *орто*-хлортолуола и *пара*-хлортолуола



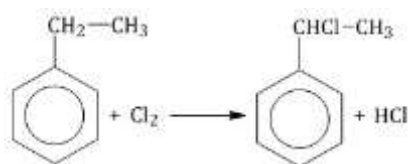
Мета-хлортолуол образуется в незначительном количестве.

При взаимодействии гомологов бензола с галогенами на свету или при высокой температуре (300°C) происходит замещение водорода не в бензольном кольце, а в боковом углеводородном радикале.

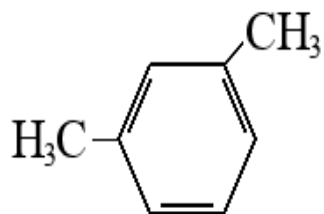


Если у гомолога бензола боковая цепь содержит несколько атомов углерода – замещение происходит у атома, ближайшему к бензольному кольцу («альфа-положение»).

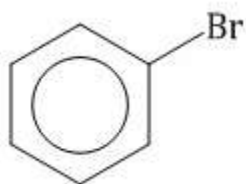
Например, при хлорировании этилбензола:



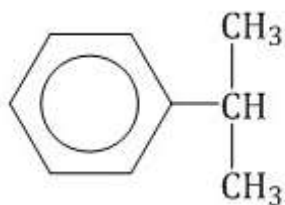
7.



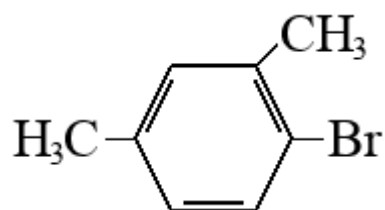
1,3 - диметилбензол;



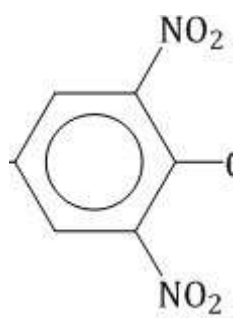
бромбензол;



изопропилбензол

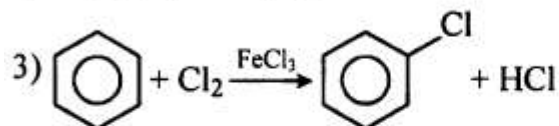
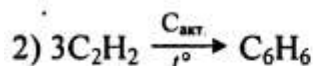
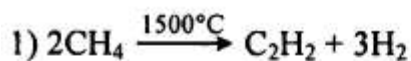
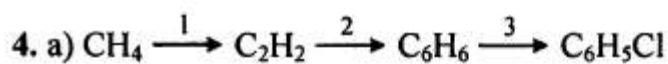


1,3 - диметил 4 - вромбензол;

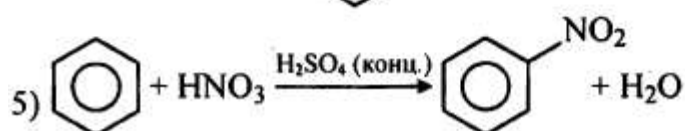
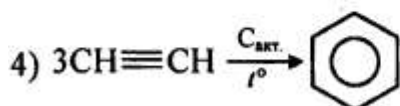
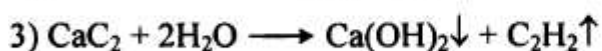
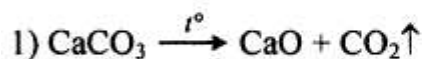
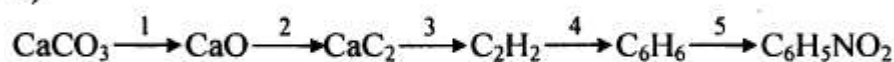


1,3 – динитробензол

8.



б)



9. 1 пропил бензол

2 орто-метилэтилбензол

3 мета-метилэтилбензол

4 пара-метилэтилбензол

5 1,2,3-триметилбензол

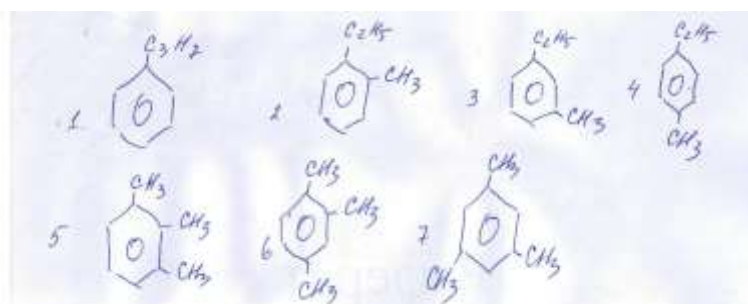
6 1,2,4-триметилбензол

7 1,3,5-триметилбензол

1 монозамещенный изомер

2-4 - дизамещенные

5-7 – тризамещенные



Критерии оценки:

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
		отлично
		хорошо
		удовлетворительно
менее 70		неудовлетворительно

Тест по теме Строение вещества.

1. Отметьте правильные утверждения:

- а) химический элемент обозначается химическим символом;
- б) химические элементы имеют изотопы;
- в) некоторые химические элементы получены искусственно;
- г) в земной коре наиболее распространен элемент кислород.

2. Укажите формулы сложных веществ:

- а) C_2H_5OH ; б) Cu ; в) O_2 ; г) HCl .

3. При каких процессах протекают химические реакции:

- а) фильтрация;
- б) перегонка нефти;
- в) гидратация этилена;
- г) полимеризация этилена.

4. Укажите единицу измерения количества вещества:

- а) г; б) кг; в) а.е.м.; г) моль.

5. Отметьте правильные утверждения.

Относительная атомная масса:

- а) показывает, во сколько раз масса атома больше $1/12$ части массы изотопа углерода ^{12}C ;
- б) имеет размерность г/моль;
- в) безразмерная величина;
- г) приведена в Периодической системе элементов.

6. . Относительная молекулярная масса воды

- А) 18 В) 46 С) 2 Д) 21

7. Относительная масса кислорода

- А) 16 В) 2 С) 34 Д) 24

8. Вещества, состоящие из разных видов атомов называют

- А) сложными В) простыми С) изомерами Д) гомологами

9. Укажите формулы аллотропных модификаций элемента кислорода:

- а) O_2 ;
- б) O_3 ;
- в) H_2O ;
- г) NO .

10. Укажите молекулу, которая имеет наибольшую массу:

- а) CO_2 ;
- б) CO ;

- в) C_6H_6 ;
г) C_2H_5OH .

ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

Номер задания	Ответ	Баллы
1	А Б В Г	1
2	А Г	1
3	В Г	1
4	Г	1
5	А В Г	1
6	А	1
7	А	1
8	А	1
9	А Б	1
10	В	1

За правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка -1 балл. При 70 % и более правильных ответов тестовое задание считается выполненным. Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		
	Балл	Отметка	Вербальный аналог
90 ÷ 100	10	5	отлично
80 ÷ 89	9	4	хорошо
70 ÷ 79	7-8	3	удовлетворительно
менее 70	6	2	неудовлетворительно

Тема: Строение атомов. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

Письменный опрос

1. Приведите современную формулировку периодического закона Д.И.Менделеева
2. Дайте характеристику элемента с порядковым номером 33, исходя из его положения в Периодической системе:
 - группу, подгруппу, период, в котором он находится;
 - относительная атомная масса
 - заряд ядра, количество протонов, электронов, нейтронов
- 3.Как изменяются металлические свойства в периодах, в группах?
4. В периодах радиус увеличивается или уменьшается? Почему?
- 5.Увеличивается или уменьшается степень окисления в высших оксидах?
6. В пределах группы главной подгруппы изменяется ли число электронов на внешнем уровне?
7. В пределах группы главной подгруппы изменяется ли число энергетических уровней?
8. В пределах группы главной подгруппы радиус увеличивается или уменьшается?
9. В пределах периода изменяется ли число энергетических уровней?
10. В пределах периода изменяется ли число электронов на внешнем уровне?

ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

Номер задания	Ответ
1	Свойства химических элементов и образованных ими веществ находятся в периодической зависимости от зарядов их атомных ядер
2	Мышьяк, 4 период, побочная подгруппа, 5 группа, относительная масса 74,9, заряд ядра 33, протонов 33, электронов 33, нейтронов 31.
3	Металлические свойства в периодах ослабевают, в группах усиливаются
4	В пределах периода радиус уменьшается т.к. количество электронов с отрицательным зарядом растет, увеличиваются силы притяжения с ядром.
5	Степень окисления в высших оксидах увеличивается +1 +8
6	В пределах группы главной подгруппы не изменяется число электронов на внешнем уровне
7	В пределах группы главной подгруппы увеличивается число энергетических уровней
8	В пределах группы главной подгруппы радиус увеличивается
9	Не изменяется
10	Число электронов увеличивается

Критерии оценки при выполнении письменных работ обучающихся по учебной дисциплине

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

За правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка -1 балл. При 70 % и более правильных ответов тестовое задание считается выполненным. Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		
	Балл	Отметка	Вербальный аналог
90 ÷ 100	10	5	отлично
80 ÷ 89	9	4	хорошо
70 ÷ 79	7-8	3	удовлетворительно
менее 70	6	2	неудовлетворительно

Тест по теме Строение атомов. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева

Вариант 1

1. Какая формулировка Периодического закона является современной ?
 - а) Свойства химических элементов, а также формы и свойства их соединений находятся в периодической зависимости от величины их атомной массы.
 - б) Свойства химических элементов, а также формы и свойства образуемых ими простых веществ и соединений находятся в периодической зависимости от величины зарядов их атомных ядер.
2. Изотопы – это :
 - а) разновидности атомов одного и того же элемента, имеющие разное число электронов
 - б) атомы, имеющие одинаковое число протонов в ядре, но разное число нейтронов
 - в) атомы с разным зарядом ядра, но одинаковой массой
 - г) атомы, имеющие одинаковое число протонов и нейтронов в ядре
3. С увеличением порядкового номера элемента в периоде:
 - а) радиусы атомов увеличиваются
 - б) радиусы атомов уменьшаются
 - в) радиусы атомов не изменяются
4. Радиус какого атома меньше:
 - а) Li б) Na в) K ?
5. Как определить количество энергетических уровней атома элемента ?
 - а) по порядковому номеру элемента
 - б) по номеру группы
 - в) по номеру периода
6. Чем определяются свойства химических элементов ?
 - а) величиной относительной атомной массы элемента
 - б) числом электронов на внешнем энергетическом уровне атома
 - в) зарядом ядра атома
 - г) количеством валентных электронов
7. Как изменяются свойства химических элементов в главных подгруппах с увеличением заряда ядер их атомов ?
 - а) усиливаются металлические свойства
 - б) ослабевают металлические свойства
 - в) усиливаются неметаллические свойства
 - г) ослабевают неметаллические свойства
8. Определите элемент, проявляющий наиболее ярко выраженные металлические свойства
 - а) Mg б) Al в) Na г) C
9. В чём основная причина изменения свойств химических элементов в периоде ?
 - а) в постепенном увеличении числа электронов на внешнем энергетическом уровне
 - б) в увеличении атомных масс
 - в) в увеличении количества электронов в атоме
 - г) в увеличении количества нейтронов в ядре атома
10. Какой из высших оксидов относится к оксиду, образованному элементом четвёртой группы ?
 - а) RO_3 б) R_2O_5 в) RO_2 г) R_2O д) R_2O_3 е) RO
11. Что называется электронным облаком ?
 - а) определённый энергетический уровень, на котором находится электрон
 - б) пространство вокруг ядра атома, в котором наиболее вероятно пребывание электрона
 - в) любая часть пространства вокруг ядра и совокупность различных положений электрона
12. Какой химический элемент имеет электронную формулу $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$?
 - а) ${}^2\text{He}$ б) ${}^{23}\text{V}$ в) ${}^{17}\text{Cl}$ г) ${}^{30}\text{Zn}$

Вариант 2

1. Какую формулировку Периодическому закону дал Д.И. Менделеев
 - а) Свойства химических элементов, а также формы и свойства их соединений находятся в периодической зависимости от величины их атомной массы
 - б) Свойства химических элементов, а также формы и свойства образуемых ими простых веществ и соединений находятся в периодической зависимости от величины заряда их атомных ядер
2. Химический элемент – это
 - а) вид атомов с одинаковым числом электронов
 - б) вид атомов с одинаковым числом нейтронов
 - в) вид атомов с одинаковым числом протонов
 - г) вид атомов с одинаковой атомной массой
3. С увеличением порядкового номера элемента в главной подгруппе:
 - а) радиусы атомов увеличиваются
 - б) радиусы атомов уменьшаются
 - в) радиусы атомов не изменяются
4. Радиус какого атома больше :
 - а) Na б) Mg в) Al ?
5. Чем определяется место химического элемента в периодической системе Д.И. Менделеева ?
 - а) количеством электронов на внешнем энергетическом уровне атома
 - б) количеством нейтронов в ядре атома
 - в) зарядом ядра атома
6. Сколько энергетических уровней у атома скандия ?
 - а) 1 б) 2 в) 3 г) 4
7. В чём основная причина изменения свойств элементов в периодической системе?
 - а) появление нового электронного уровня
 - б) постепенное накопление электронов на внешнем энергетическом уровне атома
 - в) постепенное увеличение атомных масс
 - г) увеличение количества нейтронов в ядре атома
8. Как изменяются химические свойства элементов в периоде с увеличением заряда ядер их атомов ?
 - а) усиливаются металлические свойства
 - б) усиливаются неметаллические свойства
 - в) ослабевают металлические свойства
 - г) ослабевают неметаллические свойства
9. Какой элемент проявляет наиболее ярко выраженные неметаллические свойства?
 - а) O б) S в) Se г) Te
10. Какая электронная формула относится к строению атома железа ?
 - а) б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$
 - в) $1s^2 2s^2 2p^6$
 - г) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$

ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

Номер задания	Ответ		Баллы
	Вариант 1	Вариант 2	
1	б	б	1
2	б	а	1
3	б	а	1
4	а	а	1
5	в	а в	1

6	г	г	1
7	а	вб	1
8	в	вб	1
9	б	а	1
10	в	а	1

За правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка -1 балл. При 70 % и более правильных ответов тестовое задание считается выполненным. Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		
	Балл	Отметка	Вербальный аналог
90 ÷ 100	10	5	отлично
80 ÷ 89	9	4	хорошо
70 ÷ 79	7-8	3	удовлетворительно
менее 70	6	2	неудовлетворительно

ВАРИАНТ 3

- Определите элемент со схемой распределения электронов в атоме 2, 8, 4:
а) Mg; б) Si; в) Cl; г) S.
- Максимальное число электронов на третьем энергетическом уровне:
а) 14; б) 18; в) 8; г) 24.
- Орбитали, имеющие сферическую форму, называют:
а) s-орбиталями;
б) p-орбиталями;
в) d-орбиталями;
г) f-орбиталями.
- Максимальное число электронов на p-орбиталях:
а) 2; б) 6; в) 10; г) 14.
- Укажите химический элемент, атомы которого имеют электронную формулу $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$:
а) Na; б) P; в) Al; г) Ar.
- Сколько орбиталей в атоме водорода, на которых находятся электроны?
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.
- Атом какого химического элемента содержит три протона?
а) B; б) P; в) Al; г) Li.
- Атом какого химического элемента имеет заряд ядра +22?
а) Na; б) P; в) O; г) Ti.
- Число нейтронов в атоме марганца равно:
а) 25; б) 29; в) 30; г) 55.
- Количество неспаренных электронов в атоме серы равно:
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

ВАРИАНТ 4

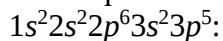
- Определите элемент со схемой распределения электронов в атоме 2, 8, 8:
а) Na; б) P; в) Al; г) Ar.
- Максимальное число электронов на четвертом энергетическом уровне:
а) 14; б) 32; в) 26; г) 18.
- Орбитали, имеющие гантелеобразную форму, называют:
а) s-орбиталями;
б) p-орбиталями;
в) d-орбиталями;

г) *f*-орбиталями.

4. Максимальное число электронов на *s*-орбиталях:

а) 2; б) 6; в) 10; г) 14.

5. Укажите химический элемент, атомы которого имеют электронную формулу



а) Mg; б) P; в) Cl; г) Si.

6. Сколько орбиталей в атоме гелия, на которых находятся электроны?

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

7. Атом какого химического элемента содержит десять электронов?

а) S; б) H; в) Ne; г) Li.

8. Атом какого химического элемента имеет заряд ядра +35?

а) Ni; б) Pt; в) Br; г) Te.

9. Число нейтронов в атоме цинка равно:

а) 65; б) 22; в) 30; г) 35.

10. Количество неспаренных электронов в атоме хлора равно:

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

Номер задания	Ответ		Баллы
	Вариант 3	Вариант 4	
1	б	г	1
2	б	б	1
3	а	б	1
4	б	а	1
5	в	в	1
6	а	а	1
7	г	в	1
8	г	в	1
9	в	г	1
10	б	а	1

За правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка -1 балл. При 70 % и более правильных ответов тестовое задание считается выполненным. Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		
	Балл	Отметка	Вербальный аналог
90 ÷ 100	10	5	отлично
80 ÷ 89	9	4	хорошо
70 ÷ 79	7-8	3	удовлетворительно
менее 70	6	2	неудовлетворительно

Вариант 5

1. Восемь электронов на внешнем электронном слое имеет

а) S б) Si в) O²⁻ г) Ne⁺

2. Максимальное число электронов, занимающих 3*s*-орбиталь, равно

а) 1 б) 2 в) 6 г) 8.

3. Число орбиталей на *f*-подуровне:

а) 16 б) 3 в) 5 г) 7.

4. Электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ имеет атом элемента
а) К б) Са в) Ва г) Na.
5. Число валентных электронов у атома стронция
а) 1 б) 2 в) 3 г) 10.
6. Из приведенных элементов IV периода наиболее ярко выраженные металлические свойства имеет:
а) цинк б) хром в) калий г) медь.
7. Вещество с ионной связью
а) PCl_3 б) C_2H_2 в) Na_3P г) CCl_4
8. Ионный характер связей в ряду соединений
 $Li_2O - Na_2O - K_2O - Rb_2O$:
а) увеличивается б) уменьшается в) не изменяется.
9. Пара формул веществ, в молекулах которых есть только s-связи:
а) CH_4 и O_2 б) N_2 и CO_2 в) C_2H_5OH и H_2O г) HBr и C_2H_4 .
10. Молекулярную кристаллическую решетку имеет вещество с формулой: а) CaO б) Cu в) CO_2 г) SiO_2

Вариант 6

1. Электронную конфигурацию благородного газа имеет ион:
а) Te^{2-} б) Ag^+ в) Fe^{2+} г) Cr^{3+} .
2. Максимальное число электронов, занимающих 2p-орбиталь, равно
а) 1 б) 2 в) 6 г) 8.
3. Число орбиталей на d-подуровне равно:
а) 1 б) 3 в) 5 г) 7.
4. Электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$ имеет атом элемента
а) Р б) As в) Si г) Ge.
5. Число валентных электронов у атома хрома
а) 1 б) 2 в) 4 г) 6.
6. Из приведенных элементов III периода наиболее ярко выраженные неметаллические свойства имеет:
а) алюминий б) сера в) кремний г) хлор.
7. Вещество с ковалентной связью
а) $MgCl_2$ б) CH_4 в) K_3N г) $NaBr$.
8. Ковалентный характер связей в ряду соединений
 $LiF - BeF_2 - BF_3 - CF_4 - NF_3 - OF_2 - F_2$:
а) уменьшается; б) увеличивается; в) сначала увеличивается, потом уменьшается; г) не изменяется.
9. Две p-связи есть в молекуле:
а) аммиака; б) ацетилена; в) хлороводорода; г) этилена.
10. Атомную кристаллическую решетку имеет вещество с формулой:
а) $TfCd$ б) YbC в) Sh_2 г) Au

ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

Номер задания	Ответ		Баллы
	Вариант 5	Вариант 6	
1	в	а	1
2	б	в	1
3	г	в	1
4	а	б	1
5	б	г	1

6	в	г	1
7	в	б	1
8	а	в	1
9	в	б	1
10	в	б	1

За правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка -1 балл. При 70 % и более правильных ответов тестовое задание считается выполненным. Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		
	Балл	Отметка	Вербальный аналог
90 ÷ 100	10	5	отлично
80 ÷ 89	9	4	хорошо
70 ÷ 79	7-8	3	удовлетворительно
менее 70	6	2	неудовлетворительно

ТЕМА: Строение вещества.

Характеристика элемента и электронно- графическая формула по плану

Положение элемента в периодической системе. Период, группа, подгруппа.

Порядковый номер, заряд ядра, количество протонов, количество электронов, количество нейтронов.

Электронное строение атома. Электронные формулы (полная, сокращённая, электронно-графическая) с учётом возможных возбуждённых состояний. Тип элемента (s, p, d, f).

Возможные валентные состояния атома.

Металл, неметалл, амфотерный металл

Высший оксид элемента, его характер.

Гидроксид элемента, его характер.

Пример формул солей.

Водородные соединения.

Примерный ответ.

Характеристика химического элемента-металла по его положению в периодической системе на примере лития.

Литий — это элемент 2 периода главной подгруппы I группы периодической системы Д. И. Менделеева, элемент IA или главной подгруппы (подгруппы щелочных металлов).

Строение атома лития можно отразить так: $3\text{Li} \rightarrow 2\bar{e}, 1\bar{e}$. Атомы лития будут проявлять сильные восстановительные свойства: легко отдадут свой единственный внешний электрон и получают в результате степень окисления (с. о.) +1. Эти свойства атомов лития будут слабее выражены, чем у атомов натрия, что связано с увеличением радиусов атомов: $R(\text{Li}) < R(\text{Na})$. Восстановительные свойства атомов лития выражены сильнее, чем у бериллия, что связано и с числом внешних электронов, и с расстоянием от ядра до внешнего уровня. кристаллическую решетку и металлическую химическую связь. Заряд иона лития: не Li^{+1} (так указывают с. о.), а Li^{+} . Общие физические свойства металлов, вытекающие из их кристаллического строения: электро- и теплопроводность, ковкость, пластичность, металлический блеск и т. д.

Литий образует оксид с формулой Li_2O — это солеобразующий, основной оксид. Это соединение образовано за счет ионной химической связи $\text{Li}^{2+}\text{O}^{2-}$, взаимодействуют с водой, образуя щелочь.

Гидроксид лития имеет формулу LiOH . Это основание — щелочь. Химические свойства: взаимодействие с кислотами, кислотными оксидами и солями.

В подгруппе щелочных металлов отсутствует общая формула "Летучие водородные соединения". Эти металлы не образуют летучих водородных соединений. Соединения металлов с водородом — бинарные соединения ионного типа с формулой $\text{M}+\text{H}-$.

Литий — простое вещество, представляет собой металл, а, следовательно, имеет металлический тип кристаллической решетки.

Задание Характеристика элементов, определение элемента по его электронной формуле, определение формул высших оксидов, гидроксидов, их характеристика»

Вариант 1

1.. Составьте схему строения электронной оболочки, электронную формулу и графическую схему элементов, порядковые номера которых 7, 16. Укажите, к какой группе элементов (s, p или d) относится каждый из этих элементов.

.....
.....
.....
.....

2. Назовите элементы, электронные формулы которых: * $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ * $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

.....
.....
.....

3. Электронная формула атома имеет окончание * $...2p^4$ Напишите полную электронную формулу элемента, определите его порядковый номер и назовите элемент.

.....
.....
.....

4. Дайте характеристику элементам с порядковым номером 15 по его положению в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева.

.....
.....
.....

5.Зная формулу внешнего электронного слоя атома химического элемента — $4s^2 4p^4$, определите: а) название элемента и его положение в периодической системе Д.И. Менделеева; б) формулу, название и характер свойств его высшего оксида.

.....
.....
.....

Вариант 2

1. Составьте схему строения электронной оболочки, электронную формулу и графическую схему элементов, порядковые номера которых 6, 17. Укажите, к какой группе элементов (s, p или d) относится каждый из этих элементов.

90 ÷ 100	10	5	отлично
80 ÷ 89	9	4	хорошо
70 ÷ 79	7-8	3	удовлетворительно
менее 70	6	2	неудовлетворительно

Тест по теме 1.2 Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома

Вариант 1

- Восемь электронов на внешнем электронном слое имеет
а) S б) Si в) O^{2-} г) Ne^+
- Максимальное число электронов, занимающих 3s-орбиталь, равно
а) 1 б) 2 в) 6 г) 8.
- Число орбиталей на f-подуровне:
а) 1 б) 3 в) 5 г) 7.
- Электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ имеет атом элемента
а) K б) Ca в) Ba г) Na.
- Число валентных электронов у атома стронция
а) 1 б) 2 в) 3 г) 10.
- Из приведенных элементов IV периода наиболее ярко выраженные металлические свойства имеет:
а) цинк б) хром в) калий г) медь.
- Вещество с ионной связью
а) PCl_3 б) C_2H_2 в) Na_3P г) CCl_4
- Ионный характер связей в ряду соединений
 $Li_2O - Na_2O - K_2O - Rb_2O$:
а) увеличивается б) уменьшается в) не изменяется.
- Пара формул веществ, в молекулах которых есть только s-связи:
а) CH_4 и O_2 б) N_2 и CO_2 в) C_2H_5OH и H_2O г) HBr и C_2H_4 .
- Молекулярную кристаллическую решетку имеет вещество с формулой: а) CaO б) Cu в) CO_2 г) SiO_2

Вариант 2

- Электронную конфигурацию благородного газа имеет ион:
а) Te^{2-} б) Ag^+ в) Fe^{2+} г) Cr^{3+} .
- Максимальное число электронов, занимающих 2p-орбиталь, равно
а) 1 б) 2 в) 6 г) 8.
- Число орбиталей на d-подуровне равно:
а) 1 б) 3 в) 5 г) 7.
- Электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$ имеет атом элемента
а) P б) As в) Si г) Ge.
- Число валентных электронов у атома хрома
а) 1 б) 2 в) 4 г) 6.
- Из приведенных элементов III периода наиболее ярко выраженные неметаллические свойства имеет:
а) алюминий б) сера в) кремний г) хлор.
- Вещество с ковалентной связью
а) $MgCl_2$ б) CH_4 в) K_3N г) $NaBr$.
- Ковалентный характер связей в ряду соединений
 $LiF - BeF_2 - BF_3 - CF_4 - NF_3 - OF_2 - F_2$:
а) уменьшается; б) увеличивается; в) сначала увеличивается, потом уменьшается; г) не изменяется.

9. Вещество с ионной связью

а) PCl_3 б) C_2H_2 в) Na_3P г) CCl_4

10. Электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ имеет атом элемента

а) К б) Са в) Ва г) Na.

ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

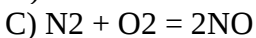
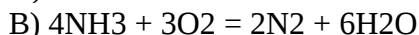
Номер задания	Ответ		Баллы
	Вариант 1	Вариант 2	
1	в	в	1
2	б	в	1
3	г	б	1
4	а	г	1
5	б	г	1
6	в	б	1
7	в	в	1
8	а	а	1
9	в	в	1
10	в	а	1

За правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка -1 балл. При 70 % и более правильных ответов тестовое задание считается выполненным. Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		
	Балл	Отметка	Вербальный аналог
$90 \div 100$	10	5	отлично
$80 \div 89$	9	4	хорошо
$70 \div 79$	7-8	3	удовлетворительно
менее 70	6	2	неудовлетворительно

Тест по теме «Многообразие веществ»

1. Азот – окислитель в химической реакции



2. Металлическая связь – это связь между ...

А) молекулами металлов

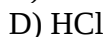
В) атомами и ионами металлов

С) положительными ионами металлов, атомами металлов и свободными электронами в кристаллической решетке

Д) положительными ионами металлов и протонами

Е) ионами металлов

3. Степень окисления элемента равна нулю, а валентность – единице в молекуле



4. В молекуле кислорода связь

- A) Ионная
- B) Донорно-акцепторная
- C) Ковалентная полярная
- D) Металлическая
- E) Ковалентная неполярная

5. Степень окисления азота в ионе аммония равна

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

6. Фосфор – только восстановитель в химической реакции:

- A) $2P + 3Ba = Ba_3P_2$
- B) $2P + 3H_2 = 2PH_3$
- C) $2P + 3Cl_2 = 2PCl_3$
- D) $4P + 3KOH + 3H_2O = PH_3 + 3KH_2PO_2$
- E) $P + 3K = K_3P$

7. Только ковалентная полярная связь в

- A) HCl
- B) C_2H_5ONa
- C) Cu
- D) H_2
- E) Al_2O_3

8. В реакции $Zn + H_2SO_4$ (разб) ... восстанавливается

- A) O-2
- B) Zn0
- C) S+4
- D) H+1
- E) S+6

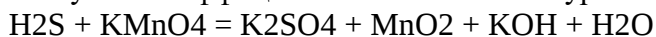
9. К окислительно-восстановительным реакциям не относится

- A) Осаждение меди на железном гвозде, опущенном в раствор медного купороса
- B) Электролиз расплава хлорида натрия
- C) Сгорание серы
- D) Разложение голубого осадка гидроксида меди (II)
- E) Выделение газа при внесении калия в воду

10. В образовании металлической кристаллической решетки принимают участие

- A) Электроны, анионы, атомы
- B) Только катионы металлов
- C) Только атомы металлов
- D) Только электроны
- E) Электроны, катионы, атом

11. Сумма коэффициентов в левой части уравнения реакции



- A) 9
- B) 5
- C) 11
- D) 7
- E) 8

12. Ряд возрастания восстановительных свойств

- A) O, S, Se, Te, Po
- B) Po, Se, O, S, Te

С) Se, O, S, Po, Te

Д) Po, Te, Se, S, O

Е) S, Se, Te, Po,

13. Для металлов характерен тип химической связи:

А) Металлическая

В) Ионная

С) Ковалентная неполярная

Д) Водородная

Е) Ковалентная полярная

14. Связь, возникающая между атомом водорода одной молекулы и сильно электроотрицательным атомом другой молекулы, называется:

А) металлической

В) водородной

С) ковалентной

Д) ионной

ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

Номер задания	Ответ	Баллы
1	а	1
2	с	1
3	в	1
4	е	1
5	д	1
6	с	1
7	а	1
8	д	1
9	д	1
10	е	1
11	с	1
12	а	1
13	а	1
14	в	1

За правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка -1 балл. При 70 % и более правильных ответов тестовое задание считается выполненным. Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		
	Балл	Отметка	Вербальный аналог
120 ÷ 140	14	5	отлично
112 ÷ 119	12	4	хорошо
98 ÷ 106	7-8	3	удовлетворительно
менее 70	6	2	неудовлетворительно

3. Заполнить таблицу «Классификация дисперсных систем»

Дисперсная среда	Дисперсная фаза	Примеры
Газ		

Жидкость		
Твердое вещество		

Эталон ответа

Дисперсная среда	Дисперсная фаза	Примеры
Газ	жидкость	Туман, Аэрозоли,
	твердое вещество	Пыль, дым, смог, твердые аэрозоли
Жидкость	газ	Шипучие напитки
	жидкость	Эмульсия, гели, пасты, лимфа, желудочный сок, содержимое клетки(цитоплазма)
	твердое вещество	Золи, гели, пасты, речной песок, ил
Твердое вещество	газ	Почва, текстильные ткани, кирпичи, керамика, пористый шоколад, порошки
	жидкость	Медицинские и косметические средства (помада, тушь)
	твердое вещество	Горные породы, цветные стекла, сплавы

Тема: Электролитическая диссоциация.

Фронтальный письменный опрос

1. Что такое электролитическая диссоциация?
2. На какие группы делят электролиты по степени диссоциации?
3. Что такое степень диссоциации?
4. Дайте определение понятиям кислота с точки зрения электролитической диссоциации
5. Дайте определение понятию основание с точки зрения электролитической диссоциации
6. Дайте определение понятию соль с точки зрения электролитической диссоциации
7. Какую роль играют полярные молекулы при диссоциации веществ
8. Что является причиной электрической проводимости растворов электролитов
9. Под действием электрического тока к какому полюсу движутся отрицательные ионы и положительные ионы
10. Дайте определение понятию ионы

ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

Номер задания	Ответы	баллы
1	Процесс распада электролита на ионы	1
2	Сильные и слабые электролиты. Вещества, которые проводят электрический ток, называются электролитами	1
3	Степень диссоциации – это отношение числа частиц распавшихся на	1

	ионы к общему числу растворенных частиц	
4	Кислотами называют электролиты, которые при диссоциации образуют катионы водорода и анионы кислотного остатка	1
5	Основаниями называют электролиты, которые при диссоциации образуют катионы металла и анионы гидроксогрупп	1
6	Солями называют электролиты, которые при диссоциации образуют катионы металла и анионы кислотного остатка	1
7	Между ионами электролит в идиополями воды возникают силы притяжения. В результате связь между ионами ослабевает, и происходит переход ионов из кристаллов в раствор	1
8	Причиной является гидротация, то есть взаимодействие электролита с молекулами воды и разрыв химической связи	1
9	Отрицательные ионы движутся к положительному полюсу, а положительные ионы к отрицательному полюсу	1
10	Ионы _это положительно и отрицательно заряженные частицы, в которые превращаются атомы в результате отдачи или присоединения электронов	1

Критерии оценки при письменном опросе обучающихся по учебной дисциплине

Исходя из поставленной цели обучающихся, необходимо учитывать:

- правильность и осознанность изложения содержания, полноту раскрытия понятий, точность употребления научных терминов;
- степень сформированности интеллектуальных и общеучебных умений;
- самостоятельность ответа;
- грамотность и логическую последовательность ответа.

<i>Оценка</i>		<i>Критерии</i>
5	«отлично»»	полно раскрыто содержание материала в объеме программы и учебника; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.
4	«хорошо»	раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов.
3	«удовлетворительно»	усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании

		научной терминологии, определении понятий.
2	«неудовлетворительно»	основное содержание учебного материала не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы преподавателя; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.

За правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка -1 балл. При 70 % и более правильных ответов тестовое задание считается выполненным. Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		
	Балл	Отметка	Вербальный аналог
90 ÷ 100	10	5	отлично
80 ÷ 89	9	4	хорошо
70 ÷ 79	7-8	3	удовлетворительно
менее 70	6	2	неудовлетворительно

ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Письменный опрос

1. Дайте определение понятия оксиды?
2. На какие группы делят оксиды и как они образованы?
3. Дайте определение понятия кислота?
4. Дайте определение понятия кислота с точки зрения электролитической диссоциации?
5. На какие группы делят кислоты?
6. Исходя из различных признаков классификации кислот дайте полную характеристику азотной и серной кислоте.
7. Дайте определение понятия основание?
8. Дайте определение понятия основание с точки зрения электролитической диссоциации?
9. На какие группы делят основания?
10. Дайте определение понятия соль?
11. Дайте определение понятия соль с точки зрения электролитической диссоциации?
12. Какое значение имеет превращение кислых солей в средние для жизни человека.

ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

Номер задания	Ответы	баллы
1	Оксид – это сложное вещество, состоящее из 2-х химических элементов, один из которых кислород со степенью окисления -2	1
2	Оксиды делят на 2 группы: солеобразующие и несолеобразующие. Солеобразующие делят на 3 группы. Оксиды, образованные атомом неметалла и кислородом называют кислотным. Оксиды, образованные амфотерным атомом металла и кислородом называют амфотерным. Оксиды, образованные атомом металла и кислородом называют основным	1
3	Кислоты – это сложные вещества, молекулы которых состоят из атомов водорода и кислотного остатка	1
4	Кислотами называют электролиты, которые при диссоциации образуют катион водорода и анионы кислотного остатка	1
5	Кислоты классификация. 1. По наличию кислорода: кислородосодержащие, безкислородные	1

	2.По основности : одноосновные, двухосновные, трехосновные 3.Растворимость: растворимые, нерастворимые 4.Летучесть: летучие, нелетучие 5.Степень электролитической диссоциации: сильные. Слабые 6.Стабильность: стабильные и нестабильные	
6	Характеристика серной и азотной кислоты	1
7	Основание- это сложные вещества , состоящие из ионов металлов и связанных с ними гидроксид-ионов	1
8	Основаниями называют электролиты, которые при диссоциации образуют катионы металла и анионы гидроксогрупп	1
9	Растворимые и нерастворимые	1
10	Соли- это сложные вещества , состоящие из ионов металлов и кислотного остатка	
11	Солями называют электролиты, которые при диссоциации образуют катионы металла и анионы кислотного остатка	1
12	Превращение кислых солей в средние используют при выпечке хлеба, изготовлении кондитерских изделий, производстве безалкогольных напитков.	

Критерии оценки при письменном опросе обучающихся по учебной дисциплине

Исходя из поставленной цели обучающихся, необходимо учитывать:

- правильность и осознанность изложения содержания, полноту раскрытия понятий, точность употребления научных терминов;
- степень сформированности интеллектуальных и общеучебных умений;
- самостоятельность ответа;
- грамотность и логическую последовательность ответа.

<i>Оценка</i>		<i>Критерии</i>
5	«отлично»»	полно раскрыто содержание материала в объеме программы и учебника; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.
4	«хорошо»	раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов.
3	«удовлетворительно»	усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении;

		допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.
2	«неудовлетворительно»	основное содержание учебного материала не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы преподавателя; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.

правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка -1 балл. При 70 % и более правильных ответов тестовое задание считается выполненным. Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		
	Балл	Отметка	Вербальный аналог
110 ÷ 120	12	5	отлично
96 ÷ 100	10	4	хорошо
84 ÷ 87	7-8	3	удовлетворительно
менее 70	6	2	неудовлетворительно

Тест: ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (Классификация неорганических соединений)

Вариант 1.

1. Амфотерные оксиды находятся в ряду

а) CaO, Na₂O, CO₂

б) P₂O₅, MgO

в) ZnO, SnO, Al₂O₃ г) Fe₂O₃, NO₂, SO₃

2. В какой схеме можно осуществить превращение с помощью соляной и серной кислоты?

а) MgO → MgCl₂ → Mg(OH)₂

б) ZnCl₂ → Zn → ZnSO₄

в) CaSO₄ → Ca(OH)₂ → CaCl₂

г) Ba(OH)₂ → BaCl₂ → BaSO₄

3. Гидросульфату алюминия соответствует формула:

а) AlOHSO₃ б) AlOHSO₄ в) Al(HS)₃ г) Al(HSO₄)₃

4. К щелочам относятся все вещества, расположенные в ряду:

а) Ba(OH)₂, KOH, NaOH б) NaOH, Mg(OH)₂, Al(OH)₃

в) Fe(OH)₃, KOH, Cu(OH)₂ г) Ca(OH)₂, Zn(OH)₂, LiOH

5. В растворе какого вещества метилоранж окрашивается в красный цвет:

а) NaOH, б) K₂CO₃, в) H₂SO₄, г) HNO₃

6. Три сильные кислоты находятся в ряду:

а) H₂SO₄, H₃PO₄, H₂S б) HI, H₂SO₃, HNO₂

в) HCl, HNO₃, H₂SO₄ г) H₂CO₃, H₂SiO₃, HBr

7. Кислотные оксиды находятся в ряду:

а) CaO, Na₂O, Al₂O₃

б) ZnO, Fe₂O₃, K₂O

в) TiO₃, MgO, Na₂O г) CO₂, P₂O₅, SO₃

8. Укажите реакции которые могут быть практически осуществимы. Закончите уравнения реакций.

а) CaCl₂ + Al(NO₃)₃ =

б) Na₃PO₄ + CuCl₂ =

в) KOH + Na₂SO₄ = г) Mg(OH)₂ + HCl =

9. Приведены формулы оксидов: 1) CO₂ 2) NO 3) MgO 4) Al₂O₃

Укажите:

основной оксид
кислотный оксид
амфотерный оксид

10. В какой схеме можно осуществить превращения с помощью воды и азотной кислоты:



ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

Номер задания	Ответ	Баллы
1	в	1
2	г	1
3	а	1
4	а	1
5	в	1
6	в	1
7	г	1
8	бг	1
9	CO ₂ кислотный оксид NO кислотный оксид MgO основной оксид Al ₂ O ₃ амфотерный оксид	1
10	а	1

За правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка -1 балл. При 70 % и более правильных ответов тестовое задание считается выполненным. Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

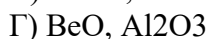
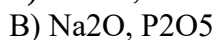
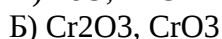
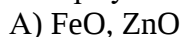
Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		
	Балл	Отметка	Вербальный аналог
110 ÷ 120	12	5	отлично
96 ÷ 100	10	4	хорошо
84 ÷ 87	7-8	3	удовлетворительно
менее 70	6	2	неудовлетворительно

Тест: ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

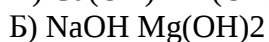
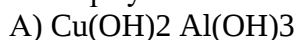
(Классификация неорганических соединений и их свойства)

Вариант 2.

1. Формулы только амфотерных оксидов входят в пару:



2. Формулы только оснований входят в пару:



Г) H_2SO_4 LiOH

3. Формулы только кислот входят в пару:

А) HCl H_2SO_4

Б) Na_2SO_4 H_2SO_4

В) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ HNO_3

Г) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ HNO_3

4. Формулы основания, кислоты, соли и кислотного оксида входят в группу:

А) CuO $\text{Zn}(\text{OH})_2$ AlCl_3 $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7$

Б) SO_2 H_2SO_4 NaCl CuO

В) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ HCl NaNO_3 SO_3

Г) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ P_2O_5 NaCl HCl

5. Наибольшим сходством физических и химических свойств обладают простые вещества,

образованные химическими элементами:

А) Li и S

Б) Ca и Zn

В) F и Cl

Г) Na и Cl

6. Характер оксидов в ряду P_2O_5 - SiO_2 - Al_2O_3 - MgO изменяется:

А) от основного к кислотному

Б) от кислотного к основному

В) от основного к амфотерному

Г) от амфотерного к кислотному

7. В генетическом ряду $\text{Li} \rightarrow \text{Li}_2\text{O} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{LiCl}$ вещество X имеет формулу

А) Li

Б) LiOH

В) HCl

Г) NaCl

8. В генетическом ряду $\text{S} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{X}$ вещество X имеет формулу

А) SO_3

Б) H_2O

В) SO_2

Г) S

9. В одну стадию можно осуществить превращения

А) $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2$

Б) $\text{BaO} \rightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2$

В) $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$

Г) $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{O}$

10. Формулы веществ, реагирующие с серной кислотой, входят в группу:

А) Cu , CuO , NaOH ,

Б) Ag , KOH , MgO ,

В) $\text{Ba}(\text{OH})_2$, SO_3 , Mg

Г) Mg , CuO , BaCl_2

ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

Номер задания	Ответ	Баллы
1	Г	1
2	Б	1
3	А	1
4	В	1
5	В	1

6	б	1
7	б	1
8	в	1
9	б	1
10	г	1

За правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка -1 балл. При 70 % и более правильных ответов тестовое задание считается выполненным. Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		
	Балл	Отметка	Вербальный аналог
90 ÷ 100	10	5	отлично
80 ÷ 89	9	4	хорошо
70 ÷ 79	7-8	3	удовлетворительно
менее 70	6	2	неудовлетворительно

Вариант 3

- Если химическому элементу соответствует схема распределения электронов в атоме 2,8,5, то высший оксид и летучее водородное соединение имеет формулы:
а) ЭO_2 , ЭH_4 б) ЭO_3 , $\text{H}_2\text{Э}$ в) ЭO , ЭH_2 г) $\text{Э}_2\text{O}_5$, ЭH_3
- Из перечисленных металлов самым легкоплавким является
а) медь б) ртуть в) олово г) натрий.
- Для веществ с металлической кристаллической решеткой нехарактерным свойством является
а) низкая температура кипения б) хрупкость
в) теплопроводность г) пластичность
- Наиболее сильной кислотой является
а) кремниевая б) серная
в) ортофосфорная г) хлорная
- Наименее активные металлы восстанавливают концентрированную азотную кислоту до
а) оксида азота (I) б) аммиака
в) азота г) оксида азота (IV)
- Амфотерность гидроксида алюминия проявляется в том, что он
а) взаимодействует с растворами щелочей
б) при прокаливании превращается в амфотерный оксид
в) взаимодействует с растворами кислот и щелочей
г) взаимодействует с растворами кислот
- Проявление восстановительных свойств сероводорода связано с тем, что сера
а) элемент 6 группы б) может повысить степень окисления
в) образует кислотные оксиды г) элемент третьего периода
- Число гидроксидов среди перечисленных веществ HNO_3 , Ba(OH)_2 , Na_2CO_3 , H_2SO_4 , SO_3 , NaOH , KBr , H_2CO_3
А) 2 б) 3 в) 4 г) 5
- С водой наиболее энергично при обычных условиях реагирует
а) калий б) литий в) кальций г) магний
- Для вытеснения меди из водного раствора ее соли нельзя использовать
а) железо б) цинк в) свинец г) кальций.

Вариант 4

- Металлы натрия, железо, уран, алюминий - соответственно

- а) s, p, d, f-элементы б) f, d, p, s-элементы
 в) s, d, f, p-элементы г) p, d, s, f-элементы
2. В жидком агрегатном состоянии находится
 а) йод б) бром в) хлор г) хлор
3. Электроны, находящиеся в металлических кристаллических решетках:
 а) свободно перемещаются между всеми ионами и атомами
 б) жестко закреплены между всеми ионами и атомами
 в) попарно закреплены между всеми ионами и атомами г) перемещаются от иона к иону
4. Наиболее сильной кислотой является
 а) HClO б) HClO_2
 в) HClO_3 г) HClO_4
5. Наименее активные металлы восстанавливают концентрированную серную кислоту до
 а) водорода б) оксида серы (IV)
 в) свободной серы г) сероводорода
6. Металл, образующий оксиды трех видов (основный, амфотерный, кислотный) – это
 а) кальций б) алюминий в) медь г) хром
7. Проявление окислительных свойств азотной кислоты связано с тем, что азот
 а) элемент 5 группы б) может понизить степень окисления
 в) образует кислотный оксиды г) элемент второго периода
8. Число гидроксидов среди перечисленных веществ
 H_2SO_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, FeSO_4 , $\text{Zn}(\text{OH})_2$, SO_2 , KOH , NaCl , H_3PO_4
 А) 5 б) 4 в) 3 г) 2
9. Для вытеснения меди из водного раствора ее соли нельзя использовать
 а) железо б) цинк в) свинец г) кальций.
10. С водой наиболее энергично при обычных условиях реагирует
 а) калий б) литий в) кальций г) магний

ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

Номер задания	Ответ		Баллы
	Вариант 3	Вариант 4	
1	г	в	1
2	б	б	1
3	б	а	1
4	г	г	1
5	г	б	1
6	в	г	1
7	б	б	1
8	г	а	1
9	а	г	1
10	г	а	1

За правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка -1 балл. При 70 % и более правильных ответов тестовое задание считается выполненным. Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		
	Балл	Отметка	Вербальный аналог
90 ÷ 100	10	5	отлично
80 ÷ 89	9	4	хорошо
70 ÷ 79	7-8	3	удовлетворительно
менее 70	6	2	неудовлетворительно

Задание: Заполнить таблицу

Соотнесите характеристику типов электролитов с классами неорганических соединений

Классы неорганических соединений	Характеристика типов электролитов
1. Кислоты	А. Электролиты диссоциирующие на катионы металлов и гидроксид-анионы
2. Соли	Б. Электролиты диссоциирующие на катионы водорода и анионы кислотного остатка
3. Основания	В. Электролиты диссоциирующие на катионы металлов и анионы кислотного остатка

Соотнесите класс неорганических соединений в соответствии с химической формулой. (1 балл) .1 H_2SO_4 , 2 Na_2O_3 , NaOH , 4 HCl , 5 K_2SO_4 , 6 Al_2O_3 , 7 CO_2 , 8 K_2O

кислота	соль	основание	Основный оксид	Кислотный оксид	Амфотерный оксид

ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

Номер задания	Ответ	Баллы
1	А-3 Б-1 В-2	2
2	1- кислота	1
3	2- соль	1
4	3- основание	1
5	4- кислота	1
6	5- соль	1
7	6- Амфотерный оксид	1
8	7- Кислотный оксид	1
9	8- Основной оксид	1

За правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка -1 -2 балла. При 70 % и более правильных ответов тестовое задание считается выполненным. Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		
	Балл	Отметка	Вербальный аналог
90 ÷ 100	10	5	отлично
80 ÷ 89	9	4	хорошо
70 ÷ 79	7-8	3	удовлетворительно
менее 70	6	2	неудовлетворительно

Тема: Химические реакции**Фронтальный письменный опрос**

1. Дайте определение понятию химическая реакция.
2. Дайте определение скорости химической реакции. От каких факторов она зависит?
3. Как классифицируются реакции по числу и составу реагентов и продуктов реакции?
4. Дайте определение реакции соединения и разложения.

5. Охарактеризуйте понятие «химическое равновесие».
6. Дайте определение реакции замещения и обмена.
7. Как называют реакции, протекающие с выделением теплоты?
8. Как называют реакции, протекающие с поглощением теплоты?
9. Какие реакции называются необратимыми? Приведите примеры таких реакций и напишите их уравнения.
10. Какие реакции называются обратимыми? Приведите примеры таких реакций и напишите их уравнения. Сформулируйте принцип Ле – Шателье

ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

Номер задания	Ответы	баллы
1	Химические реакции – это процессы, в результате которых из одних веществ образуются другие, отличающиеся от исходного по составу или строению и свойствам	1
2	Скорость химической реакции- это изменение концентрации одного из реагирующих веществ в единицу времени. Скорость химической реакции зависит от природы реагирующих веществ, от поверхности соприкосновения, от концентрации, от температуры	1
3	Реакции соединения и разложения, замещения, обмена	1
4	Реакция соединения- это реакция, в результате которых из двух и более веществ образуется одно сложное вещество. Реакция разложения – это реакции, в результате которых из одного сложного вещества образуется несколько новых веществ	1
5	Состояние химического обратимого процесса, при котором скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции называют -химическим равновесием	1
6	Реакция замещения - это реакция, в результате которых атомы простого вещества замещают атомы одного из элементов в сложном веществе. Реакция обмена- это реакция, в результате которых 2 сложных вещества обмениваются составными частями	1
7	Экзотермическими	1
8	Эндотермическими	1
9	Необратимыми называют химические реакции, в результате которых исходные вещества практически полностью превращаются в конечные продукты	1
10	Обратимыми называют химические реакции, которые протекают одновременно в двух направлениях- прямом и обратном Принцип Ле Шателье Если изменить одно из условий, при которой система находится в равновесии , то равновесие сместится в сторону направления, которое препятствует этому изменению	1

Критерии оценки при письменном опросе обучающихся по учебной дисциплине

Исходя из поставленной цели обучающихся, необходимо учитывать:

- правильность и осознанность изложения содержания, полноту раскрытия понятий, точность употребления научных терминов;
- степень сформированности интеллектуальных и общеучебных умений;
- самостоятельность ответа;
- грамотность и логическую последовательность ответа.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии</i>
---------------	-----------------

5	«отлично»»	полно раскрыто содержание материала в объеме программы и учебника; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.
4	«хорошо»	раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов.
3	«удовлетворительно»	усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.
2	«неудовлетворительно»	основное содержание учебного материала не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы преподавателя; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		
	Балл	Отметка	Вербальный аналог
90 ÷ 100	10	5	отлично
80 ÷ 89	9	4	хорошо
70 ÷ 79	7-8	3	удовлетворительно
менее 70	6	2	неудовлетворительно

За правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка -1 балл. При 70 % и более правильных ответов тестовое задание считается выполненным. Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Тест по теме Окислительно-восстановительные реакции.

Вариант 1.

1. К окислительно-восстановительным реакциям относится:

- а) $C_2H_4 + H_2 = C_2H_6$ б) $NaCl + AgNO_3 = AgCl\downarrow + NaNO_3$
 в) $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$ г) $CH_3OH + HCl \rightarrow CH_3Cl + H_2O$.

2. Коэффициент перед формулой окислителя в уравнении реакции алюминия с бромом равен:
а) 1 б) 2 в) 3 г) 4.
3. Сумма коэффициентов в сокращенном ионном уравнении между хлоридом железа (III) и гидроксидом калия равна:
а) 6 б) 5 в) 4 г) 3.
4. Сокращенное ионное уравнение реакции $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ соответствует взаимодействию веществ:
а) NH_4Cl и H_2O б) NH_4Cl (р-р) и KOH (р-р)
в) NH_3 и H_2O г) NH_4NO_3 и $\text{Mg}(\text{OH})_2$.
5. Гидролизу не подвергается:
а) ацетат натрия б) хлорид цинка
в) этанол г) жир.
6. С наибольшей скоростью при комнатной температуре будет идти реакция магния с:
а) 1%-ным раствором HCl б) 5%-ным раствором HCl
в) 10%-ным раствором HCl г) 15 %-ным раствором HCl .
7. Химическое равновесие в системе $\text{C}_4\text{H}_{10} \rightleftharpoons \text{C}_4\text{H}_8 + \text{H}_2 - Q$ в наибольшей степени можно сместить в сторону продуктов реакции при:
а) повышении температуры и повышении давления;
б) повышении температуры и понижении давления;
в) понижении температуры и повышении давления;
г) понижении температуры и понижении давления.
8. Термохимическое уравнение реакции полного сгорания ацетилена:
 $2 \text{C}_2\text{H}_2 + 5 \text{O}_2 = 4 \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 2610 \text{ кДж}$.
При использовании 1,12 л ацетилена выделится теплоты:
а) 1305 кДж б) 130,5 кДж в) 261 кДж г) 65,25 кДж
9. Реакция, в результате которых из двух и более веществ образуется одно сложное вещество- это реакция
а) разложения б) соединения в) замещения
10. Реакция, в результате которых из одного сложного вещества образуются несколько простых- это реакция
а) разложения б) соединения в) замещения

Вариант 2.

1. К окислительно- восстановительным реакциям **не** относится:
а) $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ б) $\text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{Br}_2 = \text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_4$
в) $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{KOH}$ г) $2\text{KMnO}_4 = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{O}_2 + \text{MnO}_2$.
2. Коэффициент перед формулой восстановителя в уравнении реакции, схема которой $\text{S} + \text{HNO}_3 = \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}$, равен:
а) 1 б) 2 в) 3 г) 4.
3. Сумма коэффициентов в сокращенном ионном уравнении между карбонатом калия и соляной кислотой равна:
а) 3 б) 4 в) 5 г) 6.
4. Сокращенное ионное уравнение реакции $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{BaCO}_3$ соответствует взаимодействию веществ:
а) BaCl_2 (р-р) и CaCO_3 б) BaCl_2 (р-р) и K_2CO_3 (р-р)
в) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ (р-р) и CO_2 г) BaSO_4 и Na_2CO_3 (р-р)
5. В каком из водных растворов щелочная среда:
а) ацетата натрия б) нитрата меди (II)
в) хлорида калия г) сульфата алюминия.
6. С наибольшей скоростью при комнатной температуре будет идти реакция:
а) цинка с серной кислотой

- б) натрия с фенолом
 в) железа с кислородом
 г) растворов сульфата меди (II) и гидроксида калия.
7. Химическое равновесие в системе $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2 + Q$ смещается в сторону продукта реакции при:
 а) повышении температуры;
 б) повышении давления;
 в) понижении температуры;
 г) использовании катализатора.
8. При восстановлении алюминием железа из оксида железа (III) массой 100 г выделяется 476 кДж теплоты. Тепловой эффект такой реакции равен:
 а) 380,8 кДж/моль б) 761,6 кДж/моль
 в) 476 кДж/моль г) 328,3 кДж /моль.
9. Реакция, в результате которых из двух и более веществ образуется одно сложное вещество- это реакция
 а) разложения б) соединения в) замещения
10. Реакции, протекающие с выделением теплоты – это реакция
 а) эндотермическая б) экзотермическая

ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

Номер задания	Ответ		Баллы
	Вариант 1	Вариант 2	
1	а	в	1
2	в	а	1
3	б	в	1
4	б	б	1
5	в	а	1
6	г	г	1
7	б	Б в	1
8	г	б	1
9	б	б	1
10	а	б	1

За правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка -1 -2 балла. При 70 % и более правильных ответов тестовое задание считается выполненным. Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		
	Балл	Отметка	Вербальный аналог
90 ÷ 100	10	5	отлично
80 ÷ 89	9	4	хорошо
70 ÷ 79	7-8	3	удовлетворительно
менее 70	6	2	неудовлетворительно

За правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка -1 балл. При 70 % и более правильных ответов тестовое задание считается выполненным. Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Вариант 3.

1. К окислительно- восстановительным реакциям относится:

- а) $C_2H_4 + H_2 = C_2H_6$ б) $NaCl + AgNO_3 = AgCl\downarrow + NaNO_3$
 в) $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$ г) $CH_3OH + HCl \rightarrow CH_3Cl + H_2O$.
2. Коэффициент перед формулой окислителя в уравнении реакции алюминия с бромом равен:
 а) 1 б) 2 в) 3 г) 4.
3. Сумма коэффициентов в сокращенном ионном уравнении между хлоридом железа (III) и гидроксидом калия равна:
 а) 6 б) 5 в) 4 г) 3.
4. Сокращенное ионное уравнение реакции $NH_4^+ + OH^- = NH_3 + H_2O$ соответствует взаимодействию веществ:
 а) NH_4Cl и H_2O б) NH_4Cl (р-р) и KOH (р-р)
 в) NH_3 и H_2O г) NH_4NO_3 и $Mg(OH)_2$.
5. Гидролизу не подвергается:
 а) ацетат натрия б) хлорид цинка
 в) этанол г) жир.
6. С наибольшей скоростью при комнатной температуре будет идти реакция магния с:
 а) 1%-ным раствором HCl б) 5%-ным раствором HCl
 в) 10%-ным раствором HCl г) 15 %-ным раствором HCl .
7. Химическое равновесие в системе $C_4H_{10} \rightleftharpoons C_4H_8 + H_2 - Q$ в наибольшей степени можно сместить в сторону продуктов реакции при:
 а) повышении температуры и повышении давления;
 б) повышении температуры и понижении давления;
 в) понижении температуры и повышении давления;
 г) понижении температуры и понижении давления.
8. Термохимическое уравнение реакции полного сгорания ацетилена:
 $2 C_2H_2 + 5 O_2 = 4 CO_2 + 2 H_2O + 2610 \text{ кДж}$.
 При использовании 1,12 л ацетилена выделится теплоты:
 а) 1305 кДж б) 130,5 кДж в) 261 кДж г) 65,25 кДж
9. Химическое равновесие в системе $2 NO + O_2 \rightleftharpoons 2 NO_2 + Q$ смещается в сторону продукта реакции при:
 а) повышении температуры;
 б) повышении давления;
 в) понижении температуры;
 г) использовании катализатора.
10. При восстановлении алюминием железа из оксида железа (III) массой 100 г выделяется 476 кДж теплоты. Тепловой эффект такой реакции равен:
 а) 380,8 кДж/моль б) 761,6 кДж/моль
 в) 476 кДж/моль г) 328,3 кДж /моль.

Вариант 4.

1. К окислительно- восстановительным реакциям **не** относится:
 а) $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + H_2O$ б) $C_2H_2 + 2Br_2 = C_2H_2Br_4$
 в) $K_2O + H_2O = 2KOH$ г) $2KMnO_4 = K_2MnO_4 + O_2 + MnO_2$.
2. Коэффициент перед формулой восстановителя в уравнении реакции, схема которой $S + HNO_3 = H_2SO_4 + NO$, равен:
 а) 1 б) 2 в) 3 г) 4.
3. Сумма коэффициентов в сокращенном ионном уравнении между карбонатом калия и соляной кислотой равна:
 а) 3 б) 4 в) 5 г) 6.
4. Сокращенное ионное уравнение реакции $Ba^{2+} + CO_3^{2-} = BaCO_3$ соответствует взаимодействию веществ:
 а) $BaCl_2$ (р-р) и $CaCO_3$ б) $BaCl_2$ (р-р) и K_2CO_3 (р-р)

- в) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ (р-р) и CO_2 г) BaSO_4 и Na_2CO_3 (р-р)
5. В каком из водных растворов щелочная среда:
- а) ацетата натрия б) нитрата меди (II)
- в) хлорида калия г) сульфата алюминия.
6. С наибольшей скоростью при комнатной температуре будет идти реакция:
- а) цинка с серной кислотой
- б) натрия с фенолом
- в) железа с кислородом
- г) растворов сульфата меди (II) и гидроксида калия.
7. Химическое равновесие в системе $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2 + Q$ смещается в сторону продукта реакции при:
- а) повышении температуры;
- б) повышении давления;
- в) понижении температуры;
- г) использовании катализатора.
8. При восстановлении алюминием железа из оксида железа (III) массой 100 г выделяется 476 кДж теплоты. Тепловой эффект такой реакции равен:
- а) 380,8 кДж/моль б) 761,6 кДж/моль
- в) 476 кДж/моль г) 328,3 кДж/моль.
9. Химическое равновесие в системе $\text{C}_4\text{H}_{10} \rightleftharpoons \text{C}_4\text{H}_8 + \text{H}_2 - Q$ в наибольшей степени можно сместить в сторону продуктов реакции при:
- а) повышении температуры и повышении давления;
- б) повышении температуры и понижении давления;
- в) понижении температуры и повышении давления;
- г) понижении температуры и понижении давления.
10. Термохимическое уравнение реакции полного сгорания ацетилена:
 $2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 = 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2610 \text{ кДж}$.
 При использовании 1,12 л ацетилена выделится теплоты:
 а) 1305 кДж б) 130,5 кДж в) 261 кДж г) 65,25 кДж

ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

Номер задания	Ответ		Баллы
	Вариант 3	Вариант 3	
1	а	в	1
2	в	а	1
3	б	в	1
4	б	б	1
5	в	а	1
6	г	г	1
7	б	бв	1
8	г	б	1
9	бв	б	1
10	б	г	1

За правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка -1 -2 балла. При 70 % и более правильных ответов тестовое задание считается выполненным. Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Процент результативности	Качественная оценка уровня подготовки
--------------------------	---------------------------------------

(правильных ответов)	Балл	Отметка	Вербальный аналог
90 ÷ 100	10	5	отлично
80 ÷ 89	9	4	хорошо
70 ÷ 79	7-8	3	удовлетворительно
менее 70	6	2	неудовлетворительно

За правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка -1 балл. При 70 % и более правильных ответов тестовое задание считается выполненным. Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Тема: Металлы и неметаллы
Фронтальный письменный опрос

1. Какими особенностями строения отличаются атомы металлов?
2. Что такое электрохимический ряд напряжения металлов?
3. Какими правилами ряда напряжений характеризуются свойства металлов?
4. Какие условия необходимы для взаимодействия металлов с растворами кислот?
5. Какие условия необходимы для взаимодействия металлов с растворами солей?
6. Что такое коррозия металлов?
7. Окислительными или восстановительными свойствами обладают металлы?
8. От чего зависит скорость химических реакций щелочных металлов?
9. Как защитить от коррозии металлы?
10. Какие вещества получаются при взаимодействии металлов с кислородом?

ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

Номер задания	Ответы	баллы
1	Для атомов металлов характерна металлическая связь, возникающая между атом- ионами металлов. расположением в узлах кристаллической решетки, которая осуществляется обобществлением валентными электронами. Атомы металлов легко отдают свои электроны и проявляют восстановительные свойства	1
2	Электрохимический ряд напряжения металлов отражает восстановительную активность металлов в химических реакциях	1
3	1. Чем левее стоит металл в ряду, тем более сильным восстановителем он является 2. Каждый металл способен вытеснять из раствора солей металл, который стоит в ряду правее 3. Металлы, находящиеся в ряду левее водорода, способны вытеснять его из раствора кислот	1
4	В результате реакции должна образоваться растворимая соль	1
5	В результате реакции должна образоваться растворимая	1
6	Коррозия- это самопроизвольное разрушение металлов и сплавов под влиянием окружающей среды	1
7	Восстановительными	1
8	От природы металлов	1
9	1. Нанесение защитных покрытий 2. Использование нержавеющей стали 3. Введение в рабочую среду веществ ингибитора коррозии	1
10	Оксиды и пероксиды	1

Критерии оценки при письменном опросе обучающихся по учебной дисциплине

Исходя из поставленной цели обучающихся, необходимо учитывать:

- правильность и осознанность изложения содержания, полноту раскрытия понятий, точность употребления научных терминов;
- степень сформированности интеллектуальных и общеучебных умений;
- самостоятельность ответа;
- грамотность и логическую последовательность ответа.

Оценка		Критерии
5	«отлично»»	полно раскрыто содержание материала в объеме программы и учебника; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.
4	«хорошо»	раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов.
3	«удовлетворительно»	усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.
2	«неудовлетворительно»	основное содержание учебного материала не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы преподавателя; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		
	Балл	Отметка	Вербальный аналог
90 ÷ 100	10	5	отлично
80 ÷ 89	9	4	хорошо
70 ÷ 79	7-8	3	удовлетворительно
менее 70	6	2	неудовлетворительно

За правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка -1 балл. При 70 % и более правильных ответов тестовое задание считается выполненным. Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Тест: Металлы и неметаллы

1. В каком ряду представлены простые вещества-неметаллы:

- а) хлор, никель, серебро
- б) алмаз, сера, кальций
- в) железо, фосфор, ртуть
- г) кислород, озон, азот

2. В каком ряду представлены простые вещества-металлы:

- а) литий, никель, серебро
- б) алмаз, фтор, сера, кальций
- в) литий, натрий, калий
- г) углерод, кислород, азот

3. Химическому элементу 3-го периода V группы периодической системы Д.И. Менделеева соответствует схема распределения электронов по слоям:

- а) 2, 8, 5
- б) 2, 3
- в) 2, 8, 3
- г) 2, 5

4. В периодах металлические свойства

- а) увеличиваются
- б) уменьшаются
- в) не изменяются

5. У элементов подгруппы углерода с увеличением атомного номера уменьшается:

- а) атомный радиус
- б) заряд ядра атома
- в) число валентных электронов в атомах
- г) электроотрицательность

6. Наиболее прочная химическая связь в молекуле

- а) F_2
- б) Cl_2
- в) O_2
- г) N_2

7. О кислороде как о простом веществе говорится в предложении:

- а) растения, животные и человек дышат кислородом
- б) кислород входит в состав воды
- в) оксиды состоят из двух элементов, один из которых - кислород
- г) кислород входит в состав химических соединений, из которых построена живая

8. Неметаллические свойства в ряду элементов Si ' P ' S ' Cl слева направо:

- а) не изменяются
- б) усиливаются
- в) ослабевают
- г) изменяются периодически

9. Ковалентная полярная химическая связь характерна для:

- а) KCl
- б) HBr
- в) P_4
- г) $CaCl_2$

10. Сколько электронов на внешнем уровне у кальция:

- а) 8
- б) 3
- в) 2
- г) 1

ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

Номер задания	Ответ	Баллы
1	г	1
2	в	1
3	а	1
4	б	1
5	г	1
6	а	1
7	а	1
8	б	1
9	б	1
10	г	1

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		
	Балл	Отметка	Вербальный аналог
90 ÷ 100	10	5	отлично
80 ÷ 89	9	4	хорошо
70 ÷ 79	7-8	3	удовлетворительно
менее 70	6	2	неудовлетворительно

За правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка -1 балл. При 70 % и более правильных ответов тестовое задание считается выполненным. Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Тест по теме **Металлы и неметаллы.**

1. В периодах металлические свойства

- а) увеличиваются
- б) уменьшаются
- в) не изменяются

2. У элементов подгруппы углерода с увеличением атомного номера уменьшается:

- а) атомный радиус
- б) заряд ядра атома
- в) число валентных электронов в атомах
- г) электроотрицательность

3. Какие металлы относятся к щелочным:

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

4. В каком ряду элементов радиус атомов увеличивается:

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

5. Установите соответствие между элементом и его электронной формулой:

- | | |
|-------|------------------------------------|
| 1. Na | а) 3s ² |
| 2. Mg | б) 3s ² 3p ¹ |
| 3. Al | в) 2s ² |
| 4. Pb | г) 3s ¹ |

д) $6s^2 6p^2$

е) $4s^2 4p^2$

6. Какая из групп Периодической системы содержит только неметаллы?

а) VIIA; б) VIA; в) VA; г) IVA.

7. Среди неметаллов преобладают:

а) s-элементы; б) p-элементы; в) d-элементы; г) f-элементы.

A8. Полностью завершённый внешний энергетический уровень имеет элемент:

а) водород; б) бор; в) астат; г) неон.

A.9. Распределение валентных электронов атома неметалла соответствует конфигурации $...3s^2 3p^2$. Формулы высшего оксида и летучего водородного соединения этого элемента:

а) CO и CH_4 ; б) CO_2 и CH_4 ; в) SO_2 и H_2S ; г) SiO_2 и SiH_4 .

A10. Аллотропией называется:

а) существование нескольких сложных веществ, молекулы которых имеют одинаковый состав, но различное химическое строение;

б) существование нескольких простых веществ, образованных атомами одного и того же элемента;

в) существование для атомов одного и того же элемента нескольких устойчивых изотопов;

г) способность атомов элемента образовывать несколько сложных веществ с атомами другого элемента.

ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

Номер задания	Ответ	Баллы
1	б	1
2	г	1
3	б	1
4	б	1
5	1- Г 2-а 3-б 4-д	1
6	а	1
7	б	1
8	г	1
9	г	1
10	б	1

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		
	Балл	Отметка	Вербальный аналог
$90 \div 100$	10	5	отлично
$80 \div 89$	9	4	хорошо
$70 \div 79$	7-8	3	удовлетворительно
менее 70	6	2	неудовлетворительно

За правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка -1 балл. При 70 % и более правильных ответов тестовое задание считается выполненным. Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

ЗАДАНИЕ 4 (практическое)

Список литературы:

1. Габриелян О.С. Химия. 10 класс. Базовый уровень: учебник\ О.С.Габриелян. – 5-е изд., стереотип. – М. : Дрофа, 2017. – 191 с. : ил.
2. Габриелян О.С. Химия. Базовый уровень. 11 класс. учебник\ О.С.Габриелян. – 5-е изд., стереотип. – М. : Дрофа, 2018. – 223 с. : ил.
- 3.Габриелян О.С. Химия в тестах, задачах, упражнениях: учеб. пособие для студ. сред. проф. учебных заведений / О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова – М., 2017.-268 с.
- 4.Габриелян О.С. Практикум по общей, неорганической и органической химии: учеб. пособие для студ. сред. проф. учеб. заведений / Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Дорофеева Н.М. – М., 2017.-250 с.
5. Новошинский И.И., Новошинская И.С. Химия 10 (11) класс : базовый уровень учебник для общеобразовательных учреждений/ -7-е изд..-М.: ООО «ТИД» Русское слово –РС», 2016.-176 с.
- 6.Журналы «Химия в школе», «Среднее специальное образование», «Химия и жизнь».
7. Ерохин Ю.М. Химия: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / Ю.М. Ерохин.- М.: Академия,2011. с. 82-92. - ISBN 978-5-7695 -8350-6

Интернет ресурсы.

- 1.<http://slovari.yandex.ru/~книги/БСЭ/Неорганическая%20химия/>
- 2.http://ru.wikipedia.org/wiki/%CD%E5%EE%F0%E3%E0%ED%E8%F7%E5%F1%EA%E0%FF_%F5%E8%EC%E8%FF
- 3.<http://www.chemistry.narod.ru/himiya/default.html>

Практическое занятие 1

Вычисление количества вещества, массы или объема вещества по количеству веществ, массе или объему одного из реагентов или продуктов реакции

Основой для проведения количественных расчётов в химии является **закон сохранения массы**. Согласно этому закону *масса реагентов равна массе продуктов реакции*.

Отсюда следует, что для любой химической реакции массы реагентов и продуктов реакции относятся между собой как молярные массы веществ, умноженные на их стехиометрические коэффициенты.

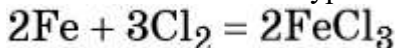
Для расчёта по химическим уравнениям можно использовать два эквивалентных способа: через количество вещества или через пропорцию.

Для определения массы (или количества вещества) продуктов реакции или исходных веществ по уравнениям химических реакций вначале составляют уравнение химической реакции и устанавливают стехиометрические коэффициенты; затем определяют молярную массу, массу и количество вещества известных реагентов химической реакции; составляют и решают пропорцию, в которую в зависимости от условий задачи вводят числовые значения величин: молярные массы, массы, количества веществ или их объёмы (для газов).

При этом в одном столбце пропорций должны находиться одинаковые характеристики вещества с одной и той же размерностью.

Пример 1. Масса железа, вступившего в реакцию с 6 моль хлора, равна _____ г.
(Ответ запишите с точностью до целого числа.)

Решение. Составляем уравнение химической реакции:



Из этого уравнения следует, что 3 моль Cl_2 реагируют с 2 моль Fe , т. е.:

3 моль (Cl_2) – 2 моль (Fe)

6 моль (Cl_2) – x моль (Fe)

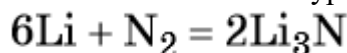
$$x = 6 \times 2/3 = 4 \text{ моль.}$$

Определяем массу железа:

$$m(\text{Fe}) = n(\text{Fe}) \times A(\text{Fe}); m(\text{Fe}) = 4 \times 56 = 224 \text{ г}$$

Пример 2. Масса нитрида лития, образовавшегося в результате его реакции с азотом объёмом 8,96 л, равна _____ г.

Решение. Составляем уравнение химической реакции:



Определяем количество вещества азота, вступившего в реакцию:

$$n(\text{N}_2) = V(\text{N}_2)/V_A; n(\text{N}_2) = 8,96/22,4 = 0,4 \text{ моль}$$

Из уравнения реакции следует, что из 1 моль N_2 образуется 2 моль Li_3N , т. е.:

1 моль (N_2) – 2 моль (Li_3N)

0,4 моль (N_2) – x моль (Li_3N)

$$x = 0,4 \times 2/1 = 0,8 \text{ моль.}$$

Определим массу Li_3N :

$$m(\text{Li}_3\text{N}) = n(\text{Li}_3\text{N}) \cdot M(\text{Li}_3\text{N});$$

$$m(\text{Li}_3\text{N}) = 0,8 \cdot 35 = 28 \text{ г.}$$

Пример 3. Объём углекислого газа, образовавшегося в результате разложения карбоната магния количеством вещества 4 моль избытком соляной кислоты, равен _____ л.

Решение. Составляем уравнение химической реакции:



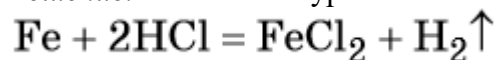
Из этого уравнения следует, что количество вещества углекислого газа и карбоната магния равны между собой, т. е. $n(\text{CO}_2) = 4$ моль.

Определим $V(\text{CO}_2)$:

$$V(\text{CO}_2) = n(\text{CO}_2) \times V_A; V(\text{CO}_2) = 4 \times 22,4 = 89,6 \text{ л}$$

Пример 4. Объём водорода, который выделится при растворении 16,8 г железа в избытке разбавленной соляной кислоты, равен _____ л.

Решение. Составляем уравнение химической реакции:



Определим количество вещества железа:

$$n(\text{Fe}) = m(\text{Fe})/A(\text{Fe}); n(\text{Fe}) = 16,8/56 = 0,3 \text{ моль}$$

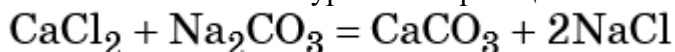
Количество вещества железа и водорода в данном уравнении реакции равны между собой. Следовательно, количество вещества водорода также равно 0,3 моль.

Вычислим объём водорода:

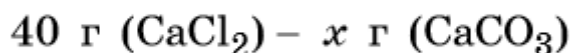
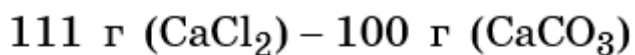
$$V(\text{H}_2) = n(\text{H}_2) \times V_A; V(\text{H}_2) = 0,3 \times 22,4 = 6,72 \text{ л}$$

Пример 5. Масса осадка, который образуется в результате взаимодействия 40,0 г хлорида кальция с избытком карбоната натрия, равна _____ г.

Решение. Составляем уравнение реакции:



Согласно уравнению химической реакции составим пропорцию и решим её:

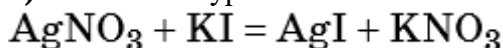


$$x = 40 \times 100 / 111 = 36,0 \text{ г.}$$

Пример 6. 250 г раствора нитрата серебра смешали с избытком раствора йодида калия. Выпал осадок массой 11,75 г. Вычислите массовую долю нитрата серебра в исходном растворе.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

1) Составлено уравнение химической реакции:



2) По массе осадка йодида серебра рассчитано его количество вещества, а затем в соответствии с уравнением реакции — количество вещества и масса нитрата серебра, содержащегося в исходном растворе:

$$n(\text{AgI}) = 11,75 / 235 = 0,05 \text{ моль}$$

Из уравнения реакции следует, что $n(\text{AgI}) = n(\text{AgNO}_3) = 0,05 \text{ моль}$, тогда:

$$m(\text{AgNO}_3) = n(\text{AgNO}_3) \times M(\text{AgNO}_3) = 0,05 \times 170 = 8,5 \text{ г}$$

3) Вычислена массовая доля нитрата серебра в исходном растворе:

$$\omega(\text{AgNO}_3) = m(\text{AgNO}_3) / M_{\text{р-ра}} = 8,5 / 250 = 0,034, \text{ или } 3,4 \%$$

Критерии оценивания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные элементы	3
Правильно записаны два первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	3

Тренировочные задания

1. К 300 г раствора нитрата бария прибавили избыток раствора сульфата натрия. Масса выпавшего осадка составила 23,3 г. Определите концентрацию соли в исходном растворе.

2. К 150 г раствора сульфата натрия прибавили избыток раствора хлорида бария. Масса выпавшего осадка составила 23,3 г. Определите концентрацию соли в исходном растворе.

3. К 300 г раствора силиката натрия прибавили избыток раствора нитрата кальция. Масса выпавшего осадка составила 12,0 г. Определите концентрацию соли в исходном растворе.

4. К 150 г раствора карбоната калия прибавили избыток раствора соляной кислоты. При этом выделился газ объемом 3,36 л (н. у.). Определите концентрацию соли в исходном растворе.

5. К 250 г раствора гидрокарбоната натрия прибавили избыток раствора бромоводородной кислоты. При этом выделился газ объёмом 5,6 л. Определите концентрацию соли в исходном растворе.

6. К 50 г раствора карбоната натрия прибавили избыток раствора хлорида бария. Масса выпавшего осадка составила 7,88 г. Определите концентрацию соли в исходном растворе.

7. К 200 г раствора хлорида бария прибавили избыток раствора карбоната калия. Масса выпавшего осадка составила 7,88 г. Определите концентрацию соли в исходном растворе.

8. К 200 г раствора хлорида железа (II) прибавили избыток раствора гидроксида калия. Масса выпавшего осадка составила 18,0 г. Определите концентрацию соли в исходном растворе.

9. К 400 г раствора нитрата свинца прибавили избыток раствора йодида натрия. Масса выпавшего осадка составила 23,05 г. Определите концентрацию соли в исходном растворе.

10. К 300 г раствора йодида натрия прибавили избыток раствора нитрата свинца. Масса выпавшего осадка составила 23,05 г. Определите концентрацию соли в исходном растворе.

11. Определите массу осадка, который выпадет при взаимодействии 150 г 14,8%-ного раствора хлорида кальция с избытком раствора карбоната натрия.

12. Определите объём газа (н. у.), который выделится при взаимодействии 120 г 8,8%-ного раствора карбоната натрия с избытком раствора соляной кислоты.

13. Определите массу соли, которая выпадет в осадок при взаимодействии 140 г 13,5%-ного раствора нитрата цинка с избытком раствора сульфида натрия.

14. Определите массу осадка, который выделится при взаимодействии 200 г 18,8%-ного раствора нитрата меди с избытком раствора сульфида натрия.

15. Определите массу осадка, который выпадет при взаимодействии 200 г 6,1%-ного раствора силиката натрия с избытком раствора хлорида цинка.

16. Определите массу осадка, который выделится при взаимодействии 200 г 12,7%-ного раствора хлорида железа (II) с избытком раствора сульфида натрия.

17. Определите массу осадка, который выделится при взаимодействии 50 г 17%-ного раствора нитрата серебра с избытком раствора бромида калия.

18. Определите массу осадка, который образуется при взаимодействии 200 г 6,1%-ного раствора силиката натрия с избытком раствора нитрата кальция.

19. Определите массу осадка, который образуется при взаимодействии 50 г 5,8%-ного раствора хлорида магния с избытком раствора фосфата натрия.

20. Определите объём газа, который выделится при взаимодействии 200 г 6,9%-ного раствора карбоната калия с избытком раствора соляной кислоты.

21. Оксид фосфора (V) массой 21,3 г растворили в растворе гидроксида калия, в результате чего был получен раствор средней соли массой 500 г. Определите концентрацию фосфата калия в конечном растворе.

22. Раствор хлорида железа (II) полностью прореагировал со 120 г раствора гидроксида натрия, в результате чего образовалось 6,0 г осадка. Определите массовую долю гидроксида натрия в исходном растворе.

23. Какой объём аммиака (н. у.) может полностью прореагировать со 150 г 20%-ного раствора серной кислоты с образованием средней соли?

24. В 200 г 20%-ного раствора соляной кислоты растворили магний до прекращения выделения газа. Определите объём выделившегося при этом водорода (н. у.).

25. Аммиак объёмом 10 л (н. у.) пропустили через раствор серной кислоты с массовой долей 8% до образования средней соли. Определите массу исходного раствора.

26. Определите объём сероводорода (н. у.), который необходимо пропустить через 130 г 6%-ного раствора хлорида меди (II) до полного осаждения сульфида меди (II).

27. Сероводород объёмом 3,36 л (н. у.) пропустили через раствор гидроксида натрия, в результате чего получили 180 г раствора сульфида натрия. Определите массовую долю соли в полученном растворе.

28. Алюминий массой 8,1 г может нацело прореагировать с 250 г раствора серной кислоты. Определите массовую долю серной кислоты в исходном растворе.

29. К 250 г раствора нитрата серебра добавили раствор хлорида калия до прекращения выделения осадка, масса которого составила 14,35 г. Определите массовую долю нитрата серебра в исходном растворе.

30. К 300 г 5%-ного раствора хлорида магния добавили избыток раствора фосфата калия. Вычислите массу выпавшего при этом осадка.

При оценке ответа эксперты руководствуются критериями, представленными ниже на примере ответа на задание 1.

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
1) Составлено уравнение химической реакции: $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{NaNO}_3.$ 2) По массе осадка сульфата бария рассчитано его количество вещества, а затем в соответствии с уравнением реакции — количество вещества и масса нитрата бария, содержащегося в исходном растворе: $n(\text{BaSO}_4) = 23,3 / 233 = 0,1 \text{ моль}.$ Из уравнения реакции следует, что $n(\text{BaSO}_4) = n(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2) = 0,1 \text{ моль, тогда}$ $m(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2) = n(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2) \times M(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2) = 0,1 \times 261 = 26,1 \text{ г}.$ 3) Вычислена массовая доля нитрата серебра в исходном растворе: $\omega(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2) = m(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2) / M_{\text{р-ра}} = 26,1 / 300 = 0,087,$ или 8,7 %	
Критерии оценивания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные элементы	3
Правильно записаны два первых элемента из названных выше	2

Правильно записан один из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

№ задания	1	2	3	4	5	6
Ответ	8,7%	9,5%	6,1%	18,8%	8,4%	8,5%
№ задания	7	8	9	10	11	12
Ответ	4,2%	12,7%	4,1%	5%	20 г	2,24 л
№ задания	13	14	15	16	17	18
Ответ	9,7 г	19,2 г	14,1 г	17,6 г	9,4 г	11,6 г
№ задания	19	20	21	22	23	24
Ответ	2,7 г	2,24 л	12,7%	4,4%	13,7 л	12,3 л
№ задания	25	26	27	28	29	30
Ответ	273 г	1,3 л	6,5%	17,6%	6,8%	13,8 г

Лабораторная работа № 1. Получение этилена и изучение его свойств.

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

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

Реактивы: C_2H_5OH , H_2SO_4 (конц.), песок, бромная вода (Br_2), $KMnO_4$.

Ход работы

С правилами техники безопасности ознакомлен(а) и обязуюсь их выполнять.

1. В пробирку налили 1 мл этилового спирта и осторожно добавьте 6—9 мл концентрированной серной кислоты. Затем всыпали немного прокаленного песка (чтобы предотвратить толчки жидкости при кипении). Закрыли пробирку пробкой с газоотводной трубкой, закрепили ее в штативе и осторожно нагрели содержимое пробирки.

В пробирке начинается выделяться газ - этилен.



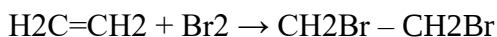
В ходе реакции концентрированная серная кислота забирает воду из спирта, в результате образуется этилен.

Такую реакцию называют – реакция дегидратации.

2. Изучение свойств этилена.

В другую пробирку налили 2-3 мл бромной воды. Опустили газоотводную трубку первой пробирки до дна пробирки с бромной водой и пропускали через неё выделяющийся газ.

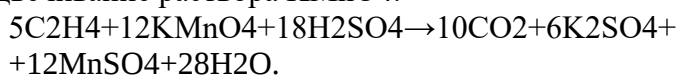
При пропускании газа через бромную воду, происходит обесцвечивание бромной воды.



В ходе реакции происходит окисление этилена бромной водой по двойной связи.

В третью пробирку налили 2-3 мл разбавленного раствора KMnO_4 , подкисленного серной кислотой, и пропустили через него газ.

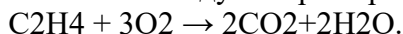
При пропускании газа через подкисленный раствор KMnO_4 , происходит обесцвечивание раствора KMnO_4 .



В ходе реакции происходит окисление этилена подкисленным раствором перманганата калия.

Выделяющиеся газ первой пробирки подожгли.

Этилен на воздухе горит ярким светящимся пламенем.



Этилен горит ярким светящимся пламенем, что доказывает наличие кратных связей.

Общий вывод: на данной практической работе мы научились получать в лаборатории этилен реакцией дегидратации спиртов; изучили химические свойства этилена, а именно, действие этилена на бромную воду и подкисленный раствор перманганата калия.

Задание:

I вариант

Какой из гомологов этена имеет плотность по воздуху 1,45?

II вариант

Какой из гомологов пропена имеет плотность по водороду 14?

Задание

I вариант

Какой из гомологов этена имеет плотность по воздуху 1,45?

Ответ: $D(\text{возд.}) = M_r(\text{алкена})/M_r(\text{воздуха})$;

$M_r(\text{алкена}) = D(\text{возд.}) \cdot M_r(\text{воздуха})$;

$M_r(\text{алкена}) = 1,45 \cdot 29 = 42$.

Пропен $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$

II вариант

Какой из гомологов пропена имеет плотность по водороду 14?

Ответ: $D(\text{H}_2) = M_r(\text{алкена})/M_r(\text{H}_2)$;

$M_r(\text{алкена}) = D(\text{H}_2) \cdot M_r(\text{H}_2)$;

$M_r(\text{алкена}) = 14 \cdot 2 = 28$.

Этен $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

Лабораторная работа №2 Диеновые углеводороды. Каучуки. Изучение коллекции каучуков.

Цель: Изучить свойства каучуков и резины, способы их получения и применения.

Оборудование, принадлежности, учебные материалы: коллекция «Каучук», изделия из резины, эбонита.

Указания к работе:

Вам предстоит самостоятельно изучить тему «Натуральный и синтетический каучук. Резина»

Прочитав текст учебника §5 «Алкадиены. Каучук», проанализируйте его и выполните практическое задание.

Задания выполняйте в строгой последовательности, ответы записываются в рабочую тетрадь.

Ход работы:

1. Запишите определения:

Алкадиены - _____.

Сопряженные диены - _____.

2. Запишите уравнения реакций получения бутадиенового и изопренового каучуков. Как называется эта реакция?

3. На языке индейцев слова «кау» - дерево, «учу» - плакать. Предположите, из чего и как получают природный каучук.

4. Рассмотрите коллекцию «Каучук» и запишите виды синтетических каучуков.

5. Прочитайте задание №5 на стр.46 и назовите главный недостаток каучука. Как его устраняют?

6. Впишите в текст пропущенные слова:

Одно из наиболее ценных качеств каучука - _____ - способность выдерживать, не разрушаясь, огромные _____ и восстанавливать свою исходную _____ после прекращения воздействия. _____ - технологический процесс, в котором каучук превращается в резину. Для его проведения каучук нагревают с _____.

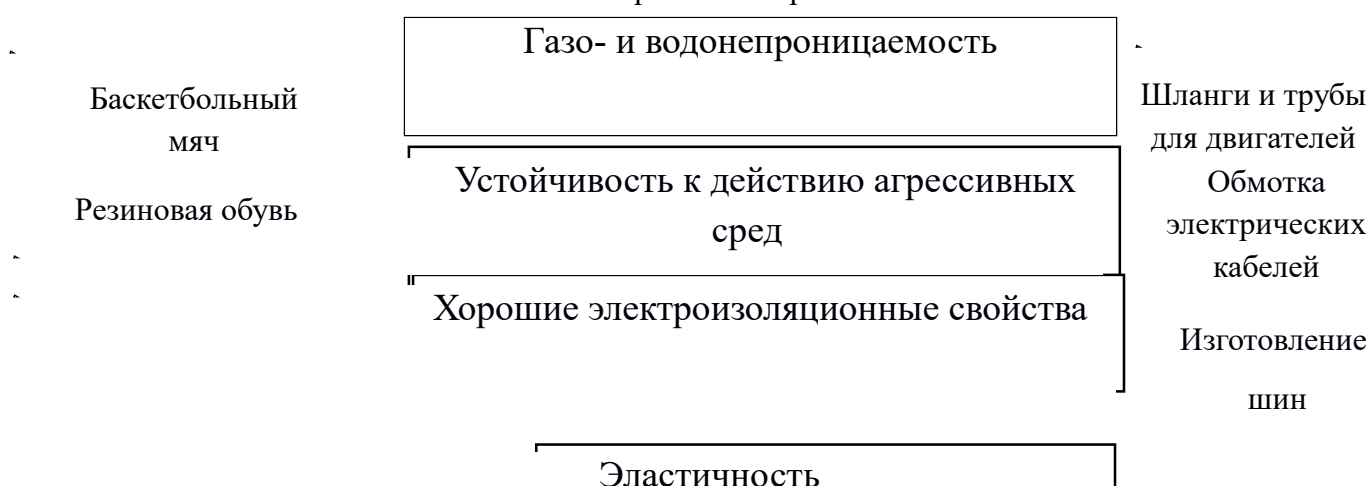
В неполярных растворителях каучук постепенно _____, получающийся вязкий раствор используют в качестве _____.

7. Объясните роль серы в процессе вулканизации.

Зарисуйте схему превращения каучука в резину.

8. Соедините на схеме стрелками прямоугольники «Свойства резины» с названиями предметов, в которых эти свойства используются.

Свойства и применение резины.



Рекомендуемые информационные материалы:

Учебник О.С. Габриелян «Химия 10 класс. Базовый уровень» -М.: «Дрофа» 2013

Лабораторная работа №3 Получение ацетилена и его реакции с водой и раствором перманганата калия.

Цель: сформировать умения получать в лаборатории ацетилен и изучить его свойства.

Реактивы: карбид кальция, бромная вода, раствор перманганата калия

Оборудование: коническая колба на 50 мл с газоотводной трубкой, пробирки, спиртовка, пробиркодержатель.

Ход работы

На дно пробирки помещают кусочки карбида кальция, заливают водой и быстро закрывают пробкой с газоотводной трубкой, снабженной стеклянным наконечником. Образующийся ацетилен выделяется через газоотводную трубку. Поджигают газ у конца отводной трубки.

Изучают взаимодействие выделяющегося газа с раствором перманганата калия и бромной водой.

Опыт 1. Получение ацетилена взаимодействием карбида кальция с водой

На дно пробирки помещают кусочки карбида кальция, закрывают пробкой с газоотводной трубкой, снабженной стеклянным наконечником. Образующийся ацетилен выделяется через газоотводную трубку. Проводят опыты 2, 3, 4.

Опыт 2. Горение ацетилена

Поджигают ацетилен у отводной трубки прибора. Обращают внимание на то, что чем меньше отверстие трубки, тем газ горит менее коптящим пламенем.

Опыт 3. Реакция ацетилена с перманганатом калия

Реактивы: 1%-ный раствор KMnO_4 , водный раствор карбоната натрия.

В пробирку наливают 1 мл водного раствора перманганата калия, добавляют такой же объем раствора карбоната натрия и пропускают ток ацетилена.

Постепенно фиолетовая окраска раствора исчезает, появляется хлопьевидный осадок оксида марганца (IV) бурого цвета. Из ацетилена образуется смесь веществ (гликолевый альдегид, щавелевая кислота и др.), частично происходит полное окисление до оксида углерода (IV).

В кислой и нейтральной средах образуется главным образом CO_2 и муравьиная кислота.

Опыт 4. Реакция ацетилена с бромом

В пробирку помещают 1 мл бромной воды и пропускают ток ацетилена. Происходит обесцвечивание водного раствора брома.

Опыт 5. Растворимость ацетилена в воде

Ацетилен растворяется в воде лучше метана и этилена и хорошо растворяется в ацетоне. В виде ацетонового раствора он обычно хранится в стальных баллонах с пористым наполнителем.

А) Пропускают ток ацетилена через воду в пробирке в течение нескольких минут. После этого нагревают воду до кипения и к отверстию подносят зажженную лучинку. Выделяющийся из воды ацетилен вспыхивает.

Для всех опытов напишите уравнения реакций.

Как изменится окраска растворов и почему?

Результаты наблюдений заносят в лабораторную тетрадь.

Контрольные вопросы

1. Рассказать об ацетилене: а) состав и строение, б) получение, в) физические свойства, г) химические свойства, д) применение.

2. Какой химический процесс называют реакцией М. Г. Кучеров? Привести уравнение реакции.

3. Что такое: хлорвинил, полихлорвинил?

4. Изобразить химическим уравнением процесс образования полихлорвинила. Где применяют это вещество?

Лабораторная работа № 4 Изучение свойств бензола

Цель: отработать методику получения бензола. Изучить его свойства и свойства его гомологов.

Реактивы: бензол C_6H_6 ; толуол $C_6H_5CH_3$; бензоат натрия C_6H_5COONa ; смесь гидроксидов натрия ($NaOH$) и кальция ($Ca(OH)_2$) – натронная известь сухая; перманганат калия $KMnO_4$ 0,1Н; серная кислота H_2SO_4 ; этанол C_2H_5OH ; диэтиловый эфир $(C_2H_5)_2O$; кислота H_2SO_4 , 2Н; нафталин $C_{10}H_8$; азотная кислота HNO_3 .

Оборудование: штатив с пробирками, вытяжной шкаф, фильтровальная бумага, пробки с газоотводными трубками, предметные стёкла, стеклянные палочки, микроскоп, микролопатки, фарфоровые чашки, водяная баня.

Опыт №1 Получение бензола

В пробирку помещают 1 микролопатку смеси бензоата натрия с натронной известью (1:1). Пробирку закрепляют в штативе горизонтально и закрывают пробкой с газоотводной трубкой, конец которой опускают в другую пробирку с водой, охлаждаемую льдом. Реакционную пробирку нагревают в пламени горелки. Чтобы бензол переходил в приёмник, вначале нагревают верхнюю часть пробирки, а затем реакционную смесь. Через некоторое время в приёмнике на поверхности воды появится маслянистое пятнышко бензола. После того как реакционная пробирка остынет, её открывают. Ощущается характерный запах бензола. Написать молекулярную и структурную формулу бензола

Опыт №2 Растворимость бензола

В три пробирки помещают по одной капле бензола. В первую добавляют 3 капли воды, в другую - 3 капли этанола, в третью - 3 капли диэтилового эфира. В пробирке с водой образуется 2 слоя, в других двух - однородный раствор. Значит, бензол в воде практически не растворим, но хорошо растворяется в органических растворителях.

Опыт №3 Горение бензола

В фарфоровую чашечку помещают 1 каплю бензола и поджигают. Бензол горит ярким коптящим пламенем. Написать уравнение реакции горения бензола.

Опыт №4 Окисление бензола и его гомологов

В 2 пробирки помешают по 3 капли воды, 1 капле $KMnO_4$ и 1 капле H_2SO_4 . В первую добавляют каплю бензола, а во вторую каплю толуола. Обе пробирки энергично встряхивают в течение 1-2 минут. В обеих пробирках происходит обесцвечивание раствора, но толуол быстрее обесцвечивает раствор. Одним из важнейших свойств бензола является его устойчивость к действию окислителей. Наиболее резкое отличие ароматических УВД от ненасыщенных УВД жирного ряда - отношение к окислителям. Гомологи бензола окисляются значительно быстрее бензола. Но у них ароматическое ядро более устойчиво к действию окислителей. Чем соединённые с ядром углеводородные радикалы. Происходит ли обесцвечивание раствора? Сделать выводы.

Опыт №5 Получение нитробензола

В пробирку помещают 2 капли HNO_3 и 3 капли H_2SO_4 , полученную нитрующую смесь охлаждают и добавляют 2 капли бензола. Пробирку помещают в водяную баню, нагретую до $55^\circ C$ на 2-3 минуты, постоянно встряхивая содержимое пробирки. После этого выливают реакционную смесь в заранее подготовленную пробирку с водой. Написать уравнение реакции в молекулярном и структурном виде. Сделать вывод о применении нитробензола

Лабораторная работа № 5. Свойства раствора уксусной кислоты.

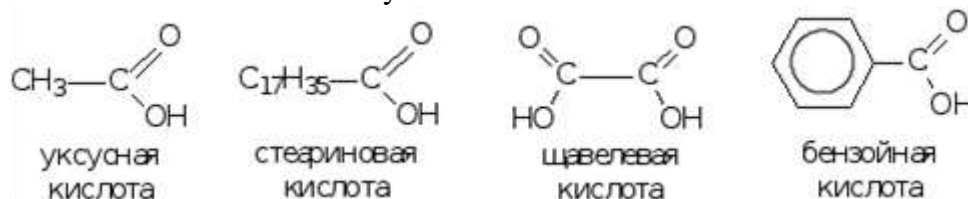
Цель: Изучение физических и химических свойств карбоновых кислот и их производных.

Оборудование: Учебно – наглядные пособия: таблица: «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», плакаты, химические реактивы, химическая посуда, DVD-диск (сборник демонстрационных опытов).

Теоретический материал для изучения.

Карбоновые кислоты и их производные

Карбоновыми кислотами называют органические соединения, содержащие в своем составе карбоксильную группу. По международной заместительной номенклатуре карбоновым кислотам соответствует окончание -овая кислота в названии.



Для простейших представителей класса, а также высших жирных кислот, приняты тривиальные названия (уксусная, стеариновая).

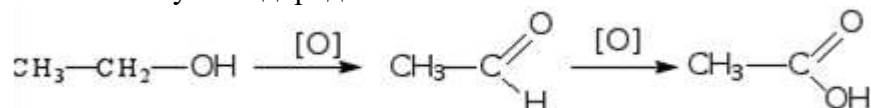
По числу карбоксильных групп делятся на монокарбоновые (одноосновные) и дикарбоновые (двухосновные), в зависимости от строения углеводородного скелета - на алифатические (уксусная, щавелевая) и ароматические (бензойная).

Предельные одноосновные карбоновые кислоты, содержащие от одного до одиннадцати атомов углерода - жидкости, хорошо смешивающиеся с водой. В твердом и жидком состояниях, а также в водных растворах молекулы кислот димеризуются в результате образования между ними водородных связей.

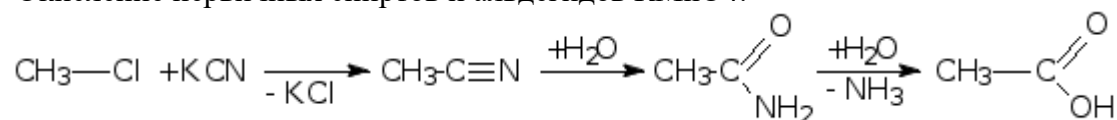
Одноосновные карбоновые кислоты

Общие способы получения

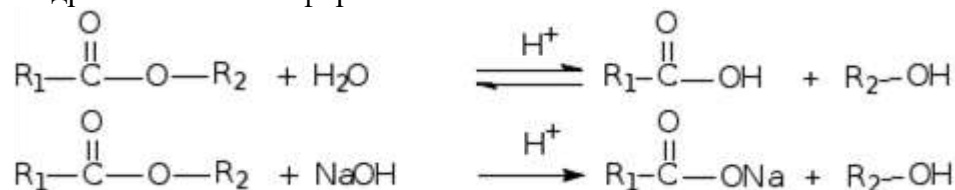
•Окисление углеводов:



•Окисление первичных спиртов и альдегидов KMnO_4 :



•Гидролиз сложных эфиров

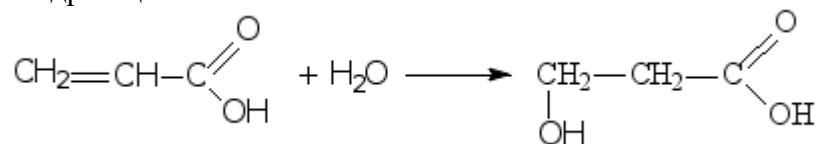


Химические свойства

Взаимное влияние составляющих карбоксильную группу карбонила и гидроксильной группы с одной стороны уменьшает поляризацию связей $\text{C}=\text{O}$ карбонила, с другой стороны ослабляет связь $\text{O}-\text{H}$ гидроксильной группы, что приводит к отсутствию реакций нуклеофильного присоединения AN и увеличению подвижности водорода гидроксильной группы (кислотные свойства).

Кислотные свойства.

•Гидратация:



Для выполнения практических заданий обучающимся предлагается познакомиться с демонстрационными экспериментами из сборника опытов на DVD: «Школьный химический эксперимент», органическая химия, ч. 3.

Лабораторная работа № 6 Синтез сложного эфира.

Цель работы: произвести синтез сложного эфира, изучение методов проведения реакций, расчет загрузки исходных компонентов, установление чистоты продуктов реакции.

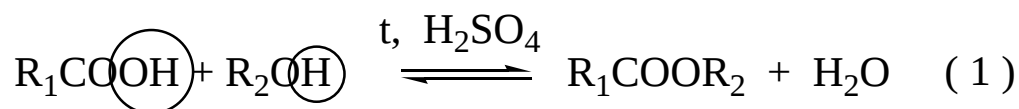
1. Теоретическая часть

Реакция этерификация это обратимый процесс взаимодействия органических кислот со спиртами.

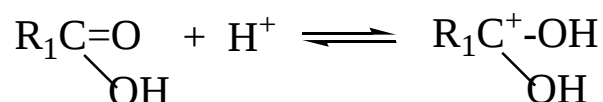
На количественный выход эфиров, кроме природы реагентов влияет: состояние реагентов в исходной смеси, природа катализатора, температура, температура, интенсивность перемешивания и т.д. Основным фактором, при прочих одинаковых условиях, влияющим на скорость этерификации, является природа углеводородных радикалов кислоты и спирта. Скорость реакции падает при переходе от низших спиртов к высшим, от первичных к третичным. **Чем выше кислотные свойства кислоты и спирта, тем легче соединения вступают в реакцию этерификации.**

Механизм реакции этерификации представлен следующим образом:

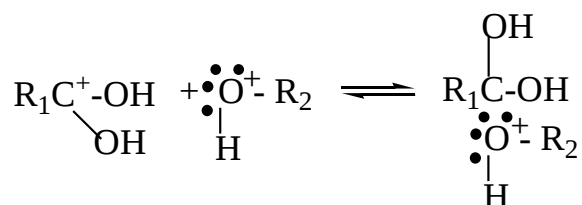
Общая схема реакции этерификации:



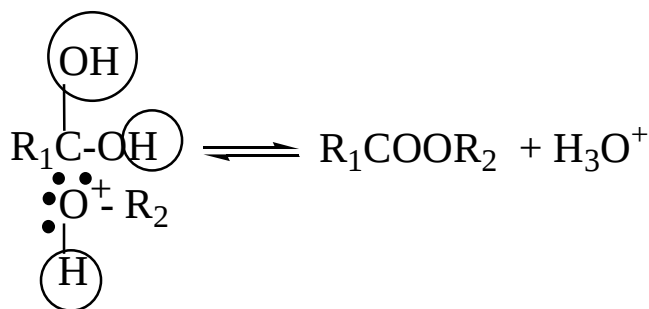
Катализатор – серная кислота, необходима для образования карбокатиона из карбоновой кислоты.



Далее, карбокатион нуклеофильно атакуется кислородом спиртовой группы:



Происходит образование карбокатиона другой структуры, который, далее, теряет протон и молекулу в виде катиона гидроксония:



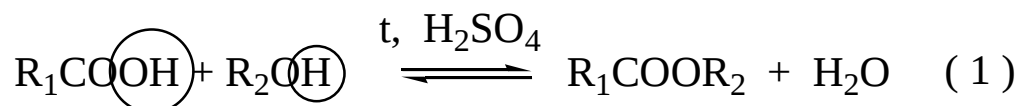
Все стадии процесса этерификации равновесны, причем сдвига равновесия можно достичь, взяв избыток одного из исходных веществ или, удаляя один из конечных продуктов. Удаляют из реакционной массы наиболее легкокипящий компонент. Время реакции определяется не только достижением равновесия и составом продуктов реакции, но и скоростью течения побочных реакций. При продолжительном пребывании исходных веществ в зоне реакции, выход эфиров уменьшается.

Многие сложные эфиры обладают приятным запахом, поэтому широко используются в парфюмерии. Сложные эфиры жирных кислот и спиртов используются в качестве поверхностно-активных веществ, которые широко применяются в производстве синтетических моющих средств, эмульгаторов и т.д. природные масла и жиры также представляют в своей основе сложные эфиры.

2. Экспериментальная часть.

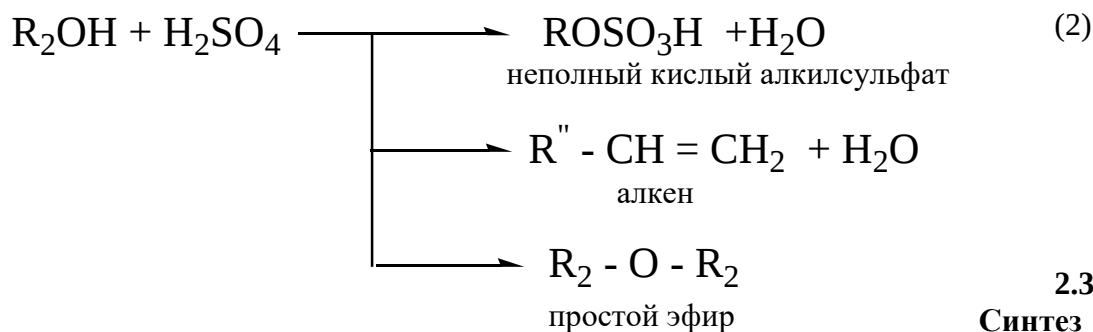
Студенту предлагается выполнить синтез сложного эфира, выдается индивидуальное задание на расчет загрузки исходных веществ с учетом **10 % избытка спирта**, студент должен проанализировать физические константы исходных и конечных продуктов синтеза и на основании этого сделать выбор метода синтеза, объема используемой посуды.

2.1. Уравнение основной реакции:



Кислота – уксусная, спирт – (этиловый, изопропиловый, пропиловый, бутиловый, втор.бутиловый, трет.бутиловый, изобутиловый, амиловый, изоамиловый.

2.2. Уравнения побочных реакций:



2.3.

Синтез
эфиров

с температурой кипения менее 100 °C

Схема установки для проведения синтеза изображена на рис.1.

2.3.1. Проведение синтеза

В колбу Вюрца наливают смесь: 2,5 мл спирта и 2,5 мл концентрированной серной кислоты, а остальное расчетное количество спирта и уксусной кислоты заливают в

делительную воронку. При температуре реакционной смеси 100 °С начинают приливать смесь из делительной воронки с такой же скоростью, как идет отгонка эфира.

После окончания синтеза, когда вся смесь кислоты и спирта прилита в реакционную колбу, а в колбе осталось 2-2,5 мл жидкости, синтез заканчивают. Отключают нагреватель и разбирают установку. Содержимое приемника переносят в делительную воронку и промывают 30-50 мл раствора углекислого натрия (Na_2CO_3) для удаления непрореагировавшей уксусной кислоты и 30-50 мл воды.

При промывке смесь в делительной воронке энергично встряхивают для лучшего перемешивания эфира и промывочного раствора, дают расслоиться и нижний промывочный слой удаляют. Эфир переносят в коническую колбу и сушат безводным кристаллическим сернокислым натрием (Na_2SO_4), для чего в колбу вносят небольшими порциями соль и встряхивают. После просветления эфира, его переносят в колбу для перегонки, предварительно, измерив объем.

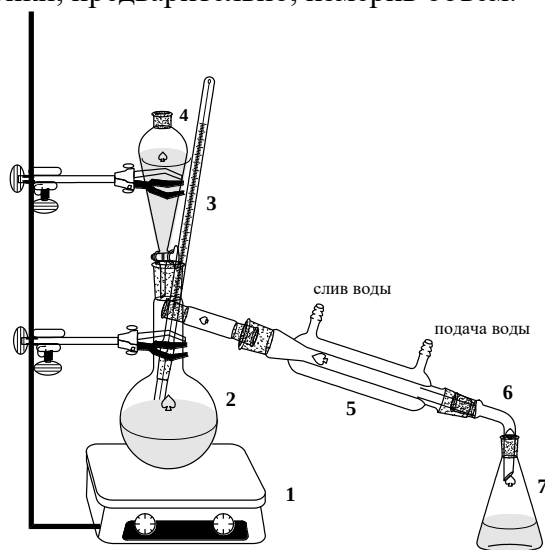


Рис. 1. Схема установки для проведения этерификации для получения эфира с температурой кипения ниже 100 °С.

1 – электронагреватель; 2 – колба Вюрца; 3 – термометр; 4 – делительная воронка; 5 – холодильник Либиха; 6 – аллонж; 7 – приемная колба.

ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТНОГО ЗАДАНИЯ

(на примере 1 варианта).

1. Исходя из табл.2 оформляем таблицу по варианту:

в	Кол-во кислоты			Кол-во спирта				Кол-во эфира			Кол-во воды		
		л	оль	Наи менов.		л	оль		л	оль		л	оль
				бути ловый	5,8								

Определяем недостающие данные (округляем моли до второго знака после запятой; все остальные значения-до первого).

Необходимые данные для расчета (табл.1):

Уксусная кислота: мол.вес: 60,05; плотность: 1,0492.

Бутиловый спирт: мол.вес: 74,12; плотность: 0,8098.

Уксусно-бутиловый эфир: мол.вес: 116,16; плотность: 0,8825.11

Вода: мол.вес: 18; плотность: 1.

1. Исходя из формулы $V=m/\rho$, находим объем спирта (у кого задано численное значение другого компонента, по этой формуле находят объем или массу заданного компонента).

$$V = 15,8 / 0,8098 = 19,5.$$

2. Определяем кол-во молей спирта по формуле: $\text{МОЛЬ} = m/M$, т.е.

$$15,8 / 74,12 = 0,21.$$

3. По уравнению реакции все вещества берутся в кол-ве 1 моля, но для того, чтобы сдвинуть равновесие в сторону образования эфира, кол-во спирта берется с избытком 10%, т.е. в кол-ве 1,1 молей

Кислота	Спирт	Эфир	Вода
1	1.1	1	1

Исходя из теоретического кол-ва молей, переходим на моли по варианту:

0,21 молей спирта – 1,1

$$X \text{ молей кислоты} - 1 \quad X = 0,21 \times 1 / 1,1 = 0,19$$

Следовательно, исходя из данных по теоретич. молям (см. выше) пишем:

Кислота	Спирт	Эфир	Вода
0,19	0,21	0,19	0,19

В том случае, если расчет ведется по другому компоненту, например эфиру, расчет ведется аналогично, учитывая 10% избыток спирта.

4. Далее, используя формулы пп. 1,2, определяем все остальные продукты:

$$\text{Кислота: } 0,19 \times 60,05 = 11,4; 11,4 / 1,0492 = 10,9$$

$$\text{Эфир: } 0,19 \times 116,16 = 22,1; 22,1 / 0,8825 = 25,0.$$

$$\text{Вода: } 0,19 \times 18 = 3,4; 3,4 / 1 = 3,4.$$

Заполняем таблицу:

№ вар	Кол-во кислоты			Кол-во спирта				Кол-во эфира			Кол-во воды		
	г	мл	моль	Наименов.	г	мл	моль	г	мл	моль	г	мл	моль
1				бутиловый	15,8								
	11,4	10,9	0,19					19,5	0,21	22,1	25,0	0,19	3,4
											3,4		0,19

Практическая работа №2

Расчеты по химическим уравнениям (массы, объёма, количества исходного вещества или продукта реакции по известным массе, объёму, количеству одного из исходных веществ или продуктов реакции)

Прежде чем провести химическую реакцию, необходимо решить, в каком массовом соотношении смешать исходные вещества, и рассчитать массу продукта, который при этом получится.

Количественными отношениями занимается раздел химии, который называется *стехиометрией* (от греч. *стойхеион* — элемент и *метрео* — измеряю).

Алгоритм решения расчётных задач

Внимательно прочитайте условие задачи.

Слева, запишите слово «Дано», а под ним кратко данные задачи и что необходимо найти.

Правее запишите слово «Решение», и производите все остальные записи и расчёты под ним

а) запишите уравнение реакции, если данная задача подразумевает какое-либо химическое взаимодействие;

в уравнении одной чертой подчеркните химические формулы веществ, данные которых (m, V, n) указаны в условиях задачи, а двумя чертами – формулы тех веществ, данные которых требуется вычислить;

по уравнению реакции определите: количество (моль) тех веществ, формулы которых подчеркнуты (одной или двумя чертами). Коэффициент, стоящий перед формулами подчеркнутых (в данном случае) веществ, будет показывать количества данных веществ (n): M_r , M , V , V_m ;

найденные значения запишите под соответствующими химическими формулами;

б) запишите расчётные формулы, необходимые для решения данной задачи;

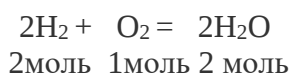
в) произведите расчёты;

4. Запишите ответ.

Химическое уравнение показывает, какие вещества и в каком количестве реагируют друг с другом, а также какие вещества при этом образуются, сколько каждого из них можно получить.

Вещества вступают в химические реакции в количествах, пропорциональных коэффициентам в уравнении реакции. Это означает, что **отношение количеств реагирующих веществ (в молях) равно отношению соответствующих коэффициентов в уравнении реакции.**

Например, уравнение реакции



показывает, что две молекулы водорода H_2 реагируют с одной молекулой кислорода O_2 с образованием двух молекул воды H_2O .

I. Вывод химической формулы

1. Нахождение химической формулы вещества по массовым долям элементов.

Задача 1. Элементарный состав вещества следующий: массовая доля элемента железа 0,7241 (или 72,41 %), массовая доля кислорода 0,2759 (или 27,59 %). Выведите химическую формулу.

2. Нахождение химической формулы по отношению масс элементов, входящих в состав данного вещества.

Задача 2. Найдите химическую формулу вещества, в состав которого входит 9 массовых частей алюминия и 8 массовых частей кислорода.

Задача 3. В состав вещества входят 30,7 % калия, 25,2 % серы, 44 % кислорода. Вывести формулу этого соединения.

Задача 4. Подвергнув анализу вещество, установили, что в его состав входят: натрий с массовой долей 0,4207 (или 42,07 %), фосфор с массовой долей 0,1891 (или 18,91 %), кислород с массовой долей 0,3902 (или 39,02 %). Найдите форму соединения.

II. Расчёты по химическим формулам

1. Вычисление относительной молекулярной массы вещества M_r .

Задача 1. Найдите относительную молекулярную массу сульфата натрия Na_2SO_4 .

2. Нахождение отношения масс элементов по химической формуле сложного вещества.

Задача 2. Найдите отношение масс элементов в гидроксиде кальция.

3. Нахождение содержания массовых долей элементов в сложном веществе.

Задача 3. Вычислите массовые доли элементов в гидроксиде натрия.

4. Нахождение массы элемента по известной массе сложного вещества.

Задача 4. Вычислите, сколько фосфора содержится в 10 т фосфата кальция $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.

5. Нахождение массы сложного вещества по заданной массе элемента.

Задача 5. В какой массе оксида меди (II) содержится 3,2 т меди?

III. Расчёты с использованием понятия «моль».

1. Вычисление количества вещества, соответствующего определённой массе вещества.

Задача 1. Какое количество вещества составляют 66 г оксида углерода (IV)?

Задача 2. В результате реакции получено 22 г сульфата железа (II). Какое количество сульфата железа (II) соответствует этой массе?

2. Вычисление массы вещества по известному числу молей вещества.

Задача 3. Дано 2 моль серной кислоты. Вычислите массу серной кислоты.

Задача 4. В реакции с серой взаимодействует 0,5 моль железа. Определите массу железа, которую следует взять для реакции.

3. Вычисление числа атомов и молекул, содержащихся в определённой массе вещества.

Задача 5. Сколько молекул содержится в 36 г воды?

IV. Расчёты, связанные с использованием плотностей, относительных плотностей и молярного объёма газов

1. Нахождение плотности и относительной плотности газа по химической формуле данного газа.

Задача 1. Вычислите плотность и относительные плотности оксида углерода (IV) по водороду, метану, воздуху.

2. Вычисление объёма определённой массы газообразного вещества при н.у.

Задача 2. Какой объём занимают 48 г кислорода?

3. Вычисление массы газообразного вещества, занимающего определённый объём.

Задача 3. Вычислите массу газовой смеси, состоящей из 5,6 м³ метана и 2,24 м³ оксида углерода (II).

4. Вычисление массы вещества по уравнениям химических реакций, в которых участвуют или образуются газы.

Задача 4. Какой объём кислорода и воздуха потребуется, чтобы сжечь 224 м³ оксида углерода (II), если содержание в нём негорючих примесей в объёмных долях равно 0,25 (или 25 %).

Дано:

$$V(\text{CO}) = 224 \text{ м}^3$$

смеси

$$w(\text{прим.}) = 25 \%$$

Решение:

1) Вычисляем, сколько чистого оксида углерода (II) содержится в

$$100 \% - 25 \% = 75 \% \text{ (чистого CO)}$$

Найти:

в 100 м³ смеси содержится 75 м³ CO

$V(\text{O}_2)$ -?

в 224 м³

$x \text{ м}^3$;

$$x = \frac{224 \cdot 75}{100} = 168 \text{ (м}^3\text{)} - V(\text{CO})$$

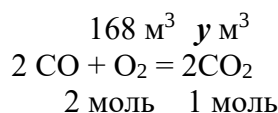
$V(\text{возд.})$ -?

чтобы сжечь 168 м³

2) Определяем, какой объём кислорода потребуется, оксида углерода (II).

Запишем уравнение химической реакции, расставим

коэффициенты:



$$V(\text{CO}) = 2 \cdot \overset{V_m}{22,4} = 44,8 \text{ (м}^3\text{)} \quad V(\text{O}_2) = 1 \cdot 22,4 = 22,4$$

$$\Rightarrow \frac{168}{44,8} = \frac{y}{22,4}; y = \frac{168 \cdot 22,4}{44,8} = 84 \quad V(\text{O}_2) = 84 \text{ м}^3$$

3) Находим объём воздуха, необходимый для реакции.
Воздух содержит 0,209 объёмных долей (или 20,9 %) кислорода. Отсюда следует:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ м}^3 \text{ воздуха содержит } 20,9 \text{ м}^3 \text{ кислорода} \\ z \text{ м}^3 \text{ ----- } 84 \text{ м}^3 \text{ кислорода} \end{array}$$

$$\frac{100}{z} = \frac{20,9}{84}; z = \frac{100 \cdot 84}{20,9} = 401,9 \text{ (м}^3\text{)} - V(\text{возд.})$$

Ответ: 84 м³ кислорода; 401,9 м³ воздуха.

Задача 5. Сколько граммов воды образуется при взрыве смеси 2 г водорода и 20 г кислорода.

V. Расчёты, связанные с определением массовой доли растворённого вещества в растворе

1. Вычисление массы растворённого вещества и растворителя, если известны массовая доля растворённого вещества и масса раствора.

Задача 1. Вычислите массу хлорида натрия и воды, необходимых для приготовления 500 г раствора, в котором содержание хлорида натрия в массовых долях равно 0,05.

Задача 2. Какой объём хлороводорода (н.у.) и воды потребуется, чтобы приготовить 1 л раствора ($\rho = 1,05 \text{ г/см}^3$), в котором содержание хлороводорода равно 10 %?

Задача 3. Вычислите массовую долю растворённого вещества в растворе массой 5 кг, содержащем растворённое вещество массой 1 кг.

2. Вычисления, связанные с разбавлением растворов.

Задача 4. Какой объём раствора ($\rho = 1,80 \text{ г/см}^3$), в котором содержание H_2SO_4 в массовых долях равно 0,88, потребуется, чтобы приготовить 1 л раствора, содержащем 10 % серной кислоты ($\rho = 1,069 \text{ г/см}^3$)?

Задача 5. Какой объём воды потребуется для разбавления 200 мл раствора ($\rho = 1,4 \text{ г/см}^3$), содержание азотной кислоты в котором составляет 68 %, чтобы получить раствор с содержанием азотной кислоты, равным 10 %?

VI. Расчёты по уравнениям химических реакций

При решении задач по уравнениям химических реакций рекомендуется соблюдать указанную ниже последовательность:

Внимательно прочитайте условие задачи и сделайте краткую запись: что дано? следует найти?

Если вещества даны с примесями, то сначала вычислите массу чистого вещества, содержащегося в примеси.

Составьте уравнение соответствующей химической реакции.

В уравнении одной чертой подчеркните химические формулы веществ, данные которых (m , V , n) указаны в условиях задачи, а двумя чертами – формулы тех веществ, данные которых требуется вычислить.

По уравнению реакции определите: количество (моль) тех веществ, формулы которых подчеркнуты (одной или двумя чертами). Коэффициент, стоящий перед формулами

подчёркнутых (в данном случае) веществ, будет показывать количества данных веществ (n): M_r , M , V , V_m .

Найденные значения запишите под соответствующими химическими формулами и произведите вычисления (составив пропорцию).

Запишите ответ.

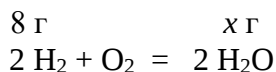
Задача 1. Какова масса воды, которая образовалась при сгорании 8 г водорода?

Дано:

$$m(\text{H}_2) = 8 \text{ г}$$

$$m = M \cdot n$$

Решение:



$$\begin{array}{rcl} 2 \text{ моль} & & 2 \text{ моль} \end{array}$$

Найти:

$$m(\text{H}_2\text{O}) - ?$$

$$\begin{array}{rcl} M_r & 2 & 18 \\ M & 2 \text{ г/моль} & 18 \text{ г/моль} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} m & 2 \text{ г/моль} \cdot 2 \text{ моль} & 18 \text{ г/моль} \cdot 2 \text{ моль} \end{array}$$

По уравнению реакции:

$$\begin{array}{l} \text{из } 4 \text{ г H}_2 \text{ образуется } 36 \text{ г H}_2\text{O}, \\ \text{а из } 8 \text{ г } \text{-----} x \text{ г} \end{array}$$

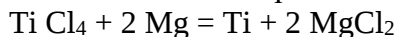
Составим пропорцию

$$\frac{4}{8} = \frac{36}{x}; \quad x = \frac{8 \times 36}{4} = 72 \text{ (г)}$$

Ответ: $m(\text{H}_2\text{O}) = 72 \text{ г}$.

Задача 2. Какая масса гидроксида натрия образуется при взаимодействии 2,3 г натрия с водой?

Задача 3. Титан в промышленности получают магнием – термическим методом:



Сколько магния надо взять, чтобы из хлорида титана (IV) получить 9,6 кг титана?

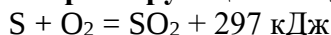
Задача 4. Рассчитайте объём водорода, который выделится при растворении алюминия массой 10,8 г в избытке соляной кислоты (нормальные условия).

Задача 5. Смесь медных и магниевых опилок массой 1,5 г обработали избытком соляной кислоты. В результате реакции выделился водород объёмом 0,56 л (н.у.). Вычислите массовую долю меди в смеси.

VII. Расчёты по термохимическим уравнениям

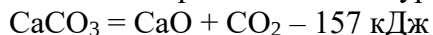
1. Вычисление на основе термохимического уравнения количества поглощённой теплоты по известной массе одного из реагирующих веществ.

Задача 1.



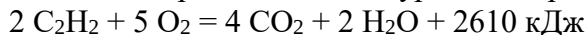
Вычислите по термохимическому уравнению количество теплоты, выделяемой при сгорании 1 кг серы.

Задача 2. Термохимическое уравнение реакции разложения известняка:



Сколько теплоты затрачивается на разложение 1 кг известняка?

Задача 3. Термохимическое уравнение реакции ацетилен:

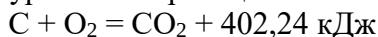


Сколько теплоты выделится, если будет израсходовано:

а) 1 моль ацетилена; б) 13 г ацетилена; в) 1,12 л ацетилена?

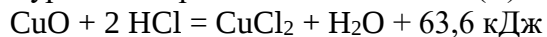
2. Нахождение масс реагирующих веществ, если известно, какое количество теплоты выделилось в данной реакции.

Задача 4. По термохимическому уравнению реакции:



вычислите, сколько сгорело угля, если при реакции выделилось 33520 кДж теплоты.

Задача 5. Термохимическое уравнение реакции оксида меди (II) с соляной кислотой:



Сколько теплоты выделится при растворении 200 г оксида меди в соляной кислоте?

VIII. Расчёты, связанные с понятием «избыток – недостаток»

Задача 1. К раствору, содержащему нитрат кальция массой 8,2 г, прилили раствор, содержащий карбонат натрия массой 6,36 г. Рассчитайте массу полученного оксида.

Задача 2. Для образования хлорида аммония было взято 11,2 л (н.у.) газообразного аммиака и 11,4 л (н.у.) хлороводорода. Какова масса образовавшегося продукта реакции?

Задача 3. 10,7 г хлорида аммония смешали с 6 г гидроксида кальция и смесь нагрели. Какой газ и сколько его по массе и объёму (н.у.) выделилось?

Задача 4. К 300 г раствора, содержащего 0,1 массовых долей гидроксида калия, прилили 400 г раствора, содержащего 0,1 массовых долей азотной кислоты. Сколько граммов соли образовалось?

Задача 5. К раствору, содержащему 40 г сульфата меди (II), прибавили 12 г железных опилок. Рассчитайте, останется ли в растворе сульфата меди после того, как закончится реакция.

IX. Расчёты, связанные с понятием «выход»

Алгоритм решения задач на выход продукта от теоретически возможного выхода

1) Прочитай внимательно условие задачи

2) Запиши: «Дано» и что «Найти».

!!! Если в условии задачи есть слова «получилось», «образовалось», то это **практически** полученное количество и масса.

3) Составьте уравнение реакции (не забудь расставить коэффициенты).

4) Помни: то, что считаем по уравнению – это **теоретическое** количество и масса.

5) Если выход продукта дан, то находим:

- по уравнению реакции количество, массу или объём теоретический;

- затем по формуле массу или объём практический.

6) Если дана масса или объём практический, то находим:

- по уравнению количество, массу или объём теоретический;

- затем по формуле массовую или объёмную долю выхода продукта реакции.

$$\omega_{\text{вых}} = \frac{m(\text{практич.})}{m(\text{теоретич.})} \quad \text{или}$$

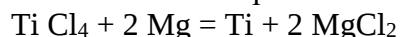
$$\omega_{\text{вых}} = \frac{V(\text{практич.})}{V(\text{теоретич.})}$$

Задача 1. Вычислите объём оксида серы (IV), который надо взять для реакции с кислородом, чтобы получить оксид серы (VI) массой 20 г. Массовая доля выхода продукта равна 80 %. Объём рассчитайте при нормальных условиях.

Задача 2. Сколько ортофосфорной кислоты можно получить из 31 тонны ортофосфата кальция, если выход кислоты составляет 80 % по сравнению с теоретическим?

Задача 3. Сколько граммов аммиака можно получить, нагревая смесь 20 г хлорида аммония с 20 г оксида кальция, приняв, что выход составляет 98 % от теоретического?

Задача 4. Титан в промышленности получают магнием – термическим методом:



Сколько граммов титана можно получить из хлорида титана (IV) массой 9,6 г, если выход от теоретического составляет 95 %?

Задача 5. Сколько азотной кислоты можно получить из 14 т аммиака, если выход кислоты составляет 87 % по сравнению с теоретическим?

Лабораторная работа №7 Изучение свойств аминов

Цель: Изучение физических и химических свойств аминов.

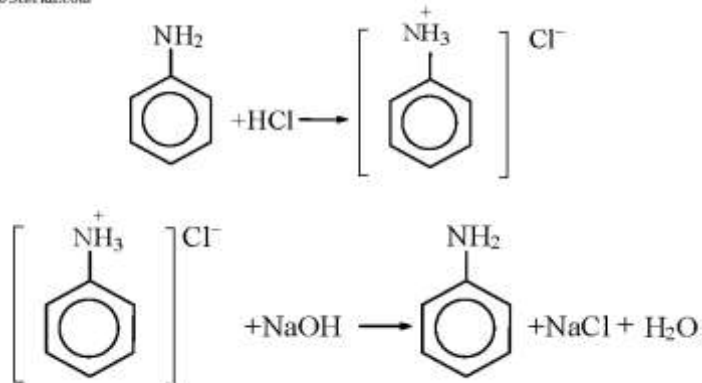
Оборудование: пробирка, горелка.

Ход работы.

Опыт 1. Образование солей анилина

Выполнение работы: В пробирку налили чуть-чуть анилина и добавили немного воды, смесь размешали. Наблюдаем образование эмульсии. Добавили по каплям соляную кислоту до полного растворения анилина в воде. К раствору добавили немного раствора щелочи. Наблюдаем разделение раствора на две фазы.

©5terka.com

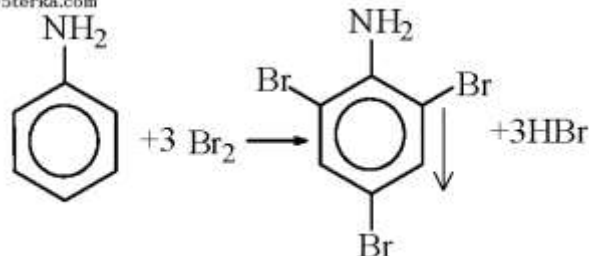


Опыт 2. Бромирование анилина

Выполнение работы:

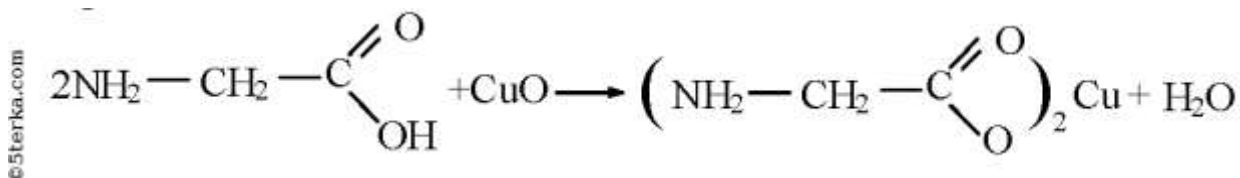
В пробирку налили чуть-чуть анилина и добавили воду. По каплям прибавляем бромную воду до выпадения белого осадка.

©5terka.com



Опыт 3. Получение медной соли глицина

Выполнение работы:



В пробирку налили 2 мл глицина и добавили немного порошка оксида меди (II). Пробирку нагрели. Наблюдаем голубое окрашивание раствора.

Опыт 4. Денатурация белка

Выполнение работы:

Растворили белок куриного яйца в воде. В пробирку налили немного этого раствора и нагрели. Наблюдаем помутнение раствора — произошла денатурация. После охлаждения

и разбавления раствор все равно остался мутным, т. к. денатурация — процесс необратимый.

Опыт 5. Осаждение белка солями тяжелых металлов

Выполнение работы:

В одну пробирку налили немного раствора белка и по каплям добавили раствор CuSO_4 при встряхивании. Наблюдаем образование труднорастворимого осадка. В другую пробирку налили немного раствора белка и добавили по каплям $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ при встряхивании. Также наблюдаем образование труднорастворимого осадка.

©Sterka.com

Опыт 6. Цветные реакции белков

а) Ксантопротеиновая реакция.

В пробирку налили немного раствора белка и прибавили несколько капель концентрированной азотной кислоты. Пробирку нагрели. Наблюдаем образование желтого осадка. Содержимое пробирки охладили и прилили раствор аммиака до щелочной реакции. Наблюдаем изменение цвета осадка на оранжевый.

б) Биуретовая реакция.

В пробирку налили немного раствора белка и добавили немного раствора гидроксида натрия и медного купороса. Наблюдаем окрашивание раствора в сине-фиолетовый цвет.

Лабораторная работа №8 Понятие о смеси веществ. Гомогенные и гетерогенные смеси. Понятие о дисперсной системе. Ознакомление с дисперсными системами

Цель: Рассмотреть и выявить черты сходства и отличия у гомогенных и гетерогенных смесей

Оборудование: Плакаты, таблицы

Ход работы:

Смесь – система, состоящая из двух или более веществ (компонентов).

Гомогенная однородная система, химический состав и физические свойства которой во всех частях одинаковы или меняются непрерывно (между частями системы нет поверхностей раздела).

Гетерогенная неоднородная система, состоящая из однородных частей (фаз), разделённых поверхностью раздела. Однородные части (фазы) могут отличаться друг от друга по составу и свойствам.

Дисперсная фаза – совокупность мелких однородных твёрдых частиц, капелек жидкости или пузырьков газа, равномерно распределённых в окружающей (дисперсионной) среде.

Дисперсионная среда – непрерывная фаза (тело), в объёме которой распределена другая (дисперсная) фаза в виде мелких твёрдых частиц, капелек жидкости или пузырьков газа.

В ходе выполнения следующего задания вам необходимо изучить примеры различных дисперсных систем и соотнести их с определенным типом. На доске представлены карточки. Вы выполняете задание в тетради, затем проверяем, что у вас получилось. Время – 20 минут.

газ - жидкость

газ - твердое вещество

жидкость - газ

жидкость - жидкость
 твердое вещество - твердое вещество
 твердое вещество - газ
 твердое вещество - жидкость
 жидкость - твердое вещество
 кислород
 соль
 уксус
 фосфор
 вода с сахаром
 смесь древесных и медных опилок
 сплав железа с углеродом
 растительное масло в воде медный купорос
 туман
 облака
 дым
 смог
 пыль в воздухе
 газированные напитки
 взбитые сливки
 зубная паста
 керамика
 пенопласт
 поролон
 пористый шоколад
 молоко
 майонез
 плазма крови
 цитоплазма
 морской ил
 строительные смеси
 желе желатин
 помада
 оксолиновая мазь
 горные породы
 цветные стекла

Дисперсион- ная среда	Дисперсная фаза	Название системы	Пример
Газ	Жидкость	Аэрозоль	Туман, облака, карбюраторная смесь бензина с воздухом в двигателе автомобиля
Газ	Твердое вещество	Аэрозоль	Дым, смог, пыль в воздухе
Жидкость	Газ	Пена	Газированные напитки, взбитые сливки
Жидкость	Жидкость	Эмульсия	Молоко, майонез, жидкие среды организма (плазма крови, лимфа), жидкое содержимое клеток (цитоплазма, кариоплазма)
Жидкость	Твердое вещество	Золь, суспензия	Речной и морской ил, строительные растворы, пасты

Твердое вещество	Газ	Твердая пена	Керамика, пенопласта, полиуретан, поролон, пористый шоколад
Твердое вещество	Жидкость	Гель	Желе, желатин, косметические и медицинские средства (мази, тушь, помада)
Твердое вещество	Твердое вещество	Твердый золь	Горные породы, цветные стекла, некоторые сплавы

Вывод:

Ответьте на вопросы

1. Укажите чистые вещества (2,3):

- 1) воздух; 2) азот
3) дистиллированная вода; 4) газированная вода

2. Чистые вещества, в отличие от смесей (1):

- 1) имеют постоянные физические и химические свойства
2) имеют только постоянные физические свойства
3) имеют постоянный количественный и качественный состав
4) имеют только постоянные химические свойства

3. Укажите неоднородные смеси веществ (1,3,4):

- 1) гранит; 2) раствор сахара в воде
3) морковный сок; 4) сметана

4. Укажите однородные смеси веществ (1,3):

- 1) раствор йода в спирте; 2) кефир
3) сплав золота и меди; 4) смесь муки и соли

5. Однородную смесь можно получить путем смешивания следующих веществ (2,3):

- 1) угля и песка; 2) углекислого газа и воздуха
3) азота и кислорода; 4) глины и воды

Лабораторная работа №9 Изучение скорости химических реакций от различных факторов. Рассмотрение закономерностей протекания химических реакций.

Цель: исследовать зависимость скорости химической реакции от различных факторов

Опыт 1. Влияние природы реагирующих веществ на скорость химической реакции

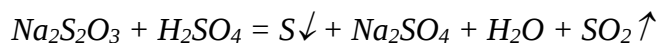
Берут четыре пробирки. В первые две пробирки вносят по одной грануле металлического цинка, а в другие две – по одной грануле металлического олова. В одну пробирку с гранулами цинка добавляют раствор соляной кислоты, а в другую – уксусной кислоты (CH_3COOH). Подобные действия проводят с металлическим оловом. Наблюдают различную интенсивность выделения водорода во всех пробирках: интенсивность выделения водорода в пробирках с цинком выше, чем в пробирках с оловом; интенсивность выделения водорода в пробирках с соляной кислотой выше, чем в пробирках с уксусной кислотой.

Напишите уравнения реакций взаимодействия цинка и олова с соляной и уксусной кислотами.

В выводе отразите влияние природы реагирующих веществ на скорость химической реакции.

Опыт 2. Влияние температуры на скорость химической реакции

Зависимость скорости реакции от температуры рассматривают на примере взаимодействия растворов тиосульфата натрия и серной кислоты в соответствии с уравнением реакции:



Предварительно проводят качественный опыт, для чего в пробирку вносят 5 – 10 капель 0,5М раствора тиосульфата натрия и 3 – 5 капель 1М серной кислоты. Наблюдают появление слабой опалесценции и дальнейшее помутнение раствора от выпавшей свободной серы.

В три стакана с номерами 1А, 2А и 3А помещают по 10 мл 2,5%-ного раствора серной кислоты, а в три других с номерами 1Б, 2Б, и 3Б – по 10 мл 5%-ного раствора тиосульфата натрия. Стаканы 1А и 1Б ставят в водяную баню. Для создания температуры ниже комнатной в водяную баню помещают кусочки льда, для повышения температуры баню нагревают. Для контроля за температурой в стакан с раствором серной кислоты опускают термометр.

Первый опыт проводят при комнатной температуре ($T_1, 00^\circ\text{C} \leq T_1 \leq 250^\circ\text{C}$). Быстро приливают раствор серной кислоты к раствору тиосульфата натрия (стаканы 1А и 1Б). Отмечают время начала сливания (t_0) и время появления помутнения раствора (t_m). Температуры сливаемых растворов во втором и в третьем опытах соответственно на 100 и 200 $^\circ\text{C}$ выше T_1), при этом также отмечают время начала сливания и время появления помутнения раствора. Чем выше температура, тем быстрее появляется муть в стакане. Занесите полученные данные в таблицу

№	Температура опыта	Время начала сливания, t_0	Время появления помутнения раствора, t_m	Δt	Скорость, $1/t$, усл.ед.
1.					
2.					
3.					

Сделайте вывод о зависимости скорости химической реакции от температуры.

Опыт 3. Влияние величины поверхности раздела реагирующих веществ на скорость химической реакции.

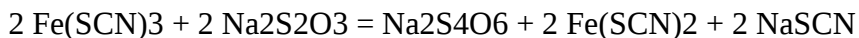
Берут два небольших, по возможности одинаковых кусочка мела. Один из них измельчают на фильтровальной бумаге стеклянной палочкой до порошкообразного состояния. Полученный порошок помещают в одну пробирку, а кусочек мела – в другую. В обе пробирки одновременно добавляют одинаковое количество (10 – 20 капель) 2М соляной кислоты. При этом наблюдается бурное выделение газа в первой пробирке и более медленное во второй. Отмечают время полного растворения мела в каждой пробирке.

Запишите уравнение соответствующей реакции. Сделайте вывод о зависимости скорости химической реакции от величины поверхности раздела реагирующих веществ.

Опыт 4. Влияние катализатора на скорость химической реакции.

В две пробирки вносят по 10 капель 0,5М раствора роданида калия и по 1 капле 0,5М раствора хлорида железа (III). Наблюдается окрашивание раствора в красный

цвет в результате образования роданида железа $\text{Fe}(\text{SCN})_3$. В одну из пробирок добавляют 1 каплю 0,5М раствора сульфата меди, после чего в обе пробирки вносят по 10 капель тиосульфата натрия. Отмечается обесцвечивание растворов, в результате восстановления железа (III) до железа (II) тиосульфатом натрия в соответствии с уравнением реакции:



Причем, в пробирке с сульфатом меди обесцвечивание происходит быстрее.

Запишите уравнения реакций взаимодействия хлорида железа (III) с роданидом калия и восстановления железа (III) до железа (II) тиосульфатом натрия. Какую роль выполняет здесь сульфат меди. Как зависит скорость реакции от присутствия катализатора

Опыт 4. Влияние температуры на состояние химического равновесия

При взаимодействии *йодной воды* ($\text{I}_{2\text{aq}}$) с *крахмалом* образуется непрочное вещество сложного состава, окрашенное в синий цвет. Эта реакция обратима и обладает заметным тепловым эффектом.



Выполнение опыта

В пробирку налейте 2 – 3 мл *йодной воды* ($\text{I}_{2\text{aq}}$) и добавьте 2 – 3 капли водного раствора *крахмала*. В какой цвет окрасился раствор?

Пробирку с раствором осторожно нагрейте на пламени спиртовки. Что происходит с раствором при нагревании?

Охладите пробирку, поместив ее в стакан с холодной водой. Что происходит с раствором при охлаждении?

Запись результатов опыта

Вывод на основании экспериментальных данных, используя принцип *Ле Шателье-Брауна*, объясните влияние температуры на состояние химического равновесия в исследуемой системе.

Исходя из данных о направлении смещения равновесия для этой реакции при изменении температуры, определите, к какому типу она относится (экзотермическая или эндотермическая), и укажите тепловой эффект ($\Delta H < 0$ или $\Delta H > 0$) прямой и обратной реакций.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Что является предметом изучения химической кинетики?
2. Что такое гомогенные и гетерогенные реакции?
3. Что называется скоростью химической реакции? От каких факторов она зависит для гомо- и гетерогенных реакций?
4. Как зависит скорость химической реакции от концентрации реагирующих веществ? Сформулируйте закон действующих масс и приведите его математическое выражение.
5. В чем состоит физический смысл константы скорости химической реакции?
6. Как зависит скорость химической реакции от температуры? Сформулируйте правило *Вант-Гоффа*.
7. Что такое температурный коэффициент скорости реакции? В чем его физический смысл?

8. Приведите уравнение Аррениуса. Что такое энергия активации? В чем ее физический смысл?
9. Что такое катализаторы? Дайте понятия гомогенного и гетерогенного катализаторов.
10. Что такое обратимые и необратимые химические реакции?
11. Охарактеризуйте состояние химическое равновесия. Назовите кинетическое и термодинамическое условия состояния химического равновесия.
12. Что такое константа химического равновесия?
13. Приведите зависимость константы равновесия от температуры.
14. Какими параметрами характеризуется состояние химического равновесия?
15. Какой процесс называют смещением химического равновесия?
16. Сформулируйте принцип Ле Шателье-Брауна (принцип подвижного равновесия).
17. Как влияет изменение температуры, общего давления в системе и концентрации реагирующих веществ на состояние химического равновесия различных факторов.

Лабораторная работа №10 Проведение реакций ионного обмена; определение среды растворов веществ с помощью универсального индикатора

Цель: Научится определять реакцию среды растворов разных объектов (кислот, щелочей, солей, почвенного раствора, некоторых растворов и соков), а также изучить растительные объекты как природные индикаторы.

Оборудование и реактивы: штатив с пробирками, пробка, стеклянная палочка, штатив с кольцом, фильтровальная бумага, ножницы, химическая воронка, стаканы, фарфоровая ступка с пестиком, мелкая терка, чистый песок, универсальная индикаторная бумага, испытуемый раствор, почва, кипяченая вода, плоды, ягоды и другой растительный материал, раствор гидроксида натрия и серной кислоты, хлорида натрия.

Ход работы.

Задание №1. Определите pH раствора при помощи универсального индикатора. Вспомним правила при работе с кислотами и щелочами!

Выполните опыт из задания №1.

Результаты оформите в виде таблицы.

Вещество	pH исследуемого раствора при использовании универсального индикатора	Реакция среды
NaOH	10	щелочная
HCl	2	кислотная
H ₂ O	7	нейтральная
NaCl	7	нейтральная

Сделайте вывод. Таким образом, если раствор имеет pH = 7 среда нейтральная, при pH < 7 среда кислотная, при pH > 7 среда щелочная.

Задание №2. Получите почвенный раствор и определите его pH при помощи универсального индикатора.

Прочитайте задание на с.21-с.22, выполните задание по плану, результаты занесите в таблицу.

Вспомним правила безопасности при работе с нагревательными приборами (спиртовкой).

Что такое фильтрование?

- процесс разделение смеси, который основан на различной пропускной способности пористого материала – фильтрата по отношению к составляющим смесь частицам.

Что такое фильтрат?

- это прозрачный раствор, получаемый после фильтрования.

Результаты оформите в виде таблицы.

Исследуемый раствор	pH исследуемого раствора при использовании универсального индикатора	Реакция среды
Почвенного раствора	4	слабокислая

Какая реакция среды почвенного раствора?

- Кислая

Что необходимо сделать, чтобы повысить качество почвы в нашем регионе?

- $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

Внесение удобрений, которые имеют щелочную реакцию среды: молотый известняк и других карбонатных минералов: мела, доломита. В Пинежском районе Архангельской области есть залежи такого минерала, как известняк, вблизи карстовых пещер, поэтому он доступен.

Сделайте вывод. Реакция среды полученного почвенного раствора pH=4,слабокислая, следовательно, для повышения качества почвы необходимо известкование.

Задание №3. Определите pH некоторых растворов и соков при помощи универсального индикатора.

Прочитайте задание на с.22, выполните задание по алгоритму, результаты занесите в таблицу.

Источник сока	pH	Источник сока	pH
Помидор	3	Молоко	7
Лимон	1	Чай	5
Огурец	7	Кофе	6
Картофель	5	Силикатный клей	6
Капуста свежая	9	Столовый уксус	2
Капуста квашеная	5	Раствор пищевой соды	9
Хурма	7	Апельсин	3
Банан	5	Свекла свежая	3
Киви	4	Клюква	2
Яблоко	4	Свекла вареная	4

Сделайте вывод. Таким образом, разные натуральные объекты имеют разные значения pH: pH 1?7– среда кислотная (лимон, клюква, апельсин, помидор, свекла, киви, яблоко, банан, чай, картофель, капуста квашеная, кофе, силикатный клей).

pH 7?14среда щелочная(капуста свежая, раствор пищевой соды).

pH = 7 среда нейтральная(хурма, огурец, молоко).

Задание №4. Изучите растительные индикаторы.

Какие растительные объекты могут выступать в качестве индикаторов?

- ягоды: соки, лепестки цветов: вытяжки, соки овощей: корнеплодов, листьев.
- вещества, которые могут изменять окраску раствора в разных средах.

Прочитайте задание на с.23 и выполните его по плану.

Результаты оформите в таблицу.

Растительный материал (природные индикаторы)	Цвет раствора природного индикатора		
	Кислотная среда	Естественный цвет раствора (нейтральная среда)	Щелочная среда
Клюква (сок)	красный	красный	фиолетовый
Клубника (сок)	оранжевый	персиково – розовый	розовый
Черника (сок)	красный	красно-фиолетовый	сине – фиолетовый
Черная смородина (сок)	красный	красно-фиолетовый	сине – фиолетовый

Сделайте вывод. Таким образом, в зависимости от pH среды природные индикаторы: клюква (сок), клубника (сок), черника (сок), черная смородина (сок) приобретают следующие цвета: в кислой среде – красный и оранжевый цвет, в нейтральной – красный, персиково – розовый и фиолетовый цвета, в щелочной среде от розового через сине – фиолетовый до фиолетового цвета.

Следовательно, по интенсивности окраски природного индикатора можно судить по реакции среды того или иного раствора.

По окончании работы приведите в порядок рабочее место.

Сейчас выполните задание, которое приведено в ваших тетрадях для практических работ.

Задание для контроля. Распределите вещества, формулы которых приведены ниже, по группам в зависимости от pH их растворов: HCl, H₂O, H₂SO₄, Ca (OH) ₂, NaCl, NaOH, KNO₃, H₃PO₄, KOH.

pH 1 ÷ 7– среда (кислотная) ,имеют растворы (HCl,H₃PO₄,H₂SO₄) .

pH 7 ÷ 14 среда(щелочная), имеют растворы (Ca(OH)₂ , KOH, NaOH).

pH = 7 среда (нейтральная), имеют растворы (NaCl, H₂O,KNO₃).

Лабораторная работа № 11. Решение экспериментальных задач по теме: «Основные классы неорганических соединений»

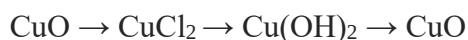
Цель: применить знания, полученные при изучении классификации и химических свойств оксидов, кислот, оснований и солей.

Оборудование: штатив с пробирками, пробирочные зажимы, спиртовка.

Вещества: оксид меди (II), хлорид натрия, лакмус, гидроксид меди(II), серная кислота, соляная кислота, фенолфталеин, гидроксид натрия, хлорид меди (II), смесь цинка (порошок) с медными опилками.

Ход работы:

Проведите реакции, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Напишите уравнения реакций.

Получите реакцию нейтрализации в результате взаимодействия серной кислоты с гидроксидом натрия, используя фенолфталеин.

В трех склянках № 1, № 2, № 3 находятся растворы кислоты, щелочи и хлорида натрия. Экспериментально установите, какое вещество в какой склянке находится.

№ п\п	название опыта	что делаю	что наблюдаю	уравнения реакции

Вывод

Практическое занятие №3

Вычисления

- расчеты с использованием понятия «массовая доля растворённого вещества»;
- расчёты по уравнениям химических реакций, в том числе термохимические расчёты

Цели

Образовательные:

Ознакомить с понятием «массовая доля растворенного вещества в растворе, вычислять массовую долю растворенного вещества и раствора.

Научить определять массу растворенного вещества по известной массовой доле его в растворе.

Массовой долей растворенного вещества, называется отношение массы растворенного вещества к массе раствора (W):

$$W = m(\text{вещества}) / m(\text{раствора})$$

Массовую долю растворенного вещества выражают обычно в долях единицы или в процентах.

Массовая доля растворенного вещества будет разной при растворении разной массы поваренной соли NaCl : возьмем два стакана с одинаковой массой воды 100 г. В первый добавим 5 г соли ,а во второй 30 г . А теперь рассчитаем массовую долю соли в двух стаканах.

1й стакан:

1) масса раствора составит $100\text{г} + 5\text{г} = 105\text{г}$

2) Массовая доля соли в растворе составит

$$W(\text{NaCl}) = m(\text{NaCl}) / m(\text{раствора}) = 5 / 105 = 0,048 \text{ или } 0,048 * 100\% = 4,8\%$$

2й стакан:

1) масса раствора составит $100\text{г} + 30\text{г} = 130\text{г}$

2) Массовая доля соли в растворе составит

$$W(\text{NaCl}) = m(\text{NaCl}) / m(\text{раствора}) = 30 / 130 = 0,2307 \text{ или } 0,2307 * 100\% = 23,07\%.$$

Обратите внимание, что масса раствора состоит из массы растворенного вещества и растворителя. Зависимость между массовой долей вещества, содержащегося в растворе, и плотностью.

Плотность раствора – это отношение массы растворенного вещества m к объему V .

$$\rho = m / V \text{ (г\мл)}$$

При растворении в воде веществ, плотность раствора либо уменьшается, либо увеличивается. Зависимость между плотностью раствора и содержанием в нем того или иного вещества можно найти в справочнике. Специальные приборы для определения плотности называются ареометрами.

Для определения плотности раствора, ареометр помещают в раствор, фиксируют показания шкалы ареометра и записывают их.

Назовите из каких составляющих состоит раствор?

В чем состоит значение понятия «массовая доля растворенного вещества» для медицины?

Что такое массовая доля растворенного вещества?

В чем выражается массовая доля растворенного вещества?

Какие растворы, применяемые в медицине вы знаете?

Что такое концентрация раствора?

Что такое масса раствора, как она рассчитывается

Как рассчитывается масса растворенного вещества?

Как рассчитывается масса растворителя?

Что такое процентная концентрация?

Перечислите виды растворителей, которые вы знаете?

Дайте определение понятия «раствор».

Дайте определение понятия «концентрированный раствор».

Дайте определения понятия «разбавленный раствор».

В медицине широко используется физиологический раствор – 0,9 % раствор поваренной соли в воде. Вам предстоит выступить в роли фармацевта и приготовить 180 г 0,9 %-го раствора хлорида натрия. Приведите соответствующие расчеты и скажите, сколько для приготовления раствора понадобится растворителя и растворенного вещества



. Задание:

Вычислите, сколько нужно взять воды и поваренной соли для приготовления 180г с массовой долей 0,9%

Содержание:

70 % спирт
Антисептик и дезинфицирующее средство. Для наружного применения — обтираний, компрессов. Наносят на кожу с помощью ватных тампонов, салфеток.



Задание выполнить по вариантам:

1 вариант: Вычислите, сколько нужно взять воды и раствора спирта с массовой долей 70% для получения раствора спирта массой 50г с массовой долей 30%, для приготовления компресса ребенку.

2 вариант: Рассчитайте массу раствора спирта с массовой долей 70%, необходимую для приготовления компресса для взрослого человека массой 50г, состоящего из спирта с массовой долей растворенного вещества 40% и воды.

Задание 3

Для дезинфекции ран применяют йодную настойку. Она представляет собой 10% раствор йода в спирте. Вычислите, какая масса йода содержится в 20 г йодной настойки.



Задание выполнить по вариантам:

1. вариант: Вычислите, какая масса йода содержится в 20г йодной настойки с массовой долей йода 10%.
2. Вариант: Вычислите, какая масса йода содержится в 20г йодной настойки с массовой долей йода 5%.

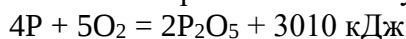


Задание:

Вычислите, массовую долю соли в морской воде Черного моря (1вариант), в воде Балтийского моря (2 вариант).

Для расчета учтите, что масса раствора равна произведению объема раствора умноженного на плотность данного раствора.

1. По термохимическому уравнению



1)вычислите количество теплоты, выделяющейся при сгорании 62 г фосфора;

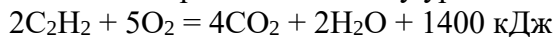
Дано: $m(P) = 62 \text{ г}$ $Q = ?$	Решение. 1.Запишем уравнение реакции; подчеркнем что дано, и что необходимо найти. Запишем данные по уравнению: 62 г Q $4P + 5O_2 = 2P_2O_5 + \underline{3010 \text{ кДж}}$ 4 моль 31 г/моль 124 г 3.Составим пропорцию и решим: $\frac{62}{124} = \frac{Q}{3010} ; Q = \frac{62 \cdot 3010}{124} = 1505 \text{ кДж}$ 4.Запишем ответ:
---	---

	$Q = 1505 \text{ кДж}$
--	------------------------

2) вычислите массу образовавшегося оксида фосфора (V), если в реакции выделилось 9030 кДж теплоты.

Дано: $Q = 9030$ кДж $m(\text{P}_2\text{O}_5) - ?$	Решение. 1. Запишем уравнение реакции; подчеркнем что дано, и что необходимо найти. Запишем данные по уравнению: $x \text{ г } 9030 \text{ кДж}$ $4\text{P} + 5\text{O}_2 = \underline{2\text{P}_2\text{O}_5} + \underline{3010 \text{ кДж}}$ 2 моль 142 г/моль 284 г 3. Составим пропорцию и решим: $\frac{x}{284} = \frac{9030}{3010}; x = \frac{284 \cdot 9030}{3010} = 852 \text{ г}$ 4. Запишем ответ: $m(\text{P}_2\text{O}_5) = 852 \text{ г}$
---	---

1. По термохимическому уравнению



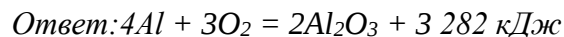
1) найдите количество теплоты, выделяющейся в результате сгорания 336 л ацетилена; *Ответ: 10 500 кДж*

2) рассчитайте объем (н. у.) ацетилена, который нужно сжигать для получения 7000 кДж теплоты. *Ответ: 22,4 л*

1. При сжигании 1,2 г магния выделилось 30,1 кДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.

Дано: $m(\text{Mg}) = 1.2 \text{ г}$ $Q = 30,1 \text{ кДж}$ Термохимическое уравнение - ?	Решение. 1. Составим уравнение реакции; запишем данные по уравнению: $1,2 \text{ г } 30,1 \text{ кДж}$ $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO} + \underline{Q}$ 2 моль x 24 г/моль 48 г 2. Составим пропорцию и решим: $\frac{1,2}{48} = \frac{30,1}{x}; x = \frac{48 \cdot 30,1}{1,2} = 1204 \text{ кДж}$ 3. Запишем уравнение заново, вместо Q подставим полученное число: $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO} + 1204 \text{ кДж}$
--	--

1. В результате сгорания 9 г алюминия выделилось 273,5 кДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.



1. Теплота сгорания пропана равна 2202 кДж/моль. Какое количество теплоты выделится при сгорании 224 л пропана? 10 м³ пропана? (н. у.).



1. Теплота образования аммиака 46 кДж/моль.

1) Найдите количество теплоты, выделяющейся в результате образования 5 моль аммиака; 44,8 л аммиака (н. у.). *Ответ: 230 кДж; 92 кДж*

2)Вычислите количество теплоты, выделяющейся в результате соединения 0,5 моль азота с водородом. *Ответ: 46 кДж*

Тестовое задание

ВАРИАНТ №1

1. Выпарили 50г раствора, при этом получили 5г хлорида натрия. Вычислите массовую долю соли в растворе.
а) 10 б) 1 в) 15
2. Рассчитайте массу воды и соли, которые нужно взять для приготовления 200г раствора с массовой долей соли 0,25
а) 50 и 150 в) 25 и 150 в) 100 и 100
3. Из 100г раствора поваренной соли с массовой долей 5% выпарили 20г воды. Какой стала массовая доля поваренной соли в растворе?
а) 6 б) 10 в) 5
4. Имеется 200г раствора с массовой долей соли раствора 10%. Определите массовую долю соли в растворе, который образуется при добавлении к исходному раствору а) 10г воды, б) 10г соли.
А. а) 9,14 б) 9,5 в) 9
Б. а) 14 б) 10 в) 7
5. Массовая доля воды в организме человека составляет примерно 80% от массы его тела. Найдите массу воды в организме человека, массой 50 кг
а) 50кг б) 40кг в) 30кг
6. Рассчитайте, сколько граммов гидроксида калия содержится в 200 мл 10% раствора (плотность 1,09г/см³)
а) 20 б) 18,3 в) 19,7
7. Определите массовую долю (%) растворенного вещества сахара, если в 380г воды растворено 20г сахара
а) 20 б) 8 в) 5
8. Даны два раствора сахара с массовой долей 5% и с массовой долей 76%. Какой из этих растворов разбавленный, а какой концентрированный?
9. Какой раствор называется пересыщенным?
10. Перечислите вещества, относящиеся к растворителям из списка следующих веществ: а) ацетон, б) вода, в) спирт, г) растительное масло, д) гидроксид натрия, е) серная кислота, ж) аммиак.

ВАРИАНТ №2

1. Выпарили 60г раствора, при этом получили 6г хлорида натрия. Вычислите массовую долю соли в растворе.
а) 1 б) 10 в) 12
2. Рассчитайте массу воды и соли, которые нужно взять для приготовления 300г раствора с массовой долей соли 0,25.
а) 50 и 150 в) 75 и 225 в) 30 и 270
3. Из 100г раствора поваренной соли с массовой долей 5% выпарили 30г воды. Какой стала массовая доля поваренной соли в растворе?
а) 5,5 б) 6,25 в) 4,25
4. Имеется 200г раствора с массовой долей соли раствора 10%. Определите массовую долю соли в растворе, который образуется при добавлении к исходному раствору а) 20г воды, б) 12г соли.
А. а) 9,14 б) 9,5 в) 9
Б. а) 14 б) 10 в) 15
5. Массовая доля воды в организме человека составляет примерно 80% от массы его тела. Найдите массу воды в организме человека, массой 70 кг.

- а) 56кг б)40кг в) 35кг
6. Рассчитайте, сколько граммов гидроксида калия содержится в 400 мл 10% раствора (плотность 1,09г/см³)
- а) 42 б)43,2 в) 43,6
7. Определите массовую долю (%) растворенного вещества сахара, если в 400г воды растворено 20г сахара.
- а) 4,5 б)4,48 в) 5
8. Даны два раствора соли с массовой долей 3% и с массовой долей 86%. Какой из этих растворов разбавленный, а какой концентрированный?
9. Какой раствор называется разбавленным?
10. Перечислите вещества, относящиеся к растворителям из списка следующих веществ:
- а)ацетон, б)вода, в)спирт, г)растительное масло, д)гидроксид натрия, е)серная кислота, ж)аммиак.

Задания для самостоятельной работы

По теме «Расчет массовой доли растворенного вещества»

Массовая доля воды в организме человека составляет примерно 80% от массы его тела. Найдите массу воды в организме человека, массой 89 кг.

Вычислите массу поваренной соли для консервирования огурцов, если нужно приготовить 1л 5% раствора.

В сутки человек употребляет 500г углеводов. При окислении 1г углеводов образуется 0,56г воды. Сколько эндогенной воды образуется?

Масса йода на каждые 100г массы крови человека составляет 0,013мг, масса крови человека составляет 8% от массы тела. Какая масса йода содержится в крови человека, если масса его тела 89кг?

Практическое занятие №4

Вычисление: расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ; расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси;

Алгоритм вычисления массы (объёма) продукта реакции по известной массе или объёму исходного вещества, содержащего примеси

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ	ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ДЕЙСТВИЙ
количественный метод	
1.Прочитайте текст задачи.	1.Сколько граммов оксида кальция можно получить из 400г известняка, содержащего 20% примесей?
2.Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений.	2.Дано: $m(\text{CaCO}_3) = 400 \text{ г}$ $\omega_{\text{прим.}} = 20\% (0,2)$ $m(\text{CaO})=?$
3.Составьте уравнение химической реакции.	3.Решение: $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$
4.Массу чистого вещества (как и объём)	4.Решение:

МОЖНО ВЫЧИСЛИТЬ ДВУМЯ СПОСОБАМИ 1 способ: $\omega(\text{чист.вещ-ва}) = 100\% - \omega(\text{прим.})$ $\omega(\text{чист.вещ-ва}) = m(\text{чист.вещества}) / m(\text{смеси})$ Отсюда: $m(\text{чист.вещ-ва}) = m(\text{смеси}) \cdot \omega(\text{чист.вещ-ва})$ 2 способ: $m(\text{примеси}) = m(\text{смеси}) \cdot \omega(\text{примеси})$ $m(\text{чист.вещества}) = m(\text{смеси}) - m(\text{примеси})$	1 способ: $\omega(\text{чист.вещества}) \text{ CaCO}_3 = 100\% - 20\% = 80\% \text{ или } 0,8$ $m(\text{чист.вещества}) \text{ CaCO}_3 = 400\text{ г} \cdot 0,8 = 320\text{ г}$ 2 способ: $m(\text{примеси}) = 400\text{ г} \cdot 0,2 = 80\text{ г}$ $m(\text{чист.вещества}) \text{ CaCO}_3 = 400\text{ г} - 80\text{ г} = 320\text{ г}$ Выбирай понятный для тебя способ решения!
5. В уравнении одной чертой подчеркните формулы веществ, о которых идёт речь в задаче.	5. <u>CaCO</u> ₃ = <u>CaO</u> + CO ₂
6. Вычислите молярные массы этих веществ.	6. $M(\text{CaCO}_3) = 40 + 12 + 16 \cdot 3 = 100\text{ г/моль}$ $M(\text{CaO}) = 40 + 16 = 56\text{ г/моль}$
7. Массу чистого вещества, полученную в пункте 4, переведите в количество вещества по формуле $\nu = m/M$	7. $\nu(\text{CaCO}_3) = 320\text{ г} / 100\text{ г/моль} = 3,2\text{ моль}$
8. Над подчеркнутой формулой известного вещества укажите величину, полученную в пункте 7, - <u>показывает количество взятого реагента по условию задачи</u> , над формулой вещества, массу которого надо найти, поставим X моль.	8. 3,2 моль X моль <u>CaCO</u> ₃ = <u>CaO</u> + CO ₂
9. Под подчеркнутыми формулами исходного и образующегося веществ укажите количество вещества (число молей) согласно уравнению реакции (это будут коэффициенты, стоящие перед формулами веществ в уравнении реакции) - <u>показывают необходимые количества исходного и образующегося веществ</u> .	9. 3,2 моль X моль <u>CaCO</u> ₃ = <u>CaO</u> + CO ₂ 1 моль 1 моль
10. Составить и решить пропорцию.	10. 3,2 моль X моль 1 моль 1 моль $X = 3,2\text{ моль} \cdot 1\text{ моль} / 1\text{ моль}$ $= 3,2\text{ моль}$ $\nu(\text{CaO}) = 3,2\text{ моль}$.
11. Вычислите массу продукта реакции $m(\text{вещества}) = \nu(\text{вещества}) \cdot M(\text{вещества})$	11. $m(\text{CaO}) = 3,2\text{ моль} \cdot 56\text{ г/моль} = 179,2\text{ г}$
12. Запишите ответ.	12. Ответ: $m(\text{CaO}) = 179,2\text{ г}$.
метод пропорций	
1. Повторить действия пунктов 1 – 6 количественного метода	
2. По формуле $m = M \cdot \nu$ (где ν – коэффициент перед соответствующей формулой вещества в уравнении реакции)	$m = M \cdot \nu$ $m(\text{CaCO}_3) = 100\text{ г/моль} \cdot 1\text{ моль} = 100\text{ г}$ $m(\text{CaO}) = 56\text{ г/моль} \cdot 1\text{ моль} = 56\text{ г}$

найдите массу вещества	
3. Над подчеркнутой формулой известного вещества укажите массу, полученную в пункте 4 количественного метода, над формулой вещества, массу которого надо найти, поставим X г	3. $\begin{array}{ccc} 320 \text{ г} & & \text{X г} \\ \text{CaCO}_3 = & \text{CaO} + & \text{CO}_2 \end{array}$
4. Под соответствующей формулой записать массу, полученную в пункте 3	4. $\begin{array}{ccc} 320 \text{ г} & & \text{X г} \\ \text{CaCO}_3 = & \text{CaO} + & \text{CO}_2 \\ 100 \text{ г} & & 56 \text{ г} \end{array}$
5. Составить и решить пропорцию	5. $\frac{320 \text{ г}}{100 \text{ г}} = \frac{\text{X г}}{56 \text{ г}} \quad \text{X} = \frac{320 \text{ г} \cdot 56 \text{ г}}{100 \text{ г}} = 179,2 \text{ г}$
6. Запишите ответ.	6. Ответ: m(CaO) = 179,2 г.

Последовательность действий	При сжигании 8 г угля было получено 10,64 л (н.у) углекислого газа, что составляет 95% от теоретически возможного. Вычислите массовую долю примесей в угле
Кратко записать условие задачи	Дано: m(C) = 8 г V (CO ₂)= 10,64 л W=95% Найти: Wпримесей- ?
Записать уравнение реакции, подчеркнуть формулы тех веществ, которые используются в решении	<u>C</u> +O ₂ = <u>CO₂</u>
Найти теоретическое количество углекислого газа	V теор(CO ₂)= Vпр(CO ₂)/ φ V теор(CO ₂)=10,64/0,95=11,2л
Найти количество вещества углекислого газа	n (CO ₂) = V теор(CO ₂)/Vm n (CO ₂) =11,2л/22,4л/моль=0,5 моль
Найти массу сгоревшего углерода	m(C)=n(C)*M(C) m(C)=0, 5 моль*12г/моль=6г
Определить массовую долю углерода	W(C)=m(C)/ mугля W(C)=6г/8г=0,75 или 75%
Вычислить массовую долю примесей в угле	Wпримесей=100% -75%=25%
Сформулировать ответ	Массовая доля примесей в угле при сжигании 8 г угля было, если было получено 10,64 л (н.у) углекислого газа, что составляет 95% от теоретически возможного, составляет 25%

Задача 2.

Последовательность действий	Какой объем углекислого газа образуется при разложении глюкозы массой 250 г, содержащего 5% примесей
Кратко записать условие задачи	Дано: m(C ₆ H ₁₂ O ₆) = 250 г W=5% Найти: V(CO ₂)- ?
Записать уравнение реакции,	

подчеркнуть формулы тех веществ, которые используются в решении	<u>$C_6H_{12}O_6$</u> $=2C_2H_5OH+2CO_2$
Записать данные задачи и искомые над формулами, под формулами – количественные характеристики, необходимые для расчетов в соответствии с уравнением	250г Хл <u>$C_6H_{12}O_6$</u> $=2C_2H_5OH+2CO_2$ 1 моль 2 моль 22,4 л/моль
Найти массовую долю глюкозы	$W(C_6H_{12}O_6)=100\%-5\%=95\%$ или 0,95
Найти массу глюкозы	$m_{пр}(C_6H_{12}O_6)= W(C_6H_{12}O_6)*m_{теор}(C_6H_{12}O_6)$ $m_{пр}(C_6H_{12}O_6)=0,95*250г=237,5 г$
Определить количество вещества глюкозы	$n(C_6H_{12}O_6)= m(C_6H_{12}O_6)/M (C_6H_{12}O_6)$ $n(C_6H_{12}O_6)=237,5 г/180 г/моль=1,3 моль$
Определить количество вещества углекислого газа	По уравнению реакции 1 моль $C_6H_{12}O_6$ - 2 моль CO_2 По условию 1,3 моль $C_6H_{12}O_6$ - 2,6 моль CO_2
Вычислить объем углекислого газа	$V(CO_2)=n(CO_2)/V_m$ $V(CO_2)=2,6моль/22,4 л/моль=58,24л$
Сформулировать ответ	При разложении глюкозы массой 250 г, содержащего 5% примесей, образуется 58,24 л углекислого газа

Задача 3.

Последовательность действий	Рассчитайте массу бензола, содержащего 5 % примесей, необходимую для получения нитробензола, если известно, что образуется 0,1968 кг нитробензола, что составляет 80 % выхода.
Кратко записать условие задачи	Дано: $m(C_6H_5NO_2) = 0,1968 г$ $\phi = 80\%$ $W_{примесей}=5\%$ Найти: $W_{примесей}- ?$
Записать уравнение реакции, подчеркнуть формулы тех веществ, которые используются в решении	$C_6H_6+HNO_3=C_6H_5NO_2+H_2O$
Найти количество вещества $C_6H_5NO_2$	$n(C_6H_5NO_2)= 196,8 г / 123 г/моль= 1,6 моль$ его выход составил 100% Однако по условию выход продукта реакции составляет 80%, поэтому: $1,6 моль / 0,8 = 2 моль (80\%)$
Найти количество вещества углекислого газа	$n (CO_2) = V_{теор}(CO_2)/V_m$ $n (CO_2) = 11,2л/22,4л/моль=0,5 моль$
Затем находим массу бензола с примесями:	$m(C_6H_6)=n(C_6H_6)*M(C_6H_6)$ $m(C_6H_6)=2 моль * 78 г/моль = 156 г$
Найти массу чистого бензола, лишенного примесей:	$m_{чистого}(C_6H_6)=156 г / 0,95 = 164,2 г = 0,1642 кг$
Сформулировать ответ	Масса бензола, содержащего 5 % примесей,

	необходимую для получения нитробензола, если известно, что образуется 0,1968 кг нитробензола, что составляет 80 % выхода, составляет 0,1642г
--	--

Задачи для самостоятельного решения.

Задача.4. Сколько граммов эфира образуется при взаимодействии метилового спирта со 10 г муравьиной кислоты, содержащей 1% примесей?

Задача.5. Ацетилен получают взаимодействием карбида кальция с водой: $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C}_2\text{H}_2$. Какой объем ацетилена (н. у.) выделится при вступлении в реакцию 33,7 г технического карбида кальция, содержащего 5% примесей

Задача.6. Какое количество вещества оксида углерода (IV) получится при сжигании 64 г метана, содержащего 10% примесей?

Задача.7.Сколько граммов эфира образуется при взаимодействии метилового спирта со 10 г муравьиной кислоты, содержащей 1% примесей?

Задача.8.Какое количество вещества эфира образуется при взаимодействии муравьиной кислоты с 30 г этилового спирта, содержащего 2% примеси?

Задача.9.Вычислите объемы кислорода и воздуха (н.у.), необходимые для сжигания 20 кг метана (CH_4), содержащего 20% негорючих примесей. Объемная доля кислорода в воздухе 21%.

Задача 10. Рассчитайте объем углекислого газа (н.у.), который образуется при горении гексана массой 500 г, если массовая доля негорючих примесей в этом образце гексана составляет 8%

Лабораторная работа № 12. Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы»

Цель: Изучение химических свойств соединений неметаллов.

Приборы и реактивы: мрамор (CaCO_3), концентрированная соляная кислота (HCl), известковая вода ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), дистиллированная вода, индикатор метиловый оранжевый (0,1%-ный раствор), хлорид аммония (NH_4Cl (сухой)), гидроксид кальция ($\text{Ca}(\text{OH})_2$ (сухой)), лучинка, штатив с пробирками, держатель для пробирки, пробка с газоотводной трубкой, газовая горелка.

Ход работы

Опыт 1

Получение диоксида углерода и изучение его свойств

Перед проведением реакции получения диоксида углерода необходимо приготовить три пробирки: в первую налить 2-3-мл известковой воды, во вторую налить 2-3 мл дистиллированной воды и добавить несколько капель метилового оранжевого, третья пробирка должна быть пустой (сухой и чистой).

В пробирку поместить кусочек мрамора и налить 3-5мл концентрированной соляной кислоты. Закрыть пробирку пробкой с газоотводной трубкой.

Записать уравнение реакции и наблюдения.

Полученный газ пропустить через:

1. раствор известковой воды

Записываем уравнения реакций и наблюдения.

Полученный в результате реакции раствор разлить на две пробирки.

К одной части прибавит 2-3 мл известковой воды.

Вторую часть раствора нагреть на пламени газовой горелки.

Записать уравнения реакций и наблюдения.

2. через пробирку с дистиллированной водой и метиловым оранжевым.

Записать уравнения реакций и наблюдения.

3. в пустую пробирку набрать полученный газ и опустить в пробирку с газом горящую лучинку.

Записать уравнения реакций и наблюдения.

Опыт 2

Получение аммиака и изучение его свойств

В ступке растереть 1-2 г гидроксида кальция и 2-4 г хлорида аммония до появления запаха аммиака. Полученную смесь поместить в пробирку, закрыть пробирку пробкой с газоотводной трубкой, закрепить пробирку в держателе и подогреть на пламени газовой горелки. Полученный газ собрать в пустую пробирку.

Записать уравнение реакции.

Пробирку с газом поместить под слой воды, залитой в кристаллизатор.

Записать уравнения реакций и наблюдения.

Прилить к раствору в пробирке несколько капель фенолфталеина.

Отметить изменения, происходящие с раствором.

К полученному раствору прилить 2-3 мл раствора соляной кислоты.

Записать уравнения реакций и наблюдения.

Сделать вывод о свойствах диоксида углерода.

Контрольные вопросы.

1. Напишите реакции промышленного и лабораторного способа получения диоксида углерода.
2. Напишите реакции промышленного и лабораторного способа получения аммиака.
3. Определите плотность диоксида углерода и аммиака по воздуху.

Лабораторная работа № 13. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы».

Цель: Закрепить знания и умения: о свойствах катионов изученных металлов, распознавать вещества по катиону, составлять уравнения реакций в молекулярном и ионном виде, отчет о проделанной работе.

Оборудование и реактивы.

В лотках на столах обучающихся

Пробирки, фильтровальная бумага, стеклянная палочка, спиртовка, спички, ножницы.

Растворы кислоты: соляная кислота, серная кислота. Основания: гидроксид натрия, гидроксид калия, гидроксид бария. Соли: хлорид меди (II), нитрат серебра, хлорид марганца (II), хлорид железа (II), хлорид железа (III), хлорид натрия, сульфат магния, хлорид бария, сульфат натрия, (приложение с 5).

Меры предосторожности.

1. Все опыты проводите только в лотке.
2. Не берите склянку с растворами реактивов за пробку.
3. При наливании реактива в пробирку, держите склянку так, чтобы этикетка была повернута внутрь ладони, и вы видели, какое вещество вы используете для проведения данного опыта.
4. Если вы случайно пролили кислоту или щелочь, немедленно обратитесь к учителю

Ход работы.

Опыт 1 Качественные реакции на катионы металлов

Проведите реакцию обмена между растворами хлорида меди (II) и гидроксидом натрия. При этом образуется осадок голубого цвета – нерастворимое вещество. Образование этого вещества подтверждает наличие катиона меди в исходном веществе. Составьте отчет о проделанной работе, запишите уравнения реакции в молекулярном и ионном виде.

Сделайте вывод: что служит реактивом на катион меди Cu^{2+} .

Аналогично проведите реакции обмена между растворами: нитрата серебра и хлоридами; хлоридом марганца (II), железа (II), (III) и растворимым основанием.

Составьте уравнения реакций в молекулярном и ионном виде. Сделайте вывод: что служит реактивом на катионы: серебра, Ag^+ , марганца Mn^{2+} , железа Fe^{2+} , Fe^{3+} .

Опыт 2 Поучительный опыт из области фотографии (опыт проводится при затемнении)

Проведите реакцию обмена между растворами нитрата серебра и хлорида натрия. Выпадет осадок – белый мелкий порошок.

Слейте раствор в другую пробирку и выложите осадок ровным слоем на лист фильтровальной бумаги. Сверху прикройте слой хлорида серебра другим листиком с вырезанным на нем узором. На 30 секунд вынесите это сооружение на солнечный свет (положите на подоконник). Те участки, которые не были прикрыты, быстро потемнеют – выделилось металлическое серебро. Рассмотрите изображение, оно будет очень непрочным. Составьте уравнения химических реакций.

Опыт 3 Амфотерные свойства гидроксида железа (III)

Получите реакцией обмена гидроксид железа (III). Разделите его на две порции.

К первой порции добавьте раствор серной кислоты. Осадок растворится.

Ко второй порции добавьте горячий раствор гидроксида калия, осадок растворится. Составьте уравнения реакции в молекулярном и ионном виде, во втором случае образуется комплексная соль – гексагидроферрат калия (III) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{OH})_6]$.

Опыт 4 Распознавание веществ

Даны растворы солей: хлорида меди (II), хлорида железа (II) и (III), хлорида марганца (II). С помощью одного реактива, распознайте каждое из них. Составьте отчет о проделанной работе, уравнения реакций запишите в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде. Сформулируйте вывод.

Дополнительно:

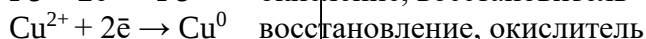
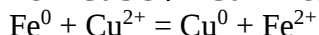
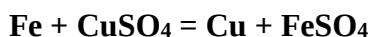
Медь.

Опыт. Золотой нож

Оборудование. Химический стакан, нож, наждачная бумага, полотенце

Растворы: медного купороса, серной кислоты, вода.

К 200 мл насыщенного раствора медного купороса добавляют 1 мл серной кислоты. Берут нож, почищенный наждачной бумагой. Опускают нож на несколько секунд в раствор медного купороса, вынимают, ополаскивают его и сейчас же насухо протирают полотенцем. Нож становится «золотым» Он покрылся ровным блестящим слоем меди.

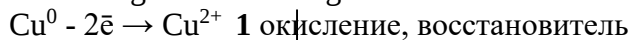
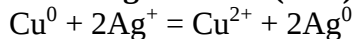
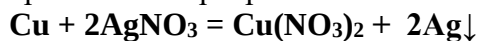


Опыт. Серебряный лес

Оборудование. Пробирка, кусочек меди (очищенная), раствор нитрата серебра.

(Опыт ставится заранее)

В пробирку помещают кусочек меди и приливают немного раствора нитрата серебра (1:10). Через 30-40 минут на поверхности меди появляется лес иглообразных ярко блестящих кристаллов серебра.



Практическая работа № 5

Вычисления

— расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ; расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси;

— расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества.

РАСЧЕТЫ МАССЫ ВЕЩЕСТВА ИЛИ ОБЪЕМА ГАЗОВ ПО ИЗВЕСТНОМУ КОЛИЧЕСТВУ ВЕЩЕСТВА, МАССЕ ИЛИ ОБЪЕМУ ОДНОГО ИЗ УЧАСТВУЮЩИХ В РЕАКЦИИ ВЕЩЕСТВ

В подобных вычислениях нужно применить следующий алгоритм: а) сделать запись уравнения соответствующей условию задачи реакции. Расставить правильно стехиометрические коэффициенты;

б) сделать расчёт числа молей в-ва, количество которого указано в задаче. Если речь идёт о массе какого-то в-ва (А), то применить формулу:

$$n_A = m_A / M_A$$

здесь

m_A – масса в-ва А;

M_A – молярная масса в-ва.

Если указаны объёмы газа, то вычислять по формуле:

$$n_A = V_A / V_m$$

здесь

V_A – объём газа А;

V_m – молярный объём, равный для всех газообразных в-в при н.у. 22,4 л/моль.

Примечание. Если кол-во вещества даётся в молях, то его находить уже не требуется.

Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ

В подобных вычислениях нужно применить следующий алгоритм: а) сделать запись уравнения соответствующей условию задачи реакции. Расставить правильно стехиометрические коэффициенты;

б) сделать расчёт числа молей в-ва, количество которого указано в задаче. Если речь идёт о массе какого-то в-ва (А), то применить формулу:

$$n_A = m_A / M_A$$

здесь

m_A – масса в-ва А;

M_A – молярная масса в-ва.

Если указаны объёмы газа, то вычислять по формуле:

$$n_A = V_A / V_m ,$$

здесь

V_A – объём газа А;

V_m – молярный объём, равный для всех газообразных в-в при н.у. 22,4 л/моль.

Примечание. Если кол-во вещества даётся в молях, то его находить уже не требуется.

в) затем определить моли искомого в-ва (В), используя следствия из закона Авогадро –

$$n_A/k_A = n_B/k_B$$

n_A и n_B – кол-во веществ А и В,

k_A и k_B – коэффициенты перед ними в уравнении.

=> преобразовав формулу: $n_B = n_A/k_A \cdot k_B$

г) определив количество в-ва В, найти его массу:

$$m_B = M_B \cdot n_B$$

для газообразного в-ва В использовать соответствующую формулу:

$$V_B = V_m \cdot n_B = 22,4 \text{ л/моль} \cdot n_B$$

преобразовав формулу: $n_B = n_A/k_A \cdot k_B$ г) определив количество в-ва В, найти его массу: $m_B = M_B \cdot n_B$ для газообразного в-ва В использовать соответствующую формулу: $V_B = V_m \cdot n_B = 22,4 \text{ л/моль} \cdot n_B$

в) затем определить моли искомого в-ва (В), используя следствия из закона Авогадро

$$n_A/k_A = n_B/k_B$$

n_A и n_B – кол-во веществ А и В,

k_A и k_B – коэффициенты перед ними в уравнении

= преобразовав формулу: $n_B = n_A/k_A \cdot k_B$

г) определив количество в-ва В, найти его массу:

$$m_B = M_B \cdot n_B$$

для газообразного в-ва В использовать соответствующую формулу:

$$V_B = V_m \cdot n_B = 22,4 \text{ л/моль} \cdot n_B$$

РАСЧЕТЫ МАССЫ (ОБЪЕМА, КОЛИЧЕСТВА ВЕЩЕСТВА) ПРОДУКТА РЕАКЦИИ, ЕСЛИ ОДНО ИЗ ВЕЩЕСТВ ДАНО В ВИДЕ РАСТВОРА С ОПРЕДЕЛЕННОЙ МАССОВОЙ ДОЛЕЙ РАСТВОРЕННОГО ВЕЩЕСТВА

Для расчета массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если данные по одному из веществ представлены в виде раствора с определенной массовой долей этого растворенного вещества, следует воспользоваться нижеследующим алгоритмом:

1) Прежде всего следует найти массу растворенного вещества. Возможны две ситуации:

* В условии даны масса раствора и массовая доля растворенного вещества (концентрация). В этом случае масса растворенного вещества рассчитывается по формуле

$$\omega = \frac{m_B}{m_B + m_p} \cdot 100\%,$$

где m_B - масса растворенного вещества,
 m_p - масса растворителя

MyShared

формула расчета массы растворенного вещества, зная массу раствора и его концентрацию

* В условии даны объем раствора вещества, плотность этого раствора и массовая доля растворенного вещества в этом растворе. В таком случае следует воспользоваться формулой для расчета массы раствора:

$$m(p-pa) = \rho(p-pa) \cdot V(p-pa)$$

После чего следует рассчитать массу растворенного вещества по формуле 1.

2) Рассчитать количество вещества (моль) участника реакции, масса которого стала известна из расчетов выше. Для этого воспользоваться формулой:

$$n(v-va) = m(v-va)/M(v-va), \text{ где } M - \text{молярная масса вещества}$$

3) Записать уравнение реакции и убедиться в правильности расставленных коэффициентов.

4) Рассчитать количество моль интересующего участника реакции исходя из известного количества другого участника реакции, зная, что количества веществ любых двух участников реакции А и В относятся друг к другу как коэффициенты перед этими же веществами в уравнении реакции, то есть:

$$n(A)/n(B) = k(A)/k(B)$$

Если в условии требовалось рассчитать количество вещества, то действия на этом заканчиваются. Если же требуется найти его массу или объем, следует переходить к следующему пункту.

5) Зная количество вещества, определенное в п.4, мы можем рассчитать его массу по формуле: $m=Mn$

Расчет количества продукта по данным раствора другого вещества

Также, если вещество является газообразным и речь идет о нормальных условиях (н.у.), его объем может быть рассчитан по формуле:

$$V(\text{газа}) = Vm \cdot n(\text{газа}) = n(\text{газа}) \cdot 22,4 \text{ л/моль}$$

Рассмотрим пару примеров расчетных задач по этой теме.

Пример 1

Рассчитайте массу осадка, который образуется при добавлении к 147 г 20%-ного раствора серной кислоты избытка раствора нитрата бария.

Решение:

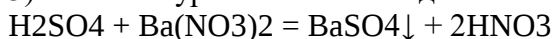
1) Рассчитаем массу чистой серной кислоты:

$$m(H_2SO_4) = w(H_2SO_4) \cdot m(p-pa H_2SO_4)/100\% = 147 \text{ г} \cdot 20\% / 100\% = 29,4 \text{ г}$$

2) Рассчитаем количество вещества (моль) серной кислоты:

$$n(H_2SO_4) = m(H_2SO_4) / M(H_2SO_4) = 29,4 \text{ г} / 98 \text{ г/моль} = 0,3 \text{ моль.}$$

3) Запишем уравнение взаимодействия серной кислоты с нитратом бария:



4) В результате расчетов стало известно количество вещества серной кислоты. Осадок представляет собой сульфат бария. Зная, что:

$n(\text{BaSO}_4)/n(\text{H}_2\text{SO}_4) = k(\text{BaSO}_4)/k(\text{H}_2\text{SO}_4)$, где n — количество вещества, а k — коэффициент в уравнении реакции,

можем записать:

$$n(\text{BaSO}_4) = n(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot k(\text{H}_2\text{SO}_4)/k(\text{BaSO}_4) = 0,3 \text{ моль} \cdot 1/1 = 0,3 \text{ моль}$$

5) Тогда масса осадка, т.е. сульфата бария, может быть рассчитана следующим образом:

$$m(\text{BaSO}_4) = M(\text{BaSO}_4) \cdot n(\text{BaSO}_4) = 233 \text{ г/моль} \cdot 0,3 \text{ моль} = 69,9 \text{ г}$$

Пример 2

Какой объем газа (н.у.) выделится при растворении необходимого количества сульфида железа (II) в 20%-ном растворе соляной кислоты с плотностью 1,1 г/мл и объемом 83 мл.

Решение:

1) Рассчитаем массу раствора соляной кислоты:

$$m(\text{р-ра HCl}) = V(\text{р-ра HCl}) \cdot \rho(\text{р-ра HCl}) = 83 \text{ мл} \cdot 1,1 \text{ г/мл} = 91,3 \text{ г}$$

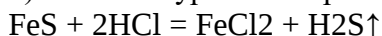
Далее рассчитаем массу чистого хлороводорода, входящего в состав кислоты:

$$m(\text{HCl}) = m(\text{р-ра HCl}) \cdot w(\text{HCl})/100\% = 91,3 \text{ г} \cdot 20\%/100\% = 18,26 \text{ г}$$

2) Рассчитаем количество вещества хлороводорода:

$$n(\text{HCl}) = m(\text{HCl})/M(\text{HCl}) = 18,26 \text{ г}/36,5 \text{ г/моль} = 0,5 \text{ моль};$$

3) Запишем уравнение реакции сульфида железа (II) с соляной кислотой:



4) Исходя из уравнения реакции следует, что количество прореагировавшей соляной кислоты с количеством выделившегося сероводорода связано соотношением:

$$n(\text{HCl})/n(\text{H}_2\text{S}) = 2/1, \text{ где } 2 \text{ и } 1 \text{ — коэффициенты перед HCl и H}_2\text{S соответственно}$$

Следовательно:

$$n(\text{H}_2\text{S}) = n(\text{HCl})/2 = 0,5/2 = 0,25 \text{ моль}$$

5) Объем любого газа, находящегося при нормальных условиях, можно рассчитать по формуле $V(\text{газа}) = V_m \cdot n(\text{газа})$, тогда:

$$V(\text{H}_2\text{S}) = V_m \cdot n(\text{H}_2\text{S}) = 22,4 \text{ л/моль} \cdot 0,25 \text{ моль} = 5,6 \text{ л}$$

2.2. Задания для промежуточной аттестации

Задания к дифференцированному зачету

Вариант № 1

Инструкция: Прочитайте внимательно задания и приступайте к выполнению.

Часть А: задания № 1-6 - это задания с выбором одного верного ответа из предложенных. С их помощью проверяются базовые знания понятий и терминов, правил протекания реакций, процессов, эти задания оцениваются в один балл.

Часть В: задания № 7-9 на решение задач, они оцениваются двумя баллами.

Часть С: дополнительная часть, выполняется обучающимися, претендующих на оценку отлично.

Часть А. Прочитайте внимательно задания и выберите правильный ответ.

1. Газ и раствор вещества, в котором приобретает малиновую окраску фенолфталеин, образуется при взаимодействии:

- 1) воды с оксидом кальция;
- 2) цинка с соляной кислотой;
- 3) воды с натрием;

- 4) серной кислотой с сульфитом натрия.
2. Процессу высыхания стен, покрытых штукатуркой, приготовленной на основе гашеной извести, соответствует химическое уравнение:
- 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$; 2) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
3) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$; 4) $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$.
3. Бромную воду не обесцвечивают вещества, указанные в паре:
- 1) ацетилен и этилен; 3) бензол и гексан;
2) этан и этилен; 4) бензол и этилен.
4. Обнаружить в растворе карбонат-ионы можно с помощью:
- 1) гидроксида натрия; 2) азотной кислоты; 3) хлорида калия; 4) лакмуса.
5. Какое из приведенных веществ может проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства:
- 1) аммиак; 2) азотная кислота; 3) нитрат аммония; 4) нитрат калия.
6. Какой продукт преимущественно образуется при присоединении одной молекулы бромоводорода к бутадиену-1,3:
- 1) 3-бромбутен-1;
2) 4-бромбутен-1;
3) 1-бромбутен-2;
4) 3-бромбутен-2?

Часть В

7. Выберите правильную цепочку и напишите уравнения реакций:

Кальций и нитрат серебра можно использовать для осуществления реакций по схеме превращений:

- 1) $\text{KCl} - \text{CaCl}_2 - \text{AgCl}$;
2) $\text{NaCl} - \text{AgCl} - \text{Ag}$;
3) $\text{CaCl}_2 - \text{Cl}_2 - \text{HCl}$;
4) $\text{HCl} - \text{CaCl}_2 - \text{AgCl}$.

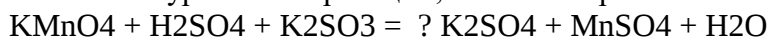
8. Напишите уравнение реакции. Решите задачу.

Какой объем газа выделится при растворении в избытке соляной кислоты 14 г железа:

9. В какой последовательности восстанавливаются данные металлы при электролизе растворов их солей: Au, Hg, Cu, Fe. Запишите правильную последовательность

Часть С.

10. Напишите уравнение реакции, схема которой:



Уравняйте с помощью электронно-ионного баланса, расставьте коэффициенты.

Найдите общую сумму коэффициентов.

- 1) 15; 3) 19;
2) 17; 4) 21.

11. Рассчитайте объем ацетилена, который может быть получен из 128 г карбида кальция, содержащего 5% примесей, если выход ацетилена составляет 80% от теоретически возможного.

Вариант № 2

Часть А. Прочитайте внимательно задания и выберите правильный ответ.

1. Последовательности оксид-гидроксид-соль соответствует ряд веществ:

- 1) $\text{H}_2\text{O} - \text{LiOH} - \text{KCN}$;
2) $\text{OF}_2 - \text{NaOH} - \text{PbI}_2$;
3) $\text{P}_2\text{O}_5 - \text{ZnSO}_4 - \text{KOH}$;
4) $\text{CaO} - \text{HCl} - \text{NaOH}$.

2. В каком соединении больше массовая доля азота:
 1) метиламин; 2) анилин; 3) азотная кислота; 4) этилендиамин?
3. Межклассовая изомерия характерна для:
 1) алканов и алкенов; 3) алкенов и циклоалканов;
 2) алкадиенов и алкенов; 4) алканов и алкинов
4. Обнаружить в растворе карбонат-ионы можно с помощью:
 1) гидроксида натрия;
 2) азотной кислоты;
 3) хлорида калия;
 4) лакмуса.
5. Какая из кислот в растворе одинаковой концентрации имеет большее значение степени диссоциации:
 1) иодоводородная;
 2) сернистая;
 3) сероводородная;
 4) азотистая?
6. Для обнаружения в составе белков остатков ароматических аминокислот используют:
 1) ксантопротеиновую реакцию; 2) биуретовую реакцию;
 3) реакцию этерификации; 4) реакцию гидролиза.

Часть В

7. Напишите уравнение реакции. Решите задачу.

Какой объем газа выделится при растворении в избытке разбавленной серной кислоты 13 г хрома:

8. Какой углевод в организме человека играет главную роль в энергетическом обмене: Запишите название углевода и его химическую формулу.

9. Напишите уравнение реакции. Решите задачу.

Найдите массу оксид меди(II) прореагировавшего с 200 г 7% раствора серной кислоты..

Часть С.

10. Напишите уравнение реакции, схема которой:



Уровняйте с помощью электронно-ионного баланса, расставьте коэффициенты.

Найдите коэффициент перед формулой восстановителя:

1) 5; 2) 10; 3) 12; 4) 16.

11. Вычислите объем кислорода (н. у.), который потребуется для сжигания 56 м³ смеси этана и ацетилена, если объемная доля последнего составляет в ней 75%

Эталоны ответов

Вариант 1

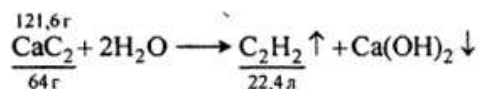
№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ ответа	3	2	3	2	3	3	4	5,6 л	Au, Hg, Cu, Fe	4

11.

3. Найдем массу чистого карбида кальция:

$$m(\text{CaC}_2) = \omega(\text{CaC}_2) \cdot m_{\text{образца}} = \\ = (1 - 0,05) \cdot 128 = 0,95 \cdot 128 = 121,6 \text{ г}$$

Запишем уравнение реакции разложения карбида кальция:



Составим пропорцию для вычисления объема полученного ацетилена:

$$\begin{aligned} 64 \text{ г CaC}_2 &\text{— } 22,4 \text{ л C}_2\text{H}_2 \\ 121,6 \text{ г CaC}_2 &\text{— } x \text{ л C}_2\text{H}_2 \end{aligned}$$

$$x = \frac{121,6 \cdot 22,4}{64} = 42,56 \text{ л C}_2\text{H}_2$$

Найдем объем полученного ацетилена с учетом практического выхода:

$$V_{\text{прак.}} = \eta \cdot V_{\text{теор.}} = 0,8 \cdot 42,56 = 34 \text{ л C}_2\text{H}_2$$

Ответ: 34 л C₂H₂.

Вариант 2

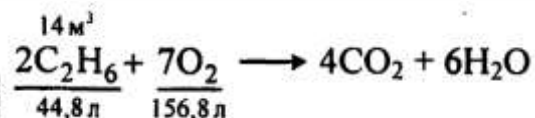
№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ ответа	1	4	3	2	1	1	8,4 л	Глюкоза C ₆ H ₁₂ O ₆	11,42 г	4

11. Рассчитаем абсолютный состав исходной смеси:

$$V(\text{C}_2\text{H}_2) = \varphi \cdot V_{\text{смеси}} = 0,75 \cdot 56 = 42 \text{ м}^3$$

$$V(\text{C}_2\text{H}_6) = V_{\text{смеси}} - V(\text{C}_2\text{H}_2) = 56 - 42 = 14 \text{ м}^3$$

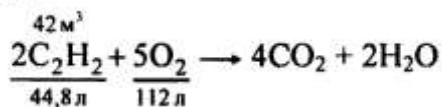
Запишем уравнение горения этана:



Составим пропорцию для вычисления объема кислорода, требуемого для сжигания этана:

$$\begin{aligned} 44,8 \text{ л C}_2\text{H}_6 &\text{— } 156,8 \text{ л O}_2 \\ 14 \cdot 10^3 \text{ л C}_2\text{H}_6 &\text{— } x \text{ л O}_2 \end{aligned} \quad x = \frac{14 \cdot 10^3 \cdot 156,8}{44,8} = 49 \cdot 10^3 \text{ л O}_2$$

Запишем уравнение горения ацетилена:



Составим пропорцию для вычисления объема кислорода, требуемого для сжигания ацетилена:

$$\begin{aligned} 44,8 \text{ л C}_2\text{H}_2 &\text{— } 112 \text{ л O}_2 \\ 42 \cdot 10^3 \text{ л C}_2\text{H}_2 &\text{— } x \text{ л O}_2 \end{aligned} \quad x = \frac{42 \cdot 10^3 \cdot 112}{44,8} = 105 \cdot 10^3 \text{ л O}_2$$

Найдем общий объем требуемого кислорода:

$$V_{\text{общ.}} = 49 \cdot 10^3 + 105 \cdot 10^3 = 154 \cdot 10^3 \text{ л} = 154 \text{ м}^3$$

Ответ: $154 \text{ м}^3 \text{ O}_2$

Критерии оценки:

Выполнение каждого задания дифференцированного зачета в виде тестовых заданий подлежит оцениванию в баллах. Полученные баллы суммируются и переводятся в отметки по шкале перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Тестовые задания состоят из 10 вопросов.

Задания работы оцениваются:

Задания № 1,2,3,4,5,6 по 1 баллу

Задание № 7,8,9 по 2 балла, №10 -3 балла.

Решение части А и В – 4 балла

Часть С -5 баллов. Если обучающийся приводит неверный ответ или не приводит никакого ответа, он получает 0 баллов.

Ответ оценивается преподавателем в соответствии с критериями, информация о которых заранее доводится до сведения обучающегося.

Шкала перевода баллов в отметку по пятибалльной системе

Отметка	Необходимое количество баллов
«3» («удовлетворительно»)	11-12,8
«4» («хорошо»)	12,8-14
«5» («отлично»)	14-16

Отметка	Необходимое количество баллов
«3» («удовлетворительно»)	15
«4» («хорошо»)	18
«5» («отлично»)	18-25

«отлично» - выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;

«хорошо» - выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе некоторые неточности;

«удовлетворительно» - выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

«неудовлетворительно» - выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины и допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины.