

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОУП.07 ХИМИЯ

**для обучающихся специальности
43.02.15 ПОВАРСКОЕ И КОНДИТЕРСКОЕ ДЕЛО**

Магнитогорск, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	4
2 Методические указания	6
Практическое занятие 1	8
Практическое занятие 2	10
Практическое занятие 3	15
Практическое занятие 4	18
Практическое занятие 5	20
Практическое занятие 6	22
Практическое занятие 7	25
Практическое занятие 8	27
Практическое занятие 9	30
Практическое занятие 10	33
Практическое занятие 11	36
Практическое занятие 12	40
Практическое занятие 13	42
Практическое занятие 14	45
Практическое занятие 15	48
Практическое занятие 16	50
Практическое занятие 17	53
Практическое занятие 18	54
Практическое занятие 19	58
Практическое занятие 20	61
Практическое занятие 21	64
Практическое занятие 22	68
Практическое занятие 23	70
Практическое занятие 24	72
Практическое занятие 25	76
Практическое занятие 26	79
Практическое занятие 27	83
Лабораторное занятие 1	86
Лабораторное занятие 2	89
Лабораторное занятие 3	94
Лабораторное занятие 4	97
Лабораторное занятие 5	100
Лабораторное занятие 6	103
Лабораторное занятие 7	106
Лабораторное занятие 8	109
Лабораторное занятие 9	112
Лабораторное занятие 10	115
Лабораторное занятие 11	119
Лабораторное занятие 12	123
Лабораторное занятие 13	128
Лабораторное занятие 14	132
Лабораторное занятие 15	136
Лабораторное занятие 16	139
Лабораторное занятие 17	142
Лабораторное занятие 18	145

1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки обучающихся составляют практические и лабораторные занятия.

Состав и содержание практических и лабораторных занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования с учетом получаемой специальности.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных практических умений решать задачи химии, необходимых в последующей учебной деятельности.

Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей).

В соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Химия» предусмотрено проведение практических и лабораторных занятий.

Выполнение практических и лабораторных работ обеспечивает достижение обучающимися следующих **результатов**:

ПР61 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;

ПР62 владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, s-, p-, d-электронные орбитали атомов, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объем, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, биологически активные вещества (углеводы, жиры, белки), мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения, кристаллическая решетка, типы химических реакций (окислительно-восстановительные, экзо- и эндотермические, реакции ионного обмена), раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель, скорость химической реакции, химическое равновесие), теории и законы (теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова, теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека;

ПР63. 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;

ПР64 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;

ПР65 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;

ПР66 владение основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);

ПР67 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;

ПР68 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;

ПР69. сформированность умения анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие);

ПР610. 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;

ПР611. для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья: сформированность умения применять знания об основных доступных методах познания веществ и химических явлений;

ПР612. для слепых и слабовидящих обучающихся: сформированность умения использовать рельефно точечную систему обозначений Л. Брайля для записи химических формул.

ПРy1 сформированность представлений: о материальном единстве мира, закономерностях и познаваемости явлений природы; о месте и значении химии в системе естественных наук и ее роли в обеспечении устойчивого развития человечества: в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

ПРy2 владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (дополнительно к системе понятий базового уровня) - изотопы, основное и возбужденное состояние атома, гибридизация атомных орбиталей, химическая связь ("σ" и "π-связь", кратные связи), молярная концентрация, структурная формула, изомерия (структурная, геометрическая (цис-транс-изомерия), типы химических реакций (гомо- и гетерогенные, обратимые и необратимые), растворы (истинные, дисперсные системы), кристаллогидраты, степень диссоциации, электролиз, крекинг, риформинг); теории и законы, закономерности, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений, современные представления о строении вещества на атомном, молекулярном и надмолекулярном уровнях; представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, дисперсных системах, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека; общих научных принципах химического производства (на примере производства серной кислоты, аммиака, метанола, переработки нефти);

ПРy3 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 предметов для более осознанного понимания и объяснения сущности материального единства мира; использовать системные химические знания для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественнонаучную природу;

ПРу4 сформированность умений использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к изученным классам органических и неорганических соединений; использовать химическую символику для составления формул неорганических веществ, молекулярных и структурных (развернутых, сокращенных и скелетных) формул органических веществ; составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность: окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; реакций ионного обмена путем составления их полных и сокращенных ионных уравнений; реакций гидролиза, реакций комплексообразования (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия); подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;

ПРу5 сформированность умений классифицировать неорганические и органические вещества и химические реакции, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых химических объектов; характеризовать состав и важнейшие свойства веществ, принадлежащих к определенным классам и группам соединений (простые вещества, оксиды, гидроксиды, соли; углеводороды, простые эфиры, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры, углеводы, амины, аминокислоты, белки); применять знания о составе и свойствах веществ для экспериментальной проверки гипотез относительно закономерностей протекания химических реакций и прогнозирования возможностей их осуществления;

ПРу6 сформированность умений подтверждать на конкретных примерах характер зависимости реакционной способности органических соединений от кратности и типа ковалентной связи ("σ" и "π-связи"), взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах; а также от особенностей реализации различных механизмов протекания реакций;

ПРу7 сформированность умений характеризовать электронное строение атомов (в основном и возбужденном состоянии) и ионов химических элементов 1-4 периодов Периодической системы Д. И. Менделеева и их валентные возможности, используя понятия "s", "p", "d-электронные" орбитали, энергетические уровни; объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими соединений по периодам и группам;

ПРу8 владение системой знаний о методах научного познания явлений природы, используемых в естественных науках и умениями применять эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе, практической деятельности человека и в повседневной жизни;

ПРу9 сформированность умений проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин (массы, объема газов, количества вещества), характеризующих вещества с количественной стороны: расчеты по нахождению химической формулы вещества; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества или дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли, выхода продукта реакции; расчеты теплового эффекта реакций, объемных отношений газов;

ПРу10 сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ; использовать полученные знания для принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией;

ПРу11 сформированность умений самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (получение и изучение свойств неорганических и органических веществ, качественные реакции углеводородов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по распознаванию неорганических и органических

веществ) с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, формулировать цели исследования, предоставлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность;

ПРy12 сформированность умений осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать ее и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей;

ПРy13 сформированность умений осознавать опасность воздействия на живые организмы определенных веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации, и пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека.

МР1. самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;

МР2. устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;

МР3. определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

МР4. выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;

МР5. вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

МР6. развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;

МР7. владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;

МР8. способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

МР9. 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;

МР10. формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

МР12. выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

МР13. анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

МР16. осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;

МР21. владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

МР22. создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;

МР23. оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;

МР26. осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;

МР28. владеть различными способами общения и взаимодействия;

МР30. развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

МР33. принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы

МР38. самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

МР39. самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

МР45. давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

МР46. владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;

ЛР2. осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;

ЛР3. принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

ЛР5. готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;

ЛР9. ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;

ЛР12. сформированность нравственного сознания, этического поведения;

ЛР13. способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

ЛР16. эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;

ЛР17. способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;

ЛР18. убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;

ЛР19. готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;

ЛР20. сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;

ЛР22. активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью;

ЛР23. готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;

ЛР24. готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

ЛР25. интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

ЛР26. готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

ЛР28. планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

ЛР29. активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;

ЛР32. сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

ЛР34. осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Содержание практических и лабораторных занятий ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального модуля программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями:**

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Выполнение обучающихся практических и/или лабораторных работ по учебной дисциплине «Химия» направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;

- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

- формирование и развитие умений: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков.

Выполнение обучающихся практических и/или лабораторных работ по учебной дисциплине

Практические и лабораторные занятия проводятся в рамках соответствующей темы, после освоения дидактических единиц, которые обеспечивают наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Тема 1.3 Углеводороды и их природные источники

Практическое занятие №1

Составление структурных формул изомеров углеводородов

Цель работы: научиться составлять изомеры для органических веществ и находить по изомерам гомологи

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19", проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"—1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

1) Заполните таблицу:

Формула	Название	Класс
C_4H_{10}		
C_2H_2		
C_5H_{12}		
C_4H_6		
C_2H_4		
C_8H_{18}		
C_3H_6		
2)	Составьте структурные формулы метана, этана, пропана, гептана.	
3)	Составьте структурные формулы изомеров гексана, имеющего формулу состава C_6H_{14} и октана (C_8H_{18}).	
4)	Составьте структурные формулы следующих веществ: 2-метилпентан; 2,2-диэтил-3-метилгексен-1; 3,4,5-триметил-4-этилгептадиен-1,6; 1,2-диметилбензол.	
5)	Составьте структурные формулы изомеров нонена и дайте им названия.	
6)	Составьте структурные формулы изомеров нонина и дайте им названия.	
7)	Составьте структурные формулы изомеров нонина и дайте им названия.	
8)	Согласно составленным изомерам в задании определите гомологи.	

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями (<https://reader.lanbook.com/book/473033#21> . С. 20-21);
2. Составьте структурные формулы алканов, алкенов, алкинов;
3. Определите гомологи во всех веществах.
4. Ответьте на контрольные вопросы:
 - Какие углеводороды называются предельными, приведите примеры предельных углеводородов.
 - Какие соединения называются алкенами, приведите примеры алкенов.
 - Какие соединения называются алкинами, приведите примеры алкинов.
 - Какие соединения называются алкадиенами, приведите примеры алкадиенов.

- Какие виды изомерии характерны для алканов?
- Какие виды изомерии характерны для непредельных углеводородов?

Форма представления результата:

Выполненные упражнения

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 1.3 Углеводороды и их природные источники

Практическое занятие № 2

Решение цепочек превращений на генетическую связь между классами углеводородов

Цель работы: познакомить учащихся с тривиальными названиями и рациональной номенклатурой непредельных углеводородов; дать общее представление об основных принципах формирования названий органических соединений по международной номенклатуре; научиться решать задачи на определение объема газа и количество исходного вещества.

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMDAtlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /key/ монитор19", проектор EPSONEH-TW650, экран настенный LumienEcoPicture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"-1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание

1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения. Назовите получившиеся вещества. Укажите условия протекания реакций.

- $C \rightarrow CH_4 \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow \dots \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5Cl$
- $CaCO_3 \rightarrow CaO \rightarrow CaC_2 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow$ тримеризация
- $CH_4 \rightarrow C_3H_8 \rightarrow C_3H_7Cl \rightarrow X \rightarrow CO_2$.
- Этан $\rightarrow$ этен $\rightarrow$ X $\rightarrow$ бензол.
- $C_3H_8 \rightarrow C_3H_6 \rightarrow C_3H_7Cl \rightarrow C_6H_{14} \rightarrow C_6H_{12} \rightarrow X \rightarrow C_6H_5Br$.
- $C \rightarrow CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_2H_5Br \rightarrow C_6H_5OH$

Порядок выполнения работы:

1. Записать тему и цель работы.
2. Разобрать алгоритм решения «цепочек превращений»

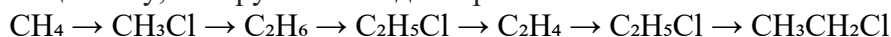
Схему превращения одних веществ в другие называют «цепочкой превращений».

Для выполнения этих заданий необходимо знать основные классы соединений, их номенклатуру,

химические свойства, механизм осуществления реакций.

Алгоритм решения «цепочки превращений»

1 шаг. Перепишите цепочку, которую необходимо решить

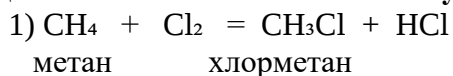


2 шаг. Пронумеруйте количество реакций для удобства решения

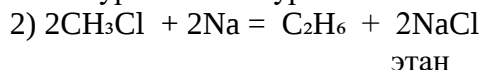


Таким образом, мы видим, что нам надо составить 4 уравнения реакции

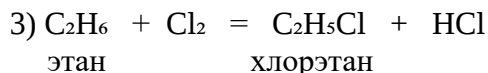
3 шаг. Запишем 1 уравнение реакции – из метана надо получить хлорметан. Вспомним, что данное превращение происходит при хлорировании предельных углеводородов, когда атомы водорода замещаются хлором. Записываем эту реакцию. **Внимание! Не забывайте уравнивать реакции!**



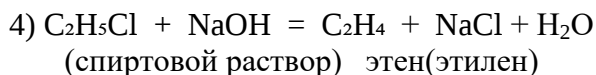
4 шаг. Осуществляем второе превращение. хлорметана нужно получить этан. Удвоение углеродного скелета происходит при действии металлического натрия на галогенопроизводные алканов (реакция Вюрца). Записываем уравнение и уравниваем его.



5 шаг. Осуществляем 3 превращение. Из этана необходимо получить хлорэтан – реакция хлорирования этана. Записываем уравнение реакции и уравниваем его.



6 шаг. Осуществляем 4 превращение. Из хлорэтана надо получить этен. Происходит отщепление галогеноводорода.



3. Выполните задания, осуществите цепочку превращений.

Форма представления результата:

Выполненные задания

Критерии оценивания:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 1.3 Углеводороды и их природные источники

Практическое занятие № 3

Решение задач по теме: Ароматические углеводороды

Цель: научиться объяснять электронное строение ароматических углеводородов; составлять уравнения реакций, характеризующих свойства и способы получения бензола; выявлять связи между электронным строением и свойствами; применять правила ориентации (замещения) при составлении уравнений реакций; приводить примеры химических реакций, демонстрирующих генетические связи между углеводородами, решать расчётные задачи.

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19", проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"—1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

- Составить уравнения реакций нитрования бензола, бромбензола, нитробензола.
- Осуществите цепочку превращений и определите вещества X, X₁, X₂, X₃, X₄
 - ацетилен → X → гексахлорциклогексан;
 - бензол → X₁ → бензойная кислота
 - в) алкилирование отщепление полимеризация
C₆H₆ → X₂ → X₃ → X₄
- Решите задачи:
 - а. Какая масса брома прореагирует с толуолом массой 1,84 г при монобромировании?
 - б. Какой объем водорода (н.у.) образуется при дегидроциклизации 200 мл н-гептана (ρ= 0,66 г/мл), если реакция протекает с выходом 65%?
 - в. Бензол, полученный дегидрированием циклогексана объемом 151 мл и плотностью 0,779 г/мл, подвергли хлорированию при освещении. В результате получили хлорпроизводное массой 300 г. Определить выход продукта реакции.
 - г. При нитровании бензола получили нитробензол массой 66,42 г. Практический выход продукта 95%. Определите массу бензола.

Порядок выполнения работы:

- Перед решением задач разобрать краткие теоретические сведения
- Изучить алгоритм решения задач. Решить задачи.

Алгоритм решения задач на выход продукта реакции

Признак: в условии задачи встречается слово «выход». Теоретический выход продукта всегда выше практического.

Понятия «теоретическая масса или объём, практическая масса или объём» могут быть использованы только для веществ-продуктов.

Доля выхода продукта обозначается буквой η (эта), измеряется в процентах или долях.

$$\eta = \frac{m_{\text{практическая}}}{m_{\text{теоретическая}}} \cdot 100\%$$

$$\eta = \frac{V_{\text{практический}}}{V_{\text{теоретический}}} \cdot 100\%$$

Первый тип задач – Известны масса (объём) исходного вещества и масса (объём) продукта реакции. Необходимо определить выход продукта реакции в %.

Задача 1. При взаимодействии магния массой 1,2 г с раствором серной кислоты получили соль массой 5,5 г. Определите выход продукта реакции (%).

1. Записываем краткое условие задачи

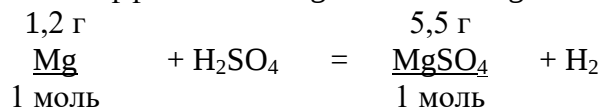
Дано:

$m(\text{Mg}) = 1,2 \text{ г}$

$m_{\text{практическая}}(\text{MgSO}_4) = 5,5 \text{ г}$

Найти: =?

2. Запишем УХР. Расставим коэффициенты. $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2$



Под формулами (из дано) напомним стехиометрические соотношения, отображаемые уравнением реакции.

3. Находим по ПСХЭ молярные массы подчёркнутых веществ

$M(\text{Mg}) = 24 \text{ г/моль}$

$M(\text{MgSO}_4) = 24 + 32 + 4 \cdot 16 = 120 \text{ г/моль}$

4. Находим количество вещества реагента по формулам

$\nu(\text{Mg}) = 1,2 \text{ г} / 24(\text{г/моль}) = 0,05 \text{ моль}$

5. По УХР вычисляем теоретическое количество вещества ($\nu_{\text{теор}}$) и теоретическую массу ($m_{\text{теор}}$) продукта реакции

$m = \nu \cdot M$

$m_{\text{теор}}(\text{MgSO}_4) = M(\text{MgSO}_4) \cdot \nu_{\text{теор}}(\text{MgSO}_4) =$

$= 120 \text{ г/моль} \cdot 0,05 \text{ моль} = 6 \text{ г}$

6. Находим массовую (объёмную) долю выхода продукта по формуле

$(\text{MgSO}_4) = (5,5 \text{ г} \cdot 100\%) / 6 \text{ г} = 91,7\%$

Ответ: Выход сульфата магния составляет 91,7% по сравнению с теоретическим

Второй тип задач – Известны масса (объём) исходного вещества (реагента) и выход (в %) продукта реакции. Необходимо найти практическую массу (объём) продукта реакции.

Задача 2. Вычислите массу карбида кальция, образовавшегося при действии угля на оксид кальция массой 16,8 г, если выход составляет 80%.

1. Записываем краткое условие задачи

Дано:

$m(\text{CaO}) = 16,8 \text{ г}$

$\eta = 80\% \text{ или } 0,8$

Найти:

$m_{\text{практ}}(\text{CaC}_2) = ?$

2. Запишем УХР. Расставим коэффициенты.

Под формулами (из дано) напомним стехиометрические соотношения, отображаемые уравнением реакции.

3. Находим по ПСХЭ молярные массы подчёркнутых веществ

$M(\text{CaO}) = 40 + 16 = 56 \text{ г/моль}$

$M(\text{CaC}_2) = 40 + 2 \cdot 12 = 64 \text{ г/моль}$

4. Находим количество вещества реагента по формулам

$\nu(\text{CaO}) = 16,8 \text{ (г)} / 56 \text{ (г/моль)} = 0,3 \text{ моль}$

5. По УХР вычисляем теоретическое количество вещества ($\nu_{\text{теор}}$) и теоретическую массу ($m_{\text{теор}}$) продукта реакции

6. Находим массовую (объёмную) долю выхода продукта по формуле

$$m_{\text{практич}}(\text{CaC}_2) = 0,8 \cdot 19,2 \text{ г} = 15,36 \text{ г}$$

$$\text{Ответ: } m_{\text{практич}}(\text{CaC}_2) = 15,36 \text{ г}$$

Третий тип задач – Известны масса (объём) практически полученного вещества и выход этого продукта реакции. Необходимо вычислить массу (объём) исходного вещества.

Задача 3. Карбонат натрия взаимодействует с соляной кислотой. Вычислите, какую массу карбоната натрия нужно взять для получения оксида углерода (IV) объёмом 28,56 л (н. у.).

Практический выход продукта 85%.

1. Записываем краткое условие задачи

Дано: н. у.

$$V_m = 22,4 \text{ л/моль}$$

$$V_{\text{практич}}(\text{CO}_2) = 28,56 \text{ л}$$

$$\eta = 85\% \text{ или } 0,85$$

Найти:

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = ?$$

2. Находим по ПСХЭ молярные массы веществ, если это необходимо

$$M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 2 \cdot 23 + 12 + 3 \cdot 16 = 106 \text{ г/моль}$$

3. Вычисляем теоретически полученный объём (массу) и количество вещества продукта реакции, используя формулы:

$$V_{\text{теоретич}}(\text{CO}_2) = 28,56 \text{ л} / 0,85 = 33,6 \text{ л}$$

$$\nu(\text{CO}_2) = 33,6 \text{ (л)} / 22,4 \text{ (л/моль)} = 1,5 \text{ моль}$$

4. Запишем УХР. Расставим коэффициенты.

Под формулами (из дано) напишем стехиометрические соотношения, отображаемые уравнением реакции.

5. Находим количество вещества реагента по УХР: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

По УХР: 1 моль Na_2CO_3 образует 1 моль CO_2 , следовательно $\nu(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \nu(\text{CO}_2) = 1,5 \text{ моль}$

5. Определяем массу (объём) реагента по формуле:

$$m = \nu \cdot M$$

$$V = \nu \cdot V_m \quad m = \nu \cdot M \quad m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106 \text{ г/моль} \cdot 1,5 \text{ моль} = 159 \text{ г}$$

3. Ответить на контрольные вопросы:

а. Какие углеводороды называются ароматическими?

б. Сформулируйте критерий ароматичности органических веществ.

Форма представления результата:

Выполненные упражнения и задачи

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 1.3 Углеводороды и их природные источники

Практическое занятие № 4.
Решение расчётных задач на определение объёма, количества исходного вещества и продукта реакции

Цель работы: научиться решать задачи на определение объёма газа и количество исходного вещества и продукта реакции

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19", проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"—1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

1. Напишите уравнения реакций: а) 1 моль этана с 1 моль хлора; б) горения этана; в) дегидрирования пропана; г) 1 моль метана с 2 моль брома. Назовите образующиеся продукты.
2. Вычислите массу спирта, которая образуется при гидратации 96 л этилена.
3. На технический карбид кальция массой 40 г подействовали избытком воды. При этом образовалось 11,2 л газа (н. у.). Определите массовую долю примесей в карбиде кальция.
4. Какую массу бромбензола можно получить при бромировании 117 г бензола бромом массой 316 г? Какое из исходных веществ прореагирует не полностью и какова масса избытка этого вещества?
5. Найдите массу 2-метилбутадиена-1,3, который можно получить дегидрированием 72 кг 2-метилбутана, если выход продукта реакции составляет 80 %.
6. Рассчитайте объём этилена (н.у.), который потребуется для получения 115 л этилового спирта плотностью 0,8 г/мл.
7. Сравните этан и этилен по следующим признакам: а) качественный и количественный состав; б) строение молекул; в) химические свойства.

Порядок выполнения работы:

1. Перед решением задач разобрать краткие теоретические сведения
2. Решить задачи

Форма представления результата:

Выполненные упражнения и задачи

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 1.3 Углеводороды и их природные источники

Практическое занятие № 5

Нахождение молекулярной формулы углеводорода по его плотности и массовой доле элементов

Цель: научиться определять молекулярную формулу углеводорода по его плотности и массовой доле элементов.

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19”, проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"—1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

1. Вычислите плотность этана, этена, этина, пропана, пропена, пропина по воздуху и водороду.
2. Выведите молекулярную формулу вещества, содержащего углерод (массовая доля 85,7 %) и водород (14,3 %). Плотность паров по водороду равна 21.
3. Выведите молекулярную формулу вещества, содержащего углерод (массовая доля 81,8%) и водород (18,2%).
4. Определите молекулярную формулу вещества, содержащего углерод (массовая доля 83,72 %) и водород (16,28 %), если молекулярная масса вещества равна 86.
5. Определите молекулярную формулу газообразного вещества, если его плотность по воздуху равна двум, а массовая доля углерода 82,76 % и водорода 17,24 %.
6. При сжигании газообразного углеводорода образовался оксид углерода (IV) массой 3,3 г и вода массой 2,02 г. Плотность его по воздуху составляет 1,04. Напишите структурную формулу углеводорода.

Порядок выполнения работы:

1. Записать тему и цель работы.
2. Изучить алгоритм решения задач:

Относительная плотность газов - D

Относительной плотностью газа называют отношение молярных масс (плотностей) двух газов. Она показывает, во сколько раз одно вещество легче/тяжелее другого. $D = M(1 \text{ вещества}) / M(2 \text{ вещества})$.

В задачах бывает дано неизвестное вещество, однако известна его плотность по водороду, азоту, кислороду или воздуху. Для того чтобы найти молярную массу вещества, следует умножить значение плотности на молярную массу газа, по которому дана плотность.

Запомните, что молярная масса воздуха = 29 г/моль.

Если в условии задачи дана относительная плотность вещества по водороду, тогда применяются формулы:

$$D_{H_2}(в-ва) = M(в-ва)/M(H_2)$$
$$M(в-ва) = M(H_2) \cdot D_{H_2}(в-ва) = 2 \cdot D_{H_2}(в-ва).$$

Пример: При сжигании газообразного углеводорода объемом 2,24 л получены оксид углерода (IV) массой 13,2 г и воды массой 7,2 г. Плотность газообразного углеводорода по воздуху составляет 1,52 (н.у.). Определите молекулярную формулу углеводорода.

Решение.

$$D_{\text{возд}}(\text{в-ва}) = M(\text{в-ва})/M(\text{возд}) = M(\text{в-ва})/29.$$

1. Молярная масса газа равна: $M(\text{в-ва}) = M(\text{возд}) \cdot D_{\text{возд}}(\text{в-ва})$.

$$M(\text{возд.}) = 29 \text{ г/моль}; \quad D_{\text{возд}}(\text{газа}) = 1,52;$$

$$M(\text{газа}) = 29 \text{ г/моль} \cdot 1,52 = 44 \text{ г/моль}.$$

2. Масса углерода и водорода в 2,24 л углеводорода составляет:

12 г углерода образует 44 г CO_2

$$x \gg \text{углерода} \gg 13,2 \gg \text{CO}_2 \quad x = \frac{13,2 \cdot 12}{44} = 3,6 \text{ C.}$$

2 г водорода образует 18 г H_2O

$$y \gg \text{водорода} \gg 7,2 \gg \text{H}_2\text{O} \quad y = \frac{7,2 \cdot 2}{18} = 0,8 \text{ H.}$$

3. Масса углерода и водорода в сожженном газе составляет $3,6\text{г} + 0,8\text{г} = 4,4\text{г}$

4. Рассчитаем массу 2,24 л углеводорода:

44 г углеводорода занимают объем 22,4 л

z » углеводорода » » 2,24 »

$$z = \frac{2,24 \cdot 44}{22,4} = 4,4.$$

5. Значит, газ состоит только из углерода и водорода. Следовательно,

$$\text{C} : \text{H} = \frac{3,6}{12} : \frac{0,8}{1} = 0,3 : 0,8 = 1 : 2,66,$$

откуда простейшая формула $\text{CH}_{2,66}$ ($M_r = 14,66$). Отношение массы истинного соединения к массе простейшего составляет $44/14,66 = 3$. Следовательно, простейшую формулу надо увеличить в 3 раза,

$$\text{C} : \text{H} = \frac{3,6}{12} : \frac{0,8}{1} = 0,3 : 0,8 = 1 : 2,66 = 3 : 7,98 = 3 : 8,$$

отсюда истинная формула газа C_3H_8 .

3. Решить задачи и сделать вывод по проделанной работе.

Форма представления результата:

Выполненные упражнения и задачи

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грubbyми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 1.3 Углеводороды и их природные источники

Практическое занятие №6

Природные источники углеводородов

Цель: научиться определять молекулярную формулу углеводорода по его плотности и массовой доле элементов.

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19", проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"—1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

1. Изучите теоретический материал
2. Заполните таблицы

Порядок выполнения работы:

1. Прочитайте §§ 8 - 10 учебника Gabrielyan, O. S. Химия: 10-й класс: базовый уровень : учебник / O. S. Gabrielyan, I. G. Ostroumov, S. A. Sladkov. — 6-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 128 с. — ISBN 978-5-09-112176-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/408671> (дата обращения: 02.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Заполните таблицу 1 «Характеристика природных источников углеводов»:

Источники углеводов	Физические свойства	Химический состав	Применение
Природный газ			
Каменный уголь			

3. Заполните таблицу 2 «Характеристика химических реакций при переработке природного газа»:

Название реакции	Схема реакции	Условия протекания	Применение
Полное разложение метана			
Неполное разложение метана			
Дегидрирование этана			

4. Заполните таблицу 3 «Продукты переработки нефти»:

Ректификационная фракция	Температура кипения	Химический состав	Применение
--------------------------	---------------------	-------------------	------------

Ректификационные газы
Бензин
Лигроиновая фракция
Керосин
Дизельное топливо
Мазут

Форма представления результата:

Заполненные таблицы

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 1.4 Кислородсодержащие органические соединения.

Практическое занятие №7

Составление структурных формул кислородсодержащих органических веществ

Цель: научиться составлять названия спиртов по формулам и названиям.

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19", проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

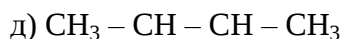
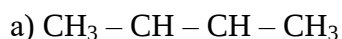
Микроскоп "Микромед-С-13"—1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

1. По названию органических соединений составить структурные формулы:

- а. 1.2-метилпропанол-2
- б. 2.2,3-диметилпентанол-3
- в. 2,4,4-триметилпентанол-2
- г. 4.2,3-диметилбутанол-2
- д. 5.2-метилбутановая кислота
- е. 6.пропантриол-1,2,3
- ж. 7.2,4-диметилоктанол
- з. 8.3,4-диметилпентанон-2
- и. 9.2,2,3-триметилпентаналь
- к. 10.2,4-диметилпентаналь

2. Назовите по заместительной номенклатуре следующие соединения:



Контрольные вопросы:

1. Какие углеводороды относят к классу спиртов? На какие группы они делятся?
2. Какие вещества называются спиртами? Напишите структурные формулы спиртов.
3. Какие виды изомерии известны для спиртов? Привести примеры.
4. Как даётся название спиртов?
5. Какие соединения называются многоатомными спиртами? Привести примеры

Порядок выполнения работы:

1. Записать тему и цель работы.
2. Изучить алгоритм составления названий одноатомных спиртов. Выполнить задания и сделать выводы по работе.

Алгоритм составления названий одноатомных спиртов

- 1) Найдите главную углеродную цепь - это самая длинная цепь атомов углерода, с одним из которых связана функциональная группа.
 - 2) Пронумеруйте атомы углерода в главной цепи, начиная с того конца, к которому ближе функциональная группа.
 - 3) Назовите соединение по алгоритму для углеводородов.
 - 4) В конце названия допишите суффикс -ол и укажите номер атома углерода, с которым связана функциональная группа.
3. Устно ответить на контрольные вопросы.

Форма представления результата:

Выполненные упражнения и задачи, устные ответы на вопросы.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 1.4 Кислородсодержащие органические соединения

Практическое занятие №8

Решение задач на нахождение истинной формулы кислородсодержащего органического вещества

Цель: научиться решать задачи на нахождение истинной формулы кислородсодержащего органического вещества

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19", проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"—1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

1. При сжигании 3,7 г монофункционального органического вещества было получено 2,7 г воды и 3,36 л (н.у.) диоксида углерода. Какое это вещество, если при взаимодействии его с натрием выделяется водород, а водный раствор продукта реакции окрашивает лакмус в синий цвет? Составить уравнение реакции взаимодействия с натрием.

2. Относительная плотность паров органического соединения по гелию равна 25,5. При сжигании 15,3 г этого вещества образовалось 20,16 л (н.у.) углекислого газа и 18,9 г воды. Выведите молекулярную формулу органического соединения. К каким классам органических соединений может относиться данное вещество?

3. При полном сгорании 4,8 г органического вещества, плотность паров которого по водороду равна 16, получили 6,6 г диоксида углерода и 5,4 г воды. Каковы формула и названия этого вещества?

Составить не менее трех уравнений реакций получения данного вещества.

4. При полном сгорании 0,88 г органического соединения образовалось 896 мл CO_2 (н.у.) и 0,72 г воды. Выведите молекулярную формулу этого вещества, если плотность паров по водороду равна. Укажите, к каким классам может относиться это вещество. Найти все изомеры данного вещества.

5. При сжигании вещества массой 10,7 г получили 30,8 г углекислого газа, 8,1 г воды и 1,4 г азота. Плотность паров этого вещества по воздуху равна 3,69. Определите молекулярную формулу вещества. Составить уравнение реакции данного вещества с хлороводородом, дать название образующемуся продукту.

6. При сгорании 0,9 г газообразного органического вещества выделилось 0,896 л (н.у.) углекислого газа, 1,26 г воды и 0,224 л (н.у.) азота. Плотность газообразного вещества по азоту 1,607. Установите молекулярную формулу органического вещества и приведите одно из возможных названий. Привести не менее трех уравнений реакций получения данного вещества.

7. При сгорании 0,45 г газообразного органического вещества выделилось 0,448 л углекислого газа, 0,63 г воды и 0,112 л азота. Объемы газов измерялись при нормальных условиях. Плотность газообразного вещества по азоту 1,607. Установите его молекулярную формулу и приведите одно из возможных названий этого соединения. С какими из перечисленных соединений может взаимодействовать это вещество: а) метаном; б) гидроксидом бария; в) водой; г) кислородом; д) бензолом; е) азотной кислотой. Составить уравнения данных реакций.

Порядок выполнения работы:

1. Записать тему и цель работы.

2. Изучить алгоритм решения задач:

Задача:

При полном сгорании 4,6 г газообразного органического вещества получено 8,8 г CO_2 и 5,4 г H_2O . Относительная плотность паров вещества по воздуху равна 1,589. Определите молекулярную формулу вещества и дайте названия всем его изомерам.

Решение.

1) Записать уравнение реакции: $\text{в-во} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

2) Проверяем наличие кислорода в неизвестном веществе:

$\nu(\text{CO}_2) = m/M = 8,8 \text{ г} / 44 \text{ г/моль} = 0,2 \text{ моль}$; $\nu(\text{C}) = 0,2 \text{ моль}$; $m(\text{C}) = 2,4 \text{ г}$

$\nu(\text{H}_2\text{O}) = m/M = 5,4 \text{ г} / 18 \text{ г/моль} = 0,3 \text{ моль}$; $\nu(\text{H}) = 0,6 \text{ моль}$; $m(\text{H}) = 0,6 \text{ г}$

$m(\text{C}) + m(\text{H}) = 2,4 \text{ г} + 0,6 \text{ г} = 3 \text{ г}$

а вещества сгорело 4,6 г, следовательно, имеется кислород.

$m(\text{O}) = 4,6 \text{ г} - 3 \text{ г} = 1,6 \text{ г}$

$\nu(\text{O}) = 1,6 \text{ г} / 16 \text{ г/моль} = 0,1 \text{ моль}$

3) Определяем соотношение атомов углерода, водорода и кислорода:

$\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ $x:y:z = \nu(\text{C}) : \nu(\text{H}) : \nu(\text{O}) = 0,2 : 0,6 : 0,1$

Находим среди этих цифр самое маленькое и все делим на него, получая: $x:y:z = 2:6:1$

C_2H_6O -простейшая формула.

5) Проверяем формулу вещества, используя относительную плотность вещества по воздуху:

$D(\text{воздуху}) = M(\text{в-ва}) / M(\text{воздуха})$

$M(\text{в-ва}) = D(\text{воздуху}) \times M(\text{воздуха}) = 1,589 \times 29 \text{ г/моль} = 46 \text{ г/моль}$

$M(C_2H_6O) = 12 \times 2 + 6 + 16 = 46 \text{ г/моль}$, что соответствует действительности.

Ответ: C_2H_6O . Это либо этиловый спирт, либо диметиловый эфир.

Форма представления результата:

Выполненные упражнения и задачи

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 1.4 Кислородсодержащие органические соединения

Практическое занятие №9

Генетическая связь между классами органических соединений

Цель: рассмотреть генетическую связь между типами углеводов и классами органических соединений; развивать умения приводить примеры и составлять уравнения химических реакций, раскрывающих генетические связи между веществами различных классов соединений; обобщить и систематизировать знания учащихся об углеводах и их производных на основе сравнительной характеристики их свойств; формировать навык самообразования учащихся.

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 07.

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19", проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"–1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения. Назовите получившиеся вещества. Укажите название и условия протекания реакций.

$C \rightarrow CH_4 \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5Cl$

$CaCO_3 \rightarrow CaO \rightarrow CaC_2 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow X$ (реакция тримеризации, $C(\text{акт})$)

$CH_4 \rightarrow C_3H_8 \rightarrow C_3H_7Cl \rightarrow X \rightarrow CO_2$.

Этан $\rightarrow$ этен $\rightarrow$ X $\rightarrow$ бензол.

$C_3H_8 \rightarrow C_3H_6 \rightarrow C_3H_7Cl \rightarrow C_6H_{14} \rightarrow C_6H_{12} \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5Br$.

Ацетилен → этилен → этанол → уксусный альдегид → уксусная кислота.

$C \rightarrow CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_2H_5Br \rightarrow C_6H_5OH$

$CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow CH_3-CH=O \rightarrow CH_3-COOH \rightarrow$ этиловый эфир уксусной кислоты

↓

C_2H_5OH

$CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow CH_3-CH=O \rightarrow CH_3-COOH$

$CaC_2 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_5Cl \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow CH_3-CH=O \rightarrow CH_3-COOH$

↓

C_2H_5OH

$CH_4 \rightarrow CO_2 \rightarrow C_6H_{12}O_6 \rightarrow (C_6H_{10}O_5)_n$

2. Из предложенных веществ составьте 2 генетических ряда: C_2H_2 , C_3H_8 , C_2H_4 , C_2H_6 , C_4H_{10} , $CH_3-CH=CH_2$, C_6H_6 , C_9H_{12} , CH_4 , C_2H_5COOH , C_3H_4 , $C_2H_5O-OCCCH_3$, C_2H_5-OH .

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

1. Дайте определения понятий: «генетическая связь», «генетический ряд веществ».
2. В чем выражается генетическая связь между углеводородами?
3. Перечислите названия реакций, которые вы записывали при выполнении заданий.
4. Какая группа веществ лежит в основе большинства генетических цепочек?

Порядок выполнения работы:

1. Запишите тему и цель занятия
2. Выполните задания
3. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
4. Оформить отчет.

Форма представления результата:

Выполненные упражнения и задачи

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 1.5 Азотсодержащие органические соединения

Практическое занятие №10

Решение задач по теме: Азотсодержащие органические вещества

Цель: изучить основные химические свойства аминов и аминокислот, научиться составлять структурные формулы изомеров, решать задачи на нахождение массы веществ, определение продуктов химических реакций

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной

аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19”, проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"—1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

1. Построить структурные формулы следующих аминов:

Вариант 1	Вариант 2
Метиламин Метилэтиламин Триметиламин	Пропиламин Метилпропиламин Триэтиламин

2. Решите задачи:

Вариант 1	Вариант 2
Вычислите массу соляной кислоты (HCl), которая потребуется для полного взаимодействия со 102 г 2%-го раствора анилина.	Вычислите массу бромной воды с массовой долей брома 3,5%, которая потребуется для полного взаимодействия со 150 г 2%-го раствора метиланилина.

3. Напишите уравнения реакций:

Вариант 1	Вариант 2
Написать уравнение реакции, подтверждающие химические свойства анилина	Написать уравнение реакции, подтверждающие химические свойства аминуксусной кислоты.

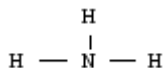
Порядок выполнения работы:

1. Познакомиться с алгоритмом решения задач;

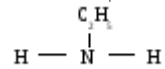
Образец выполнения задания №1:

Построить структурную формулу этиламина.

1. Записывают структурную формулу аммиака (NH₃):



2. Замещают один водород на одну этильную группировку:



Этиламин

Аналогично строят структурные формулы других аминов, замещая один, два и три атома водорода в аммиаке на углеводородные радикалы.

Образец выполнения задания №2

Вычислите массу бромной воды с массовой долей брома 2%, которая потребуется для полного взаимодействия со 186 г 1%-го раствора анилина.

Дано:

$$m(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = 186 \text{ г.}$$

$$\omega(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = 1\% \text{-ый раствор}$$

$$\omega(\text{Br}_2) = 2\%$$

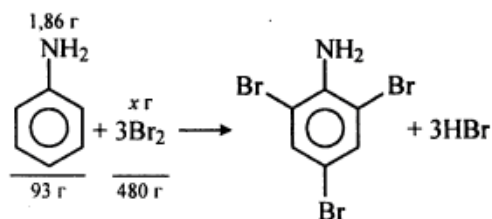
Найти: m (бромной воды).

Решение:

1) Вычислим массу анилина, вступившего в реакцию:

$m(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = \omega(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) \cdot m_{\text{раствора}}(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = 0,01 \cdot 186 = 1,86 \text{ г.}$

2) Запишем уравнение реакции взаимодействия анилина с бромной водой:



По уравнению химической реакции видно, что 1 моль анилина реагирует с 3 моль бромной воды

3) Находим количество вещества анилина по формуле: $n=m/M$

$M(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = 93 \text{ г/моль.}$

$n(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = 1,86/93=0,02 \text{ моль, соответственно } n(\text{Br}_2)=3 \cdot 0,02= 0,06 \text{ моль}$

4) Вычисляем массу бромной воды по формуле $m=n \cdot M$, $M(\text{Br}_2)=2 \cdot 80=160 \text{ г/моль}$

$m(\text{Br}_2)=0,06 \cdot 160=9,6 \text{ г.}$

5) Рассчитаем массу 2% раствора бромной воды, используя формулу: $m(p - \text{ра}) = \frac{m(\text{Br}_2)}{\omega}$

$m(p-\text{ра})=9,6/0,02=480 \text{ г.}$

Ответ: потребуется 480 г бромной воды.

2.

2. Выполните задания

3. Ответьте на контрольные вопросы.

Вопросы для контроля

1. Какими свойствами обладают амины: основными, кислотными или амфотерными?
2. В чем проявляется двойственность химических реакций аминокислот?
3. Какие соединения называются аминами?
4. На какие группы делятся амины?
5. К какой группе относится анилин?
6. Чем объяснить сходство аминов с аммиаком?
7. Какие вещества называются аминокислотами?

Форма представления результата:

Выполненные упражнения, произведенные расчеты, устные ответы на контрольные вопросы

Критерии оценивания:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 1.6 Высокомолекулярные соединения

Практическое занятие №11

Ознакомление с образцами природных и искусственных волокон, пластмасс, каучуков.

Цель работы: познакомиться с образцами пластмасс и каучуков и их применением.

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19", проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"—1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

1. Рассмотрите образцы веществ. Заполните таблицу 1

№п/п	Наименование пластмасс	Характер горения	Отношение к горению	Реакция на продукт распада
------	------------------------	------------------	---------------------	----------------------------

- | | | | | |
|---|---------------|--|--|--|
| 1 | Полиэтилен | | | |
| 2 | Полихлорвинил | | | |
| 3 | Полистирол | | | |

2. Ознакомиться с различными видами каучуков. Заполните таблицу 2

№п/п	Название каучука	Внешний вид, эластичность и т.д.	Где используют
1.	Натуральный каучук		
2.	Бутадиеновый каучук		
3.	Бутадиен – стирольный каучук		
4.	Хлоропреновый каучук		
5.	Полиизобутиловый каучук		
6.	Резина		

Контрольные вопросы

1. Какие виды пластмасс вы знаете?
2. По каким реакциям можно получить пластмассы, где их применяют?
3. Какие виды каучуков вы знаете?
4. Каковы свойства каучуков, где их применяют

Порядок выполнения работы:

1. Номер и название опыта;
2. Цель опыта;
3. Задание;
4. Необходимые принадлежности;
5. Таблица с результатами;
6. Вывод о проделанном опыте.

Форма представления результата:

1. Заполненная таблица 1 и 2
2. Ответы на контрольные вопросы

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно

владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 2.1 Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

Практическое занятие № 12

Составление электронных и электронно-графических формул атомов химических элементов.

Цель: научиться составлять электронные и электронно-графические формулы элементов; сравнивать элементы по химическим свойствам.

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19", проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"—1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

1. Составьте электронные и электронно-графические формулы, охарактеризуйте химические свойства элементов:

№ варианта	Элементы
1	P, O, Sr, Ag, Te, Ni
2	Cl, Sc, At, Rb, Fe, As
3	Se, W, Sn, S, Zr, Bi
4	Cu, H, Mg, Hg, I, C
5	Li, Ca, B, Ba, Zn, Ne
6	Sc, Zr, N, Mn, Cr, Rh
7	Si, Ga, Mo, Os, Br, P
8	Pb, Se, K, Cs, F, Na
9	Cl, Sc, At, Ba, Zn, Ne
10	Si, Ga, Br, P, Tc, Pd
11	Rb, Fe, As, Os, Br, P
12	Mo, Os, Te, Ni, Sn, Y
13	Ca, B, Cd, Ta, Rb, V
14	Ge, Ru, Hf, Bi, Tl, S
15	Zn, Ne, Zn, Ne, Sr, Ag

Порядок выполнения работы:

1. Вспомните краткие теоретические сведения, повторите лекцию «Строение атома»

В центре атома находится ядро, которое занимает ничтожно малый объем пространства по сравнению со всем объемом атома, но заключает в себе почти всю его массу. Ядро представляет собой совокупность элементарных частиц: протонов, положительно заряженных, и нейтронов, незаряженных. Заряд ядра положительный, равен числу протонов и постоянный для каждого химического элемента.

Вокруг ядра расположены электроны: элементарные отрицательно заряженные микрочастицы (e^-). Электрон имеет ничтожную массу, и двойственный характер – он представляет собой одновременно частицу и электромагнитную волн.

Атом электронейтрален, поэтому число электронов в электронной оболочке равно числу протонов в ядре. Между ядром и электронами существуют электростатические силы притяжения.

Электрон характеризуется электронной плотностью и вероятностью пребывания его около ядра.

Электрон может находиться в любой точке пространства вокруг ядра. Поэтому квантовая механика вводит понятие *электронного облака (орбитали)*. Заряд электрона как бы размазывается, расплывается по всему объему этого облака. *Орбита электрона (орбиталь)* – это пространство вокруг ядра, которое соответствует максимальной электронной плотности и вероятности пребывания его около ядра.

Электрон можно представить как облако, «размазанное» вокруг ядра.

В атоме *по принципу Паули* не может быть даже двух одинаковых электронов, то есть электронов с одинаковой энергией.

Энергетическое состояние каждого электрона в атоме описывается четырьмя квантовыми числами:

- *главное квантовое число* (n) принимает значения 1, 2, 3, ..., ∞ и указывает на номер энергетического слоя (уровня), на котором находится этот электрон;
- *побочное квантовое число – орбитальное* (l) принимает значения 0 (s), 1 (p), 2 (d), 3 (f), ..., $n-1$; определяет форму электронного облака (орбитали): шарообразное облако – s-подуровень, гантелеобразное – p-подуровень, более сложные формы d- и f-подуровни;



Рис. 1. Формы электронных облаков (слева направо s-, p-, d-, f-орбиталей)

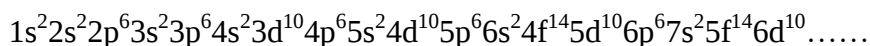
- *магнитное квантовое число* (m_l) определяет положение орбитали в пространстве по отношению к магнитному полю Земли. s-орбиталь занимает одно единственное положение, p-орбиталь имеет три положения по осям координат, d-орбиталь – пять положений, f-орбиталь – семь положений;

- электрон проявляет особое свойство *спин* (англ. spin – веретено), характеризующее его вращение вокруг собственной оси по часовой стрелке или против часовой стрелки. Проекция спина, называемая *спиновым квантовым числом* (m_s), может принимать два значения: $+1/2$, $-1/2$. Они соответствуют вращению электрона по часовой стрелке и против часовой стрелки.

Энергетическую ячейку могут занимать максимум два электрона с разными спинами.

Направление вращения	По часовой стрелке	Против часовой стрелки
Спиновое квантовое число.....	$+1/2$	$-1/2$
Обозначение электрона	$\uparrow$	$\downarrow$

Энергетические уровни и подуровни расположены на определенном расстоянии от ядра и заполняются электронами по *принципу минимума энергии* в следующем порядке:



2. Разберите алгоритм составления электронных формул и электронно-графических схем атомов химических элементов

Электронная формула элемента – это порядок заполнения электронами уровней и подуровней.

Электронно-графическая схема (формула) элемента – распределение валентных электронов по энергетическим ячейкам.

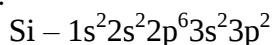
Пример: Составить электронную формулу и электронно-графическую схему элемента с порядковым номером $Z=14$.

1) Записать символ элемента Si.

2) Определить номер периода – 3.

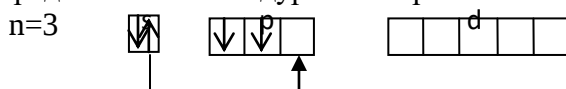
3) Определить число электронов – 14.

4) Записать последовательность заполнения электронами уровней и подуровней, руководствуясь периодической таблицей и помня, что *на первом слое* может быть максимально $2\bar{e}$ на одном s-подуровне; *на втором* максимально $8\bar{e}$ на s и p – подуровнях; *на третьем* максимально $18\bar{e}$ s-, p- и d-подуровнях; *на четвертом* – максимально $32\bar{e}$ на s-, p-, d- и f-подуровнях.



5) Подчеркнуть валентные электроны.

6) Распределить их по подуровням третьего слоя, указав стрелками.



7) Указать возможные степени окисления ст. ок. +4, +2, 0.

8) Составить формулу высшего оксида, охарактеризовать его.

Высший оксид SiO_2 . Характер оксида кислотный.

3. Составьте электронно-графические формулы атомов элементов по вариантам, выполните задание.

Форма представления результата:

Выполненная работа представляется преподавателю в тетради для выполнения практических и контрольных работ по дисциплине «Химия»

Выполненные упражнения

Критерии оценивания:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 2.1 Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

Практическое занятие №13

Характеристика элементов с учетом местонахождения в периодической системе

Цель: научиться определять свойства химических элементов по положению в ПСХЭ Д.И. Менделеева.

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMDAtlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19”, проектор EPSONEH-TW650, экран настенный LumienEcoPicture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"–1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

1. Ответьте на вопросы:

- Какую информацию даёт Периодическая система химических элементов?
- Что такое атом, молекула?
- Какие частицы входят в состав атома?
- Приведите примеры металлов и неметаллов.
- Сформулируйте правила заполнения энергетических уровней.

2. Выполните задание по вариантам:

Номер варианта	Элементы				
	1	2	3	4	5
1	O	Na	F	C	Ca
2	Li	S	Zn	H	I
3	Be	Cu	B	Mg	Ag
4	He	Br	K	Ba	P
5	N	Al	Ne	Si	Cl
6	Fe	Ar	Co	Ni	As
7	S	Mg	Ca	O	P
8	H	B	N	Na	C
9	Ba	Si	Li	Cl	Al
10	Ga	P	H	Zn	Se
11	C	O	S	B	K
12	F	Ag	Al	N	Kr

- Дайте название химических элементов из вашего варианта.
- Определите местонахождение химического элемента из вашего варианта по номерами... в Периодической системе ХЭ, указав порядковый номер, номер группы, подгруппу, номер периода и ряд.
- Запишите схему строения атомов химических элементов из вашего варианта под номерами...
- Запишите электронную конфигурацию электронов в атомах химических элементов из предыдущего номера.
- Определите, используя ПСХЭ, и запишите относительные атомные массы химических элементов из вашего варианта под номерами....
- Укажите количество электронов, протонов и нейтронов в атомах химических элементов из вашего варианта под номерами...
- Выпишите в два столбика химические знаки металлов и неметаллов из вашего варианта.

8. Запишите формулы высших оксидов и летучих водородных соединений, образованных химическими элементами из вашего варианта под номерами...

Порядок выполнения работы:

1. Повторить теоретический материал по теме практического занятия.
2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
3. Выполнить задания по теме.
4. Оформить отчет.

***Краткие теоретические и учебно-методические материалы
по теме практического занятия***

Периодический закон.

Периодический закон был открыт Д.И. Менделеевым в 1868 году. Его современная формулировка: свойства химических элементов и образуемых ими соединений (простых и сложных) находятся в периодической зависимости от величины заряда атомного ядра.

Периодический закон лежит в основе современного учения о строении вещества. Периодическая система Д.И. Менделеева является наглядным отражением периодического закона.

В периодической таблице элементы расположены в порядке увеличения атомного заряда, группируются в "строки и столбцы" - периоды и группы.

Период - ряд горизонтально расположенных химических элементов. 1, 2 и 3 периоды называются малыми, они состоят из одного ряда элементов. 4, 5, 6 - называются большими периодами, они состоят из двух рядов химических элементов.

Группой называют вертикальный ряд химических элементов в периодической таблице. Элементы собраны в группы на основе степени окисления в высшем оксиде. Каждая из восьми групп состоит из главной подгруппы (а) и побочной подгруппы (б).

Периодическая таблица Д.И. Менделеева содержит колоссальное число ответов на самые разные вопросы. При умелом ее использовании вы сможете предполагать строение и свойства веществ, успешно писать химические реакции и решать задачи.

Радиус атома.

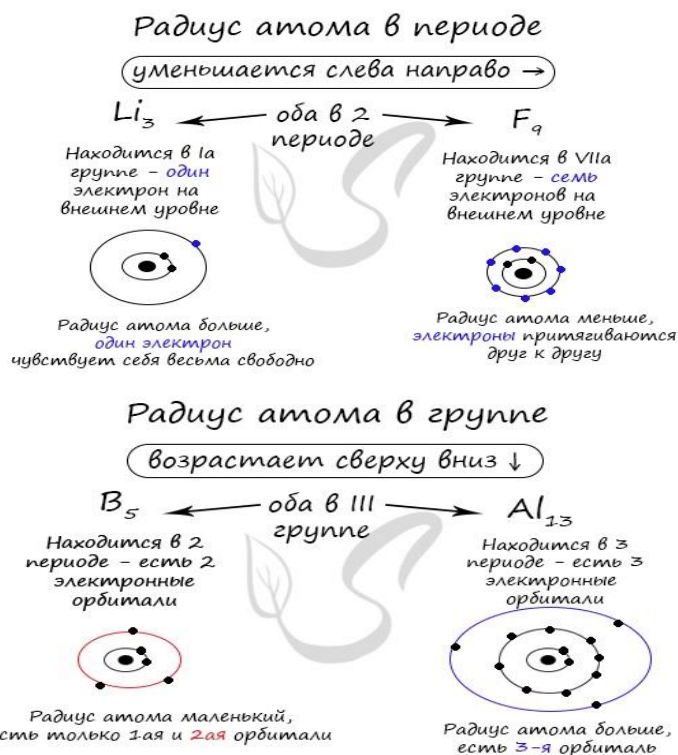
Радиусом атома называют расстояние между атомным ядром и самой дальней электронной орбиталью. Это не четкая, а условная граница, которая говорит о наиболее вероятном месте нахождения электрона.

В периоде радиус атома уменьшается с увеличением порядкового номера элементов ("→" слева направо). Это связано с тем, что с увеличением номера группы увеличивается число электронов на внешнем уровне. Запомните, что для элементов главных подгрупп номер группы равен числу электронов на внешнем уровне.

С увеличением числа электронов они становятся более скученными, так как притягиваются друг к другу сильнее: это и есть причина маленького радиуса атома.

Чем меньше электронов, тем больше у них свободы и больше радиус атома, поэтому радиус увеличивается в периоде "←" справа налево.

В группе радиус атома увеличивается с увеличением заряда атомных ядер - сверху вниз "↓". Чем больше период, тем больше электронных орбиталей вокруг атома, соответственно, и больше его радиус. С уменьшением заряда атома в группе радиус атома уменьшается - снизу вверх "↑". Это связано с уменьшением количества электронных орбиталей вокруг атома. Для примера возьмем атомы бора и алюминия, элементов, расположенных в одной группе.



Строение атома.

Атом — это мельчайшая химически неделимая частица вещества.

Атомы могут соединяться друг с другом с помощью химических связей в различной последовательности, образуя более сложные частицы — **молекулы**.

Молекула — это мельчайшие частицы, которые состоят из атомов. Они являются химически делимыми.

Атом состоит из более мелких, или **элементарных частиц** — протонов (р), нейтронов (п) и электронов (ē).

В центре атома располагается ядро, которое состоит из протонов и нейтронов (их общее название нуклоны), а вокруг ядра вращаются электроны. Описываемая модель атома называется "планетарной" и была предложена в 1913 году великими физиками: Нильсом Бором и Эрнестом Резерфордом.

Электронная конфигурация атома.

Электроны атома находятся в непрерывном движении вокруг ядра. Энергия электронов отличается друг от друга, в соответствии с этим электроны занимают различные энергетические уровни.

Энергетические уровни подразделяются на несколько подуровней:

1. Первый уровень: Состоит из s-подуровня: одной "1s" ячейки, в которой помещаются 2 электрона (заполненный электронами - $1s^2$)
2. Второй уровень: Состоит из s-подуровня: одной "s" ячейки ($2s^2$) и p-подуровня: трех "p" ячеек ($2p^6$), на которых помещается 6 электронов
3. Третий уровень: Состоит из s-подуровня: одной "s" ячейки ($3s^2$), p-подуровня: трех "p" ячеек ($3p^6$) и d-подуровня: пяти "d" ячеек ($3d^{10}$), в которых помещается 10 электронов.
4. Четвертый уровень: Состоит из s-подуровня: одной "s" ячейки ($4s^2$), p-подуровня: трех "p" ячеек ($4p^6$), d-подуровня: пяти "d" ячеек ($4d^{10}$) и f-подуровня: семи "f" ячеек ($4f^{14}$), на которых помещается 14 электронов.

Правила заполнения электронных орбиталей и примеры

Существует ряд правил, которые применяют при составлении электронных конфигураций атомов:

- Сперва следует заполнить орбитали с наименьшей энергией, и только после переходить к энергетически более высоким

- На орбитали (в одной "ячейке") не может располагаться более двух электронов
- Орбитали заполняются электронами так: сначала в каждую ячейку помещают по одному электрону, после чего орбитали дополняются еще одним электроном с противоположным направлением
- Порядок заполнения орбиталей: $1s \rightarrow 2s \rightarrow 2p \rightarrow 3s \rightarrow 3p \rightarrow 4s \rightarrow 3d \rightarrow 4p \rightarrow 5s \rightarrow 4d \rightarrow 5p \rightarrow 6s$

Должно быть, вы обратили внимание на некоторое несоответствие: после 3p подуровня следует переход к 4s, хотя логично было бы заполнить до конца 4s подуровень. Однако природа распорядилась иначе. Запомните, что, только заполнив 4s подуровень двумя электронами, можно переходить к 3d подуровню.

Алгоритм составления схемы строения атома

1. Записать символ элемента – например Na
2. Записать значение заряда ядра атома натрия (заряд ядра со знаком + равен порядковому номеру элемента) – Na +11
3. Далее записать количество электронных слоёв в атоме (число электронных слоёв равно номеру периода, в котором находится элемент – натрий – в третьем периоде ПСХЭ) Na +11)))
4. Количество электронов начинать записывать с последнего электронного уровня (слоя). У атомов элементов главных подгрупп на последнем электронном слое число электронов равно номеру группы. У атомов элементов побочных подгрупп на последнем электронном слое всегда 2 электрона. Натрий в ПСХЭ находится в I группе, главной подгруппе, значит у него на последнем электронном слое 1 электрон. Na +11)))

1

5. На первом электронном слое всегда 2 электрона (кроме атома водорода) Na +11))) 2 1
6. Количество электронов на оставшемся электронном слое считать по разнице заряда атома и числа записанных электронов ($11-3=8$). Na +11))) 2 8 1

7. Далее записать электронную формулу (используя подсказку) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
8. Рассчитать количество электронов, протонов и нейтронов в атоме. Для атома натрия: $P=11$, $e=11$, $N=23-11=12$.

Металлические и неметаллические свойства

В периоде с увеличением заряда атома металлические свойства ослабевают, неметаллические - усиливаются (слева направо " $\rightarrow$ "). В группе с увеличением заряда атома металлические свойства усиливаются, а неметаллические - ослабевают (сверху вниз " $\downarrow$ ").

Сравним металлические и неметаллические свойства Rb, Na, Al, S. Натрий, алюминий и сера находятся в одном периоде. Металлические свойства возрастают $S \rightarrow Al \rightarrow Na$. Натрий и рубидий находятся в одной группе, металлические свойства возрастают $Na \rightarrow Rb$.

Таким образом, самые сильные металлические свойства проявляет рубидий, но с другой стороны - у него самые слабые неметаллические свойства. Сера обладает самыми слабыми металлическими свойствами, но, если посмотреть по-другому, сера - самый сильный неметалл.

Распределение металлов и неметаллов в периодической таблице также является наглядным отображением этого правила. Если провести условную линию, проходящую от бора до астата, то справа окажутся неметаллы, а слева - металлы.

**Закономерности изменения свойств простых веществ
и соединений**

Свойства	В периоде	В группе
Металлические свойства простых веществ	ослабевают	усиливаются
Основные свойства высших оксидов и гидроксидов	ослабевают	усиливаются
Неметаллические свойства простых веществ	усиливаются	ослабевают
Кислотные свойства высших оксидов и гидроксидов	усиливаются	ослабевают

Высшие оксиды и летучие водородные соединения.

В периодической таблице Д.И. Менделеева ниже 7 периода находится строка, в которой для каждой группы указаны соответствующие высшие оксиды, ниже строка с летучими водородными соединениями.

Для элементов главных подгрупп начиная с IV группы (в большинстве случаев) максимальная степень окисления (СО) определяется по номеру группы. К примеру, для серы (в VI группе) максимальная СО = +6, которую она проявляет в соединениях: H_2SO_4 , SO_3 .

В таблице видно, что для VIa группы формула высшего оксида RO_3 , а, к примеру, для IIIa группы - R_2O_3 . Напишем высшие оксиды для веществ из VIa : SO_3 , SeO_3 , TeO_3 и IIIa группы: B_2O_3 , Al_2O_3 , Ga_2O_3 .

Форма представления результата:

Выполненная работа представляется преподавателю в тетради для выполнения практических и контрольных работ по дисциплине «Химия»

Выполненные упражнения

Тема 2.1 Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

Практическое занятие №14

Сравнение свойств простых веществ, оксидов и гидроксидов элементов III периода

Цель: Изучить свойства оксидов и гидроксидов элементов III периода

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19", проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"—1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

1. Что такое ионная связь?
2. Приведите примеры веществ с ионной связью.
3. Что такое ковалентная связь? Назовите два вида ковалентной связи. Приведите примеры.
4. Составьте формулы оксидов элементов III периода и определите вид химической связи в каждом случае
5. Составьте уравнения химических реакций

- 1) $\text{MgO} + \text{HCl} \rightarrow$ 2) $\text{SO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$
- 3) $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ 4) $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
6. С помощью каких веществ можно доказать принадлежность гидроксида к основаниям или кислотам?
7. Как изменяются основные и кислотные свойства гидроксидов с увеличением порядковых элементов III периода?
8. Почему основные свойства гидроксидов элементов III периода ослабевают, а кислотные – усиливаются?
9. Составьте уравнение реакции диссоциации гидроксида натрия.

Порядок выполнения работы:

1. Выполните задания
2. Ответьте на вопросы

Краткие теоретические сведения:

Высшие оксиды и гидроксиды химических элементов третьего периода. Закономерности в изменении их свойств в связи с положением химических элементов в периодической системе.

Высшие оксиды и гидроксиды – это соединения, в состав которых входит элемент данной группы с высшей степенью окисления.

Высшие оксиды и гидроксиды химических элементов третьего периода

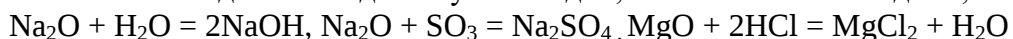
Группа I II III IV V VI VII

Высший оксид Na_2O Оксид натрия (основ- ной) MgO Оксид магния (основ- ной) Al_2O_3 .
Оксид алюми- ния (амфотер- ный) SiO_2 . Оксид крем- ния (кислот- ный) P_2O_5 . Оксид фосфора (V) (кислот- ный) SO_3 . Оксид серы (VI) (кислот- ный) Cl_2O_7 . Оксид хлора (VII) (кислот- ный)

Гидрат высшего оксида Высшая степень окисле- ния элемента в соеди- нении NaOH
гидрок- сид натрия (осно- вание) $\text{Na}+1$. $\text{Mg}(\text{OH})_2$. гидрок- сид магния (основа- ние) $\text{Mg}+2$. $\text{Al}(\text{OH})_3$. гидрок- сид алюми- ния (амфотер- ный) $\text{Al}+3$. H_2CO_3 . уголь- ная кисло- та $\text{C}+4$. H_3PO_4 . фосфорная кислота $\text{P}+5$. H_2SO_4 . серная кислота $\text{S}+6$. HClO_4 . хлорная кислота $\text{Cl}+7$.

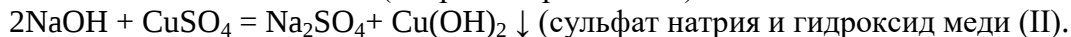
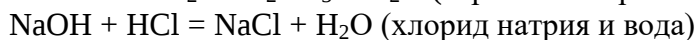
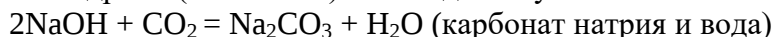
В периоде слева направо металлические свойства химических элементов ослабевают, соответственно, свойства высших оксидов и их гидратов постепенно изменяются от основных к кислотным (кислотные свойства оксидов и их гидратов слева направо в периоде усиливаются). Так, оксиды Na_2O , MgO – основные, Al_2O_3 – амфотерный, а SiO_2 , P_2O_5 , SO_3 , Cl_2O_7 – кислотные. Основным оксидам соответствуют основания, а кислотным – кислоты.

Основные оксиды взаимодействуют с водой, с кислотными оксидами, с кислотами.

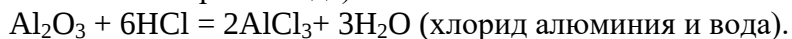
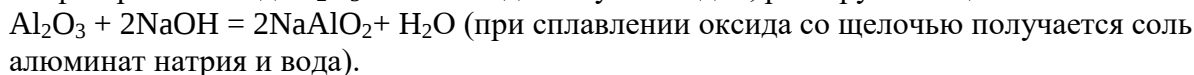


гидроксид натрия сульфат натрия хлорид магния

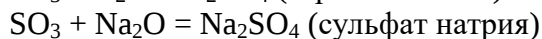
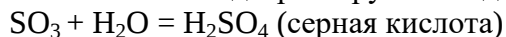
Их гидраты (основания) взаимодействуют с кислотными оксидами, с кислотами, с солями.



Амфотерный оксид Al_2O_3 не взаимодействует с водой, реагирует со щелочами и кислотами.



Кислотные оксиды реагируют с водой, с основными оксидами, с основаниями.



Форма представления результата:

Выполненная работа представляется преподавателю в тетради для выполнения практических и контрольных работ по дисциплине «Химия

Выполненные упражнения

Критерии оценивания:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 2.3 Классификация неорганических веществ

Практическое занятие № 15

Составление уравнений реакций на гидролиз солей

Цель: научиться прогнозировать и опытным путём определять при помощи индикаторов характер среды водных растворов солей различного состава

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19", проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"—1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

1. Решить экспериментальные задачи на гидролиз солей;
2. Составить уравнения реакций неорганических веществ;
3. Составить генетические цепочки превращений неорганических веществ.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями (<https://znanium.com/catalog/document?id=370125>, С. 5);
2. Решение задач по химическим формулам;
3. Решение задач по химическим уравнениям.

Задача №1.

Выданы сухие соли: NaHCO_3 и Na_2CO_3 . Назовите соли. Укажите место каждой соли в системе классификации солей (средняя, кислая, основная, двойная, комплексная). Можно ли считать первую соль продуктом первой ступени гидролиза второй соли? Почему? Известно, что гидролиз любой соли при одних и тех же условиях по второй и третьей ступеням идёт труднее, чем по первой. На примере выданных солей докажите, что данное положение является верным. Составьте план эксперимента и осуществите его. Напишите уравнения гидролиза каждой из выданных солей по одной ступени в молекулярном и ионном видах.

Задача №2.

Выданы растворы NaOH и Na_2CO_3 без надписей. Можно ли при помощи индикатора распознать вещества? Почему? Подтвердите свой ответ опытным путём. Определите карбонат натрия при помощи качественной реакции на соответствующий анион этой соли.

Напишите уравнения всех реакций в молекулярном и ионном видах.

Задача №3.

Выданы растворы AlCl_3 и HCl без надписей. Можно ли при помощи индикатора распознать вещества? Почему? Подтвердите свой ответ опытным путём. Определите кислоту по её способности реагировать с металлами, стоящими в ряду активности до H . Докажите, что оба вещества (AlCl_3 и HCl) дают одну и ту же качественную реакцию на соответствующий анион. Напишите уравнения всех реакций в молекулярном и ионном видах. Записать уравнения всех ступеней гидролиза соли в молекулярном и ионном видах.

Задача №4

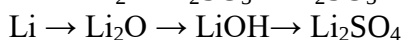
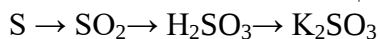
Определить при помощи индикаторов характер водных растворов веществ, применяемых в быту:

- стеарата натрия $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$ (хозяйственное мыло),
- силиката натрия Na_2SiO_3 (компонент силикатного клея),
- карбоната калия (компонент древесной золы),
- NH_4NO_3 (азотное удобрение).

Составить уравнения реакций неорганических веществ:

1. $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
2. $\text{Cl}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HClO}_4$
3. $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
4. $\text{P}_2\text{O}_5 + 6\text{KOH} = 2\text{K}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$
5. $2\text{HNO}_3 + \text{CuO} = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
6. $3\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

Составьте генетические цепочки превращений веществ:



Форма представления результата:

Выполненные задания.

Критерии оценивания:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 2.3 Классификация неорганических веществ

Практическое занятие № 16

Составление уравнений реакций классов неорганических веществ

Цель: научиться составлять уравнения реакций классов неорганических веществ

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD

Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19", проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"—1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

1. Составить уравнения реакций неорганических веществ
 - а. $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} =$
 - б. $\text{Cl}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} =$
 - в. $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} =$
 - г. $\text{P}_2\text{O}_5 + 6\text{KOH} =$
 - д. $2\text{HNO}_3 + \text{CuO} =$
 - е. $3\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Fe}_2\text{O}_3 =$
2. Составьте генетические цепочки превращений веществ:
 - а. $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_3$
 - б. $\text{Li} \rightarrow \text{Li}_2\text{O} \rightarrow \text{LiOH} \rightarrow \text{Li}_2\text{SO}_4$

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями (<https://znanium.com/catalog/document?id=370125>, С. 5);
2. Составьте уравнения реакций

Форма представления результата:

Выполненные задания.

Критерии оценивания:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 2.3 Классификация неорганических веществ

Практическое занятие 17

Генетические цепочки превращений неорганических веществ

Цель: повторить и закрепить химические свойства и способы получения важнейших классов неорганических соединений. Практически рассмотреть генетическую связь между представителями различных классов неорганических соединений.

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD

Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19”, проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"—1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

Задание 1. Осуществите превращения по схеме, напишите уравнения реакций.

- а) $S \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 \rightarrow BaSO_4$;
- б) $CaO \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 \rightarrow CO_2$
- в) $Cl_2 \rightarrow HCl \rightarrow FeCl_2 \rightarrow Fe(OH)_2 \rightarrow FeO \rightarrow FeSO_4$;
- г) $C \rightarrow CO_2 \rightarrow H_2CO_3 \rightarrow CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 \rightarrow CO_2$

Задание 2. Ответьте на вопросы

- 1. Какие ряды веществ называют генетическими?
 - 2. Какие генетические ряды вы знаете?
 - 3. Приведите пример полного генетического ряда.
- Приведите пример неполного генетического ряда.

Порядок выполнения работы:

- 1. Выполните задания
- 2. Ответьте на вопросы

Генетическая связь между различными классами неорганических соединений

Между представителями различных классов неорганических соединений существует генетическая связь. Так, из простых веществ в результате реакций можно получить сложные вещества Единство и многообразие химических веществ наиболее ярко проявляется в *генетической связи* веществ, которая отражается в *генетических рядах*.

Генетическим называют ряд веществ – представителей разных классов неорганических соединений, являющихся соединениями одного и того же химического элемента, связанных взаимопревращениями и отражающих общность происхождения этих веществ.

Наиболее важными признаками генетических рядов являются: 1. Все вещества одного ряда должны быть образованы одним химическим элементом: $S \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4$ – генетический ряд серы (генетический ряд неметалла);

$Na \rightarrow Na_2O \rightarrow NaOH \rightarrow Na_2SO_4$ - генетический ряд натрия (генетический ряд металла).

1. Вещества, образованные одним и тем же элементом, должны принадлежать к различным классам химических веществ, например, в вышеприведенных рядах:

простое вещество $\rightarrow$ оксид $\rightarrow$ кислота $\rightarrow$ соль простое вещество $\rightarrow$ оксид $\rightarrow$ основание $\rightarrow$ соль

2. Вещества, образующие генетический ряд элемента, должны быть связаны между собой взаимопревращениями.

Ряд называется полным, если он начинается и заканчивается простым веществом, и неполным, если заканчивается другим веществом, например, приведенный выше ряд неполный.

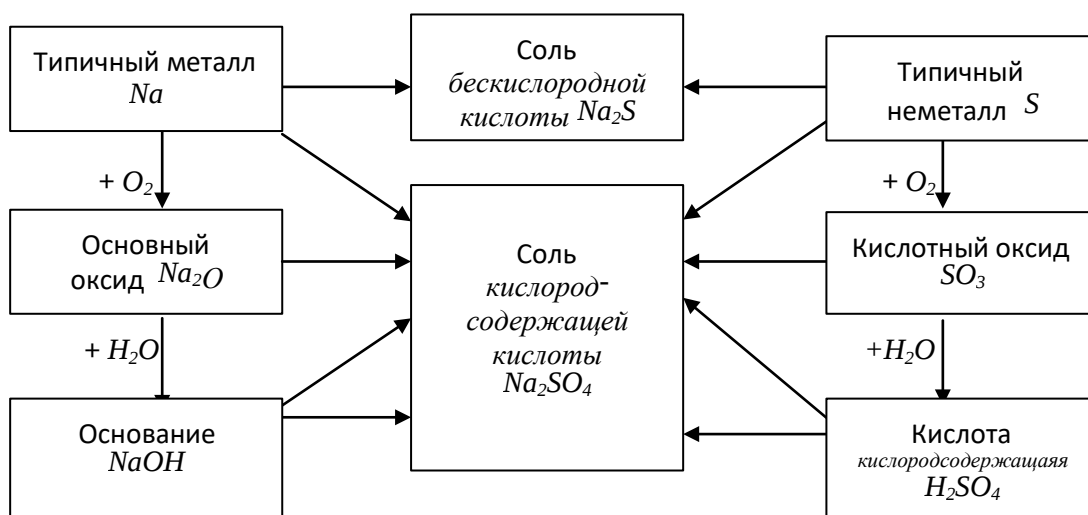
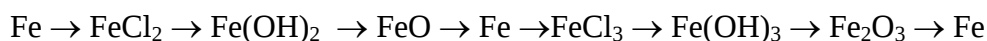


Рис. 1 Генетическая связь между основными классами неорганических соединений

Генетический ряд металла

Генетический ряд железа со степенями окисления +2 и +3.



Ряд завершен, начинается и заканчивается простым веществом – железом. Уравнения реакций, при помощи которых можно получить все вещества ряда:

1. $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
2. $\text{FeCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Fe(OH)}_2 + 2\text{NaCl}$
3. $\text{Fe(OH)}_2 \xrightarrow{t} \text{FeO} + \text{H}_2\text{O}$
4. $3\text{FeO} + 2\text{Al} = \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{Fe}$
5. $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$
6. $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} = \text{Fe(OH)}_3 + 3\text{NaCl}$
7. $2\text{Fe(OH)}_3 \xrightarrow{t} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
8. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} = \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$

Форма представления результата:

Выполненные задания и вопросы

Критерии оценивания:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 2.3 Классификация неорганических веществ

Практическое занятие №18

Получение хлороводорода и соляной кислоты, их свойства.

Цель: получить соляную кислоту. Изучить ее свойства, научиться отличать соляную кислоту и ее соли от других кислот и солей

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19”, проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"—1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

1. Выполните практическую работу
2. Напишите вывод

Порядок выполнения работы:

1. Получить соляную кислоту

Получение соляной кислоты

В пробирку насыпать немного поваренной соли и прилить концентрированную серную кислоту так, чтобы кислота смочила соль. Закрепить пробирку газоотводной трубкой. Укрепить пробирку в лапке штатива (смотри рисунок). Конiec газоотводной трубки опустить в пробирку с водой так чтобы он был на расстоянии 0,5 – 1 см от поверхности воды. Затем смесь соли и кислоты осторожно нагреть.

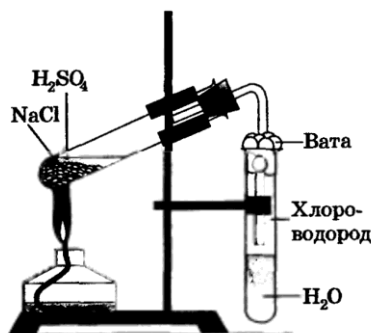


Рис. 49. Получение соляной кислоты

2. Исследовать свойства соляной кислоты

3. Исследование свойств соляной кислоты

- 1). Отношение кислоты к индикатору

В пробирку с раствором соляной кислоты HCl добавить лакмус

- 2). Взаимодействие с металлами

В пробирку с раствором соляной кислоты HCl добавить Mg

- 3). Взаимодействие с оксидами металлов

В пробирку с раствором соляной кислоты добавить горошину оксида меди CuO

Пробирку немного нагреть (**не кипятить!**).

- 4). Взаимодействие с основаниями

В пробирку со свежесоздаденным гидроксидом меди (II) Cu(OH)₂ 1 – 2 мл раствора соляной кислоты (до растворения осадка)

- 5). Взаимодействие с солями

В пробирку с CaCO₃ добавить раствор соляной кислоты HCl

4. Распознать соляную кислоту и её соли

Распознавание соляной кислоты и ее солей (качественная реакция на хлориды)

В пробирки с р-ром соляной кислоты и хлорида натрия добавить несколько капель раствора нитрата серебра AgNO_3 (качественная реакция на ион хлора Cl^-)

4. Заполнить таблицу

Выполните отчет по работе

Название опыта	Наблюдения	Уравнение реакции (молекулярное, сокращенное ионное)	Вывод
1. Получение соляной кислоты	Выделение _____ и растворение его в воде. От поверхности воды вниз опускаются струйки тяжелой жидкости		В лаборатории соляную кислоту можно получить при взаимодействии _____ и _____.
2. Исследование свойств соляной кислоты 1). Отношение кислоты к индикатору	Лакмус _____		При диссоциации соляной кислоты образуется ион _____ (катион) и хлорид ион (_____).
2). Взаимодействие с магнием	Растворение металла и выделение газа		Активные металлы вытесняют _____ из раствора соляной кислоты.
3). Взаимодействие с оксидом меди (II)	Растворение оксида меди (II) и образование раствора _____ цвета.		Основной Оксид и кислота при взаимодействии образуют _____ и воду.
4). Взаимодействие с гидроксидом меди (II)	Растворение осадка и образование голубого раствора		При взаимодействии кислоты с основаниями образуется растворимая _____ и вода.
5). Взаимодействие с карбонатом	Выделение _____		При взаимодействии соли и кислоты в одном сосуде –

кальция			происходит обмен ионами. Реакция между солью и кислотой происходит тогда, когда может образоваться _____ или _____.
3. Распознавание соляной кислоты и ее солей	Выпадает _____ осадок	$HCl + AgNO_3 =$ $NaCl + AgNO_3 =$	Условие, при котором реакция осуществима?

Форма представления результата:

Выполненная работа

Критерии оценивания:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 2.3 Классификация неорганических веществ

Практическое занятие №19

Получение гидроксидов алюминия и цинка и исследование их свойств

Цель: получить гидроксид цинка и алюминия и провести опыты, подтверждающие их свойства

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19", проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"—1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

1. Выполните и оформите задания практической работы

Порядок выполнения работы:

1. Получить гидроксид цинка, изучить его свойства:

Получение. В две пробирки налейте по 1 мл хлорида цинка и прилейте несколько капель гидроксида натрия. Пробирки встряхните. Что наблюдаете?

К одной пробирке с гидроксидом цинка прилейте несколько капель раствора кислоты, к другой – несколько капель раствора щелочи. Пробирки встряхните. Что наблюдаете?

Результаты проведенных опытов запишите в таблицу, сделайте вывод.

Что делали?

Что наблюдали?

Выводы

2. Получить гидроксид алюминия и изучить его свойства:

В две пробирки налейте по 1 мл раствора сульфата алюминия и по каплям прилейте раствор щелочи до образования студенистого осадка.

В одну пробирку добавьте раствор кислоты, в другую – раствор щелочи. Встряхните пробирки. Что наблюдаете?

По итогам проведенных опытов заполните таблицу, сделайте вывод.

Что делали?

Что наблюдали?

Выводы

Форма представления результата:

Выполненная работа, заполненные таблицы, выводы

Критерии оценивания:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 2.4 Химические реакции Скорость химической реакции. Химическое равновесие

Практическое занятие № 20

Расчет скоростей химической реакции. Расчёт теплового эффекта химической реакции

Цель работы: рассчитывать скорость; определять зависимость скорости реакции от разных факторов; определять условия протекания реакций в нужном направлении

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19”, проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"—1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

I. Коллективная работа (задачи для совместного решения):

1. Рассчитайте скорость реакции $N_{2(г)} + O_{2(г)} \rightleftharpoons 2NO_{(газ)}$, если концентрация O_2 за 10 с изменяется от 20 моль/л до 30 моль/л. Увеличивается или уменьшается скорость реакции?
2. Рассчитайте, как изменится скорость реакции $2SO_3 \rightleftharpoons 2SO_2$, если
 - а) концентрация SO_3 с 1 моль/л увеличится до 3 моль/л;
 - б) температура снизится на $30^\circ C$ (температурный коэффициент $\gamma=2$).
3. Укажите, какие факторы (температура, давление, концентрации) и каким образом (повысить или понизить) нужно изменить, чтобы сдвинуть вправо химическое равновесие системы:



II. Самостоятельная работа (задачи для самостоятельного решения):

1. Рассчитайте скорость реакции $2C + O_2 \rightleftharpoons 2CO$, если концентрация O_2 за 5 с изменяется от 20 моль/л до 5 моль/л. Увеличивается или уменьшается скорость реакции?
2. Рассчитайте, как изменится скорость реакции $2C + O_2 \rightleftharpoons 2CO$, если:
 - а) концентрацию кислорода увеличить с 2 моль/л до 5 моль/л;
 - б) температуру снизить с $60^\circ C$ до $20^\circ C$ (температурный коэффициент скорости этой реакции принять $\gamma=2$).
3. Укажите, какие факторы (температура, давление, концентрации) и каким образом (повысить или понизить) нужно изменить, чтобы сдвинуть вправо химическое равновесие системы:

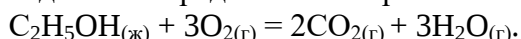


Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями (<https://znanium.com/catalog/document?id=370125>, С. 76), изучите алгоритм решения задач.

Алгоритм решения задач

Задача 1. Определите по справочным данным стандартную энтальпию реакции



Вещество	$C_2H_5OH_{(ж)}$	$O_{2(г)}$	$CO_{2(г)}$	$H_2O_{(г)}$
$\Delta H^0_{обр}, \text{кДж/моль}$	-278	0	-394	-242

Решение:

Значение энтальпии реакции находим по первому следствию закона Гесса:

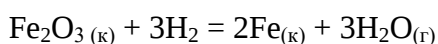
$$\Delta H_{р-ции}^0 = \sum H_{кон}^0 - \sum H_{исх}^0 \text{ кДж/моль}$$

Подставив стандартные величины, получим:

$$\Delta H^0 = 2\Delta H_{CO_2}^0 + 3\Delta H_{H_2O}^0 - \Delta H_{C_2H_5OH}^0 = 2(-394) + 3(-242) - (-278) = -1236 \text{ кДж}.$$

Ответ: $\Delta H^0 = -1236 \text{ кДж}$.

Задача 2. Рассчитайте стандартную энтальпию и стандартную энтропию химической реакции. Определите в каком направлении при $298^\circ K$ (прямом или обратном) будет протекать реакция. Рассчитайте температуру, при которой равновероятны оба направления реакции.



Решение.

$$\Delta H_{p-цпи} = \Sigma H^0_{кон} - \Sigma H^0_{исх} \text{ кДж/моль}$$

Запишем термохимическое уравнение для данной реакции с учетом стехиометрических коэффициентов:

$$\Delta H_{p-цпи} = 2 \cdot \Delta H^0_{Fe} + 3 \cdot \Delta H^0_{H_2O} - \Delta H^0_{Fe_2O_3} - 3 \cdot \Delta H^0_{H_2}$$

Используя справочные данные стандартных энтальпий веществ подставляем в уравнение и находим:

$$\Delta H_{p-цпи} = 2 \cdot 0 + 3 \cdot (-241,82) - (-822,16) - 3 \cdot 0 = 96,7 \text{ кДж/моль}$$

Энтропия реакции рассчитывается по следствию из закона Гесса:

$$\Delta S_{p-цпи} = \Sigma S^0_{кон} - \Sigma S^0_{исх} \text{ Дж/(моль} \cdot \text{K)}$$

Запишем термохимическое уравнение для данной реакции с учетом стехиометрических коэффициентов:

$$\Delta S_{p-цпи} = 2 \cdot \Delta S^0_{Fe} + 3 \cdot \Delta S^0_{H_2O} - \Delta S^0_{Fe_2O_3} - 3 \cdot \Delta S^0_{H_2}$$

Используя справочные данные стандартных энтропий веществ, находим:

$$\Delta S_{p-цпи} = 2 \cdot 27,15 + 3 \cdot 188,7 - 89,96 - 3 \cdot 131 = 137,44 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{K)}$$

Изменение изобарно-изотермического потенциала химической реакции можно рассчитать по формуле Гиббса:

$$\Delta G = \Delta H - T \Delta S$$

Подставим полученные значения в это уравнение:

$$\Delta G = 96,7 - 298 \cdot 137,44 / 1000 = 55,75 \text{ кДж/моль}$$

При $T = 298^\circ \text{K}$, $\Delta G > 0$ – реакция не идет самопроизвольно, т.е. реакция будет протекать в обратном направлении.

Чтобы рассчитать температуру, при которой равновероятны оба направления реакции, надо ΔG приравнять к нулю:

$$\Delta G = \Delta H - T \Delta S = 0,$$

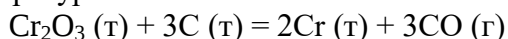
Тогда:

$$T = -(\Delta G - \Delta H) / \Delta S = - (0 - 96,7) / 0,137 = 705,83 \text{ K}$$

При $T = 705,83 \text{ K}$ реакция будет идти равновероятно как в прямом так и в обратном направлении.

Ответ: $\Delta H_{p-цпи} = 96,7 \text{ кДж/моль}$; $\Delta S_{p-цпи} = 137,44 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{K)}$; $\Delta G = 55,75 \text{ кДж/моль}$; $T = 705,83 \text{ K}$

Задача 3. Вычислите энергию Гиббса и определите возможность протекания реакции при температурах 1000 и 3000 K.



	$\text{Cr}_2\text{O}_3 (\text{т})$	$\text{C} (\text{т})$	$\text{Cr} (\text{т})$	$\text{CO} (\text{г})$
$\Delta H_{298}, \text{ кДж/моль}$	- 1141	0	0	- 110,6
$\Delta S_{298}, \text{ Дж/(моль} \cdot \text{K)}$	81,2	5,7	23,6	197,7

Решение.

Вычисления энергии Гиббса проводим согласно выражению:

$$\Delta G_{p-цпи} = \Delta H_{p-цпи} - T \Delta S_{p-цпи}$$

Необходимо рассчитать энтальпию и энтропию химической реакции.

$$\Delta H_{p-цпи} = \Sigma H^0_{кон} - \Sigma H^0_{исх} \text{ кДж/моль}$$

Используя справочные данные стандартных энтальпий веществ, находим:

$$\Delta H_{p-цпи} = 2 \cdot \Delta H^0_{Cr} + 3 \cdot \Delta H^0_{CO} - \Delta H^0_{Cr_2O_3} - 3 \cdot \Delta H^0_{C} = 2 \cdot 0 + 3 \cdot (-110,6) - (-1141) - 3 \cdot 0 = 809,2 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta S_{p-цпи} = \Sigma S^0_{кон} - \Sigma S^0_{исх} \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$$

Аналогично, используя справочные данные стандартных энтропий веществ, находим:

$$\Delta S_{p-цпи} = 2 \cdot \Delta S^0_{Cr} + 3 \cdot \Delta S^0_{CO} - \Delta S^0_{Cr_2O_3} - 3 \cdot \Delta S^0_{C} = 2 \cdot 23,6 + 3 \cdot 197,7 - 81,2 - 3 \cdot 5,7 = 542 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$$

Найдем энергию Гиббса при 1000 К

$$\Delta G_{1000} = \Delta H - T \Delta S = 809,2 - 1000 \cdot 542 / 1000 = 267,2 \text{ кДж/моль}$$

$\Delta G_{1000} > 0$, следовательно, реакция самопроизвольно не идет.

Найдем энергию Гиббса при 3000 К

$$\Delta G_{3000} = \Delta H - T \Delta S = 809,2 - 3000 \cdot 542 / 1000 = -816,8 \text{ кДж/моль}$$

$\Delta G_{3000} < 0$, следовательно, реакция протекает самопроизвольно.

Ответ: $\Delta G_{1000} = 267,2 \text{ кДж/моль}$ - реакция самопроизвольно не идет.

$\Delta G_{3000} = -816,8 \text{ кДж/моль}$ - реакция протекает самопроизвольно

2. Выполнить задачи совместного решения

3. Решение задач для самостоятельного разбора.

Форма представления результата:

Выполненные упражнения и произведенные расчеты.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 2.4 Химические реакции Скорость химической реакции. Химическое равновесие

Практическое занятие №21

Упражнения на смещение химического равновесия

Цель: рассчитать изменение скорости химической реакции, при увеличении концентрации продуктов реакции. Рассмотреть влияние температуры и давление на состоянии равновесия.

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19", проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"—1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

Задача №1 Как измениться скорость реакции (см. таблицу 1), если концентрацию первого соединения в уравнения химической реакции увеличить в... раз

Таблица 1 – исходные данные для задачи.

Вариант	Уравнение химической реакции	Во сколько раз увеличилась концентрация
1	$2CO_{(г)} + O_{2(г)} = 2CO_{2(г)}$	3
2	$2NO_{(г)} + O_{2(г)} = 2NO_{2(г)}$	2
3	$CO_{2(г)} + C_{(г)} = 2CO_{(г)}$	3
4	$CO_{(г)}H_2O_{(г)} = CO_{2(г)} + H_2$	2
5	$H_{2(г)} + J_{2(г)} = 2HJ_{(г)}$	3
6	$2H_{2(г)} + O_{2(г)} = 2H_2O_{(ж)}$	3
7	$CO_{(г)} + 2H_{2(г)} = CH_3OH_{(ж)}$	2
8	$2NO_{(г)} + Cl_{2(г)} = 2NOCl_{(г)}$	2
9	$2SO_{2(г)} + O_{2(г)} = 2SO_{3(г)}$	3
10	$2NH_{3(г)} = N_{2(г)} + 3H_{2(г)}$	3

Пользуясь таблицей 2 определите, в какую сторону сместится равновесие в равновесной системе, если

1. Увеличить давление в системе
2. Повысить температуру

Таблица 2 Исходные данные для задачи №2

Вариант	Равновесная система
1	$N_{2(г)} + 3H_{2(г)} = 2NH_{3(г)}; \Delta H = -92 \text{ кДж}$
2	$N_{2(г)} + O_{2(г)} = 2NO_{(г)}; \Delta H = +180 \text{ кДж}$
3	$2H_{2(г)} + O_{2(г)} = 2H_2O; \Delta H = -492 \text{ кДж}$
4	$\frac{1}{2}H_{2(г)} + \frac{1}{2}F_{2(г)} = HF_{(г)}; \Delta H = -144,3 \text{ кДж}$
5	$2NO_{(г)} = N_2O_{4(г)}; \Delta H = +9,6 \text{ кДж}$
6	$2CO_{(г)} + O_{2(г)} = 2CO_{2(г)}; \Delta H = -568 \text{ кДж}$
7	$CO_{(г)} + H_2O_{(г)} = CO_{2(г)} + H_2; \Delta H = -42,6 \text{ кДж}$
8	$CH_{4(г)} + 2O_{2(г)} = CO_{2(г)} + 2H_2O_{(ж)}; \Delta H = -890 \text{ кДж}$
9	$S_{(тв)} + O_{2(г)} = SO_{2(г)}; \Delta H = -297 \text{ кДж}$

Порядок выполнения работы:

1. Используя таблицу 1 и 2, выполните упражнения

Форма представления результата:

Выполненные упражнения и произведенные расчеты.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно

владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 2.4 Химические реакции Скорость химической реакции. Химическое равновесие

Практическое занятие № 22

Составление уравнений ОВР методом электронного баланса. Определение окислителей и восстановителей

Цель: уравнивать окислительно-восстановительные реакции; определять окислитель и восстановитель.

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

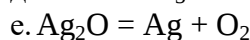
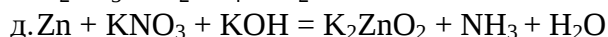
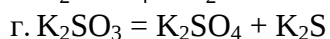
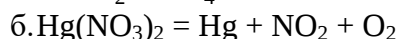
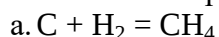
Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19", проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"—1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

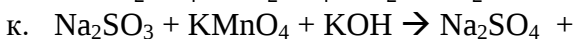
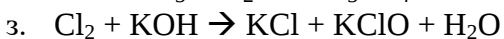
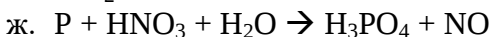
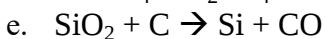
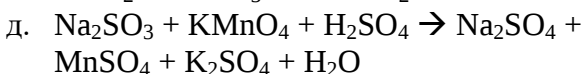
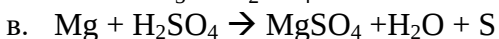
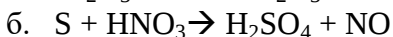
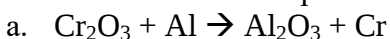
Задание:

1. Совместно с преподавателем выполните задания:

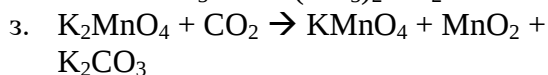
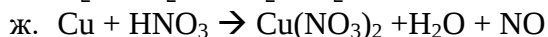
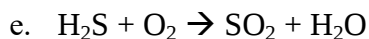
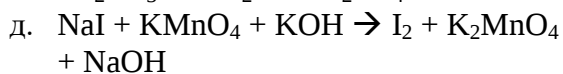
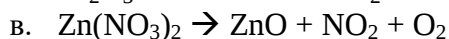
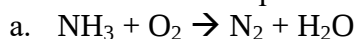


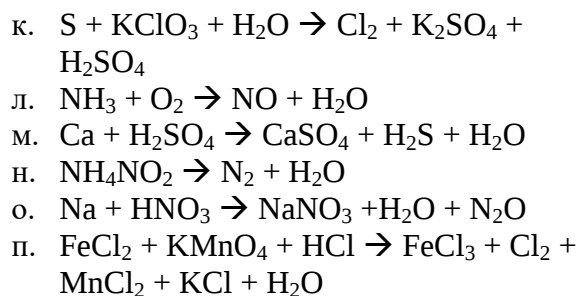
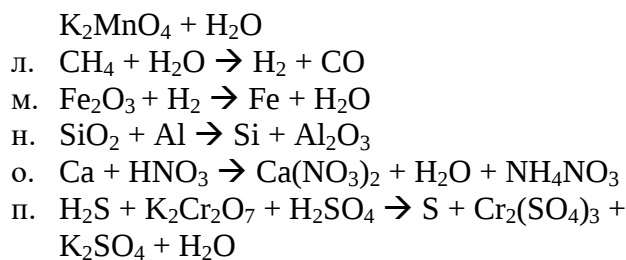
2. Выполните самостоятельно задание по вариантам: Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций:

1 вариант



2 вариант





Порядок выполнения работы:

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями (<https://znanium.com/catalog/document?id=370125>. С. 76);
2. Решение задач для самостоятельного разбора

Форма представления результата:

Выполненные упражнения и произведенные расчеты.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 2.5 Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация

Практическое занятие №23

Приготовление растворов различной концентрации

Цель: научиться решать задачи по определению концентрации растворов, производить расчеты, необходимые для приготовления растворов различных концентраций

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19", проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"—1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

1 вариант.

- 1) Рассчитайте молярность 70% раствора H_2SO_4 ($\rho = 1,615$ г/мл).
- 2) Какую массу хромата калия K_2CrO_4 нужно взять для приготовления 1,2 л 0,1 М раствора?

- 3) Смешали 150г 10% и 240г 45% растворов серной кислоты (H_2SO_4). Рассчитайте массовую долю (%) кислоты в полученном растворе.
- 4) К 130г 15% раствора поваренной соли добавили 9г соли. Рассчитайте массовую долю соли в полученном растворе.

2 вариант.

- 1) Рассчитайте молярность и нормальность 40% раствора КОН ($\rho = 1.3881\text{г/мл}$).
- 2) Сколько грамм сульфата натрия (Na_2SO_4) и воды нужно для приготовления 300 г 5% раствора?
- 3) Рассчитайте массовую долю (%) едкого натра в растворе, если смешали 150г 10% и 240г 45% растворов серной кислоты (H_2SO_4).
- 4) К 230г 35% раствора поваренной соли добавили 100мл воды. Рассчитайте массовую долю соли в полученном растворе.

Дополнительное задание: В лаборатории имеется 6 г соли KI марки ХЧ (химически чистый). Какую массу воды и какой объем воды нужно взять для приготовления из этой соли 0,5% раствора?

Порядок выполнения работы:

1. Записать тему и цель работы.
2. Разобрать алгоритм решения задач:

1. Вычисления концентраций растворов.

Пример 1. Вычислите молярную концентрацию (молярность) следующих растворов:

- а) 25 % серной кислоты;
- б) 10 % едкого натра;

Решение. По справочнику находим плотности 25% раствора серной кислоты и 10% раствора едкого натра:

$$\rho(H_2SO_4) = 1,1783\text{г/мл}; \rho(NaOH) = 1,1089\text{г/мл}$$

Находим объемы растворов: $V(H_2SO_4) = 100\text{г} / 1,1783\text{г/мл} = 84,87\text{мл}$

$$V(NaOH) = 100\text{г} / 1,1089\text{г/мл} = 90,18\text{мл}$$

По формуле $C(x) = m(x) / (M(x) \cdot V)$, рассчитаем молярные концентрации растворов: $M(H_2SO_4) = 98\text{г/моль}$; $M(NaOH) = 40\text{г/моль}$.

$$\text{а) } C(H_2SO_4) = m(H_2SO_4) / (M(H_2SO_4) \cdot V) = 25 / 98 \cdot 0,08487 = 3\text{ моль/л}$$

$$\text{б) } C(NaOH) = m(NaOH) / (M(NaOH) \cdot V) = 10 / 40 \cdot 0,09018 = 2,8\text{ моль/л}$$

Пример 2. Какова масса KCl, содержащегося в 0,5л раствора, если молярная концентрация раствора 0,2 моль/л?

Решение. Молярную концентрацию (моль/л) выражают формулой:

$C(x) = m(x) / (M(x) \cdot V)$, где $m(x)$ – масса растворенного вещества, г; $M(x)$ – молярная масса растворенного вещества, г/моль; V – объем раствора, л.

$M(KCl) = 74,5\text{г/моль}$. Масса KCl, содержащегося в растворе, равна

$$m(KCl) = M \cdot V \cdot C = 0,2 \cdot 0,5 \cdot 74,5 = 7,45\text{г}.$$

Пример 3. Определите эквивалентную концентрацию хлорида железа (3), если в 0,3л раствора содержится 32,44г $FeCl_3$.

Решение. Эквивалентная концентрация (нормальность раствора) рассчитывается по формуле:

$$C_N = C_{\text{экв}} = \frac{m_{\text{р.вещ-ва}}}{M_{\text{экв}} \cdot V_{\text{р-ра}}}$$

Молярная масса эквивалента $FeCl_3$ равна:

$$M_{\text{экв}(FeCl_3)} = \frac{M_{(FeCl_3)}}{3} = \frac{162,206}{3} = 54,07\text{г} \cdot \text{моль}^{-1}$$

$$C_{\text{экв}} = \frac{32,44}{54,07 \cdot 0,3} = 2\text{ моль} \cdot \text{л}^{-1}$$

2. Расчет масс растворенного вещества и воды для приготовления раствора

Пример. В какой массе воды надо растворить 5,85г хлорида натрия, чтобы получить раствор, молярность которого равна 0,3моль·г⁻¹.

Решение. Моляльность раствора рассчитывается по формуле:

$$C_M = \frac{m_{\text{р.вещ-ва}} \cdot 1000}{M_{\text{р.вещ-ва}} \cdot m_{\text{р-ля}}}$$

где $m_{\text{р-ля}}$ – масса растворителя в г. Отсюда:

$$m_{\text{р-ля}} = \frac{m_{\text{р.в-ва}} \cdot 1000}{C_M M_{\text{р.в-ва}}} = \frac{5,85 \cdot 1000}{0,3 \cdot 58,5} = 333,3(\text{г})$$

3. Смешивание растворов более высокой и более низкой концентрацией.

Пример 1. Смешали 40 кг 2% и 10 кг 3% растворов одного и того же вещества. Какой стала концентрация полученного раствора?

Решение. Рассчитаем массы вещества в первом и втором растворах:

$$m_1 = \omega_1 \cdot m_1(\text{раствора}) = 0,02 \cdot 40 = 0,8\text{г}$$

$$m_2 = \omega_2 \cdot m_2(\text{раствора}) = 0,03 \cdot 10 = 0,3\text{г}$$

$$m = 0,8 + 0,3 = 1,1\text{г}$$

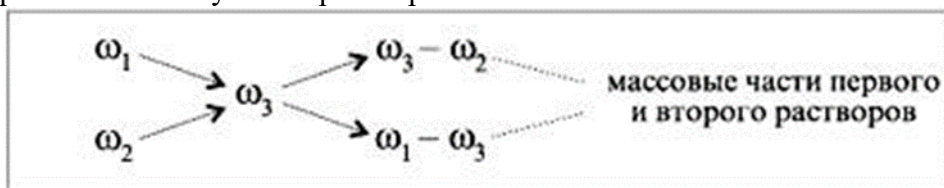
$$m(\text{раствора}) = m_1(\text{раствора}) + m_2(\text{раствора}) = 40 + 10 = 50\text{г}$$

Рассчитаем массовую долю вещества:

$$\omega(\%) = m \cdot 100\% / m(\text{раствора}) = 1,1 \cdot 100 / 50 = 2,2\%$$

Пример 2. Определите, сколько нужно взять растворов соли 60%-й и 10%-й концентраций для приготовления 300 г раствора 25%-й концентрации.

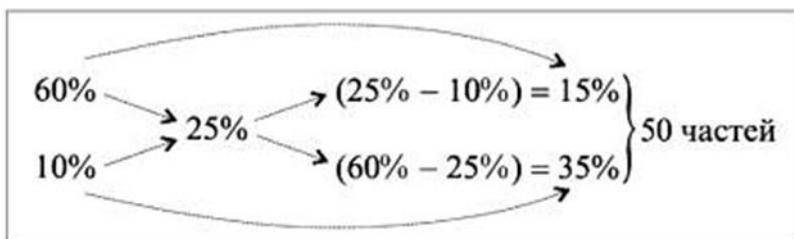
Решение: При решении задач на растворы с разными концентрациями чаще всего применяют диагональную схему правила смешения. При расчетах записывают одну над другой массовые доли растворенного вещества в исходных растворах, справа между ними – его массовую долю в растворе, который нужно приготовить, и вычитают по диагонали из большего меньшее значение. Разности их вычитаний показывают массовые доли для первого и второго растворов, необходимые для приготовления нужного раствора.



Для нашего примера:

$$\omega_1 = 60\%, \quad \omega_2 = 10\%, \quad \omega_3 = 25\%,$$

$$m_3 = 300 \text{ г. Найти: } m_1, m_2$$



Масса одной части: $300/50 = 6 \text{ г.}$

Тогда:

$$m_1 = 6 \cdot 15 = 90 \text{ г,}$$

$$m_2 = 6 \cdot 35 = 210 \text{ г.}$$

3. Решить задачи по вариантам.

Форма представления результата:

Выполненные упражнения и произведенные расчеты.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 2.6 Металлы. Неметаллы. Общие способы получения металлов**Практическое занятие №24****Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ**

Цель: Создание условий для развития навыков решения задач на расчеты объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19", проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"—1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

1. Определить объем углекислого газа, образовавшегося при действии азотной кислоты на 20 г мела.
2. Определить объем водорода, образовавшегося при травлении соляной кислоты цинком массой 26 г.
3. Какой газ, и в каком объеме образуется при взаимодействии концентрированной азотной кислоты и магния массой 4,8 г?
4. Какой объем газа выделяется на аноде при электролизе водного раствора, содержащего 6,8 г хлорида цинка?
5. Какой объем водорода потребуется для получения 340 кг аммиака?
6. При гашении негашеной извести было получено 3700г гидроксида кальция. Определить массу израсходованного оксида кальция.
7. Сколько граммов гидроксида натрия необходимо взять для нейтрализации 49 г серной кислоты?
8. Какая масса алюминия потребуется для восстановления железа из 6,4г оксида железа (III)?
9. Определите массу осадка, образовавшегося при взаимодействии раствора, содержащего 8 г гидроксида натрия, с раствором сульфата меди.
10. При взаимодействии меди с концентрированной серной кислотой выделился газ массой 3,2 г. Определить массу меди.

Порядок выполнения работы:

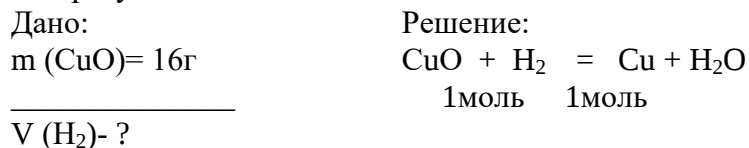
1. Записать тему и цель работы.
2. В краткой форме изложить теоретический материал по работе.
3. Выполнить задачи.

Задача 1

Определить объём водорода, необходимый для восстановления меди из 16г её оксида.

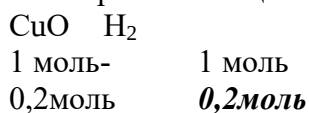
Алгоритм решения:

1. Записать краткое условие. Составить уравнение реакции и определить по нему количества интересующих веществ.



2. По известной массе найти количество вещества:
 $v = m / M$ $M(\text{CuO}) = 64 + 16 = 80\text{г/моль}$
 $v(\text{CuO}) = 16\text{г} / 80\text{г/моль} = 0,2\text{моль}$

3. По соотношению в уравнении реакции определить количество газообразного вещества:



4. Найти объём газообразного вещества:

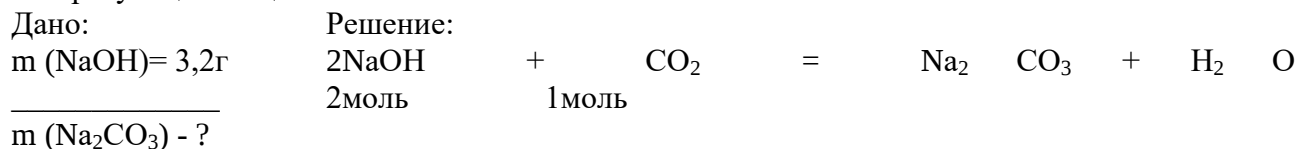
$V = v \cdot V_m$; $V_m = 22,4\text{ л/моль}$
 $V(\text{H}_2) = 0,2\text{моль} \cdot 22,4\text{л/моль} = 4,48\text{л}$
 Ответ: $V(\text{H}_2) = 4,48\text{л}$

Задача 2

Определить массу карбоната натрия, полученного при пропускании углекислого газа через раствор, содержащий 3,2 г гидроксида натрия.

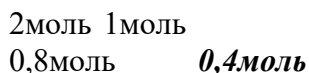
Алгоритм решения:

1. Записать краткое условие. Составить уравнение реакции и определить по нему количества интересующих веществ.



2. По известной массе найти количество вещества;
 $v = m / M$ $M(\text{NaOH}) = 23 + 16 + 1 = 40\text{г/моль}$
 $v(\text{NaOH}) = 3,2\text{г} / 40\text{г/моль} = 0,8\text{моль}$

3. По соотношению в уравнении реакции определить количество второго вещества:
 $2\text{NaOH} - \text{-----} \text{Na}_2\text{CO}_3$



4. Найти массу нужного вещества:

$m = v \cdot M$ $M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 23 \cdot 2 + 12 + 16 \cdot 3 = 106\text{ г/моль}$
 $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,4\text{моль} \cdot 106\text{г/моль} = 42,4\text{г}$
 Ответ: $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 42,4\text{г}$

Форма представления результата:

Выполненные упражнения и произведенные расчеты.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 2.6 Металлы. Неметаллы. Общие способы получения металлов

Практическое занятие №25

Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси

Цель: научиться решать задачи по определению массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси.

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19", проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"—1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

1. На технический карбид кальция массой 60 г действовали избытком воды. При этом образовалось 16,2 л газа (н. у.). Определите массовую долю примесей в карбиде кальция.
2. Какой объём воздуха (н. у.) потребуется для сжигания 36 г магния, массовая доля которого в образце составляет 97,5 %? (Объёмная доля кислорода в воздухе составляет 21 %.)
3. 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 объём ацетилена (н. у.) выделится при вступлении в реакцию 53,7 г технического карбида кальция, содержащего 15% примесей
4. Какое количество вещества оксида углерода (IV) получится при сжигании 20 г метана, содержащего 20% примесей?
5. Какое количество вещества эфира образуется при взаимодействии муравьиной кислоты с 30 г этилового спирта, содержащего 12% примеси?
6. Вычислите объёмы кислорода и воздуха (н.у.), необходимые для сжигания 20 кг метана (CH_4), содержащего 6% негорючих примесей. Объёмная доля кислорода в воздухе 21%.

Порядок выполнения работы:

1. Записать тему и цель работы.

2. Разобрать типовые задания и записать в тетради алгоритм решения задач:

Задача 1:

Определить массу осадка, полученного при действии серной кислоты на 100 г хлорида бария, содержащего 15% примесей.

Дано:

$m(\text{смеси}) = 100 \text{ г}$

$\omega(\text{примесей}) = 15\%$

Найти:

$m(\text{BaSO}_4) - ?$

Решение:

Запишем уравнение реакции: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = 2\text{HCl} + \text{BaSO}_4(\text{осадок})$

Найдем массовую долю BaCl_2 : $\omega(\text{BaCl}_2) = 100\% - \omega(\text{примесей}) = 100\% - 15\% = 85\%$ или 0,85

Затем найдем массу BaCl_2 : $m(\text{BaCl}_2) = m(\text{смеси}) * \omega(\text{BaCl}_2) = 100 \text{ г} * 0,85 = 85 \text{ г}$

Далее найдем количество вещества BaCl_2 : $n(\text{BaCl}_2) = m : M = 85 \text{ г} : 208 \text{ г/моль} = 0,41 \text{ моль}$

По уравнению $n(\text{BaCl}_2) : n(\text{BaSO}_4) = 1 : 1$, значит $n(\text{BaSO}_4) = 0,41 \text{ моль}$

Теперь найдем массу BaSO_4 : $m(\text{BaSO}_4) = n(\text{BaSO}_4) * M(\text{BaSO}_4) = 233 \text{ г/моль} * 0,41 \text{ моль} = 95,53 \text{ г}$

Ответ: 95,53 г.

Задача 2:

Какой объем воздуха потребуется для сжигания 100 кг угля?

Дано:

$m(\text{C}) = 100 \text{ кг}$

Найти:

$V(\text{воздуха}) - ?$

Решение:

Напишем формулу реакции: $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$

Найдем количество вещества C : $n(\text{C}) = m : M = 100 \text{ кг} : 12 \text{ кг/кмоль} = 8,33 \text{ кмоль}$

По уравнению: $n(\text{C}) : n(\text{O}_2) = 1 : 1$, значит $n(\text{O}_2) = 8,33 \text{ кмоль}$

Затем найдем объем O_2 : $V(\text{O}_2) = n * V_m = 8,33 \text{ кмоль} * 22,4 \text{ м}^3/\text{кмоль} = 186 \text{ м}^3$

Теперь найдем объемную долю O_2 : $\phi(\text{объемная доля})(\text{O}_2) = V(\text{O}_2) : V(\text{воздуха})$, значит $V(\text{воздуха}) = V(\text{O}_2) : \phi(\text{O}_2) = 186 \text{ м}^3 : 0,21 = 885,71 \text{ м}^3$

Ответ: 885,71 м³

3. Решить задачи.

Форма представления результата:

Выполненные упражнения и произведенные расчеты.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 2.6 Металлы. Неметаллы. Общие способы получения металлов

Практическое занятие №26

Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества

Цель: Создание условий для развития навыков решения задач на расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с

определенной массовой долей растворенного вещества, используя алгоритмы решения задач и математических расчетов по химическим формулам.

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19", проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"—1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

Решите задачи по вариантам:

1 вариант

1. Определите массу 20 %-ного раствора серной кислоты, необходимой для нейтрализации 112 г 5 %-ного раствора гидроксида калия.
2. Какой объём углекислого газа (н. у.) выделится при добавлении 10 г 6,5%-ного раствора азотной кислоты к 15 г 4%-ного раствора карбоната натрия?
3. Рассчитайте массу осадка, образующегося при взаимодействии 585 мг 20%-ного раствора хлорида натрия с необходимым количеством нитрата серебра.
4. Рассчитайте объём углекислого газа (н. у.), который выделяется при спиртовом брожении 200 кг 9%-ного раствора глюкозы. Какая масса этилового спирта при этом получится?
5. Вычислить массу 2%-го раствора пищевой соды (гидрокарбоната натрия), необходимого для нейтрализации 5 г уксусной кислоты.

2 вариант

1. Вычислите массу калиевой соли пропионовой кислоты, если в реакцию с гидроксидом калия вступило 300 г 14% - го раствора пропионовой кислоты
2. При взаимодействии 200 г 60% - го раствора уксусной кислоты с этиловым спиртом образовался сложный эфир. Вычислить массу сложного эфира этилацетата.
3. Вычислите массу этилового эфира уксусной кислоты, образующейся при взаимодействии 150 г 20%- го раствора уксусной кислоты с этиловым спиртом
4. Вычислите массу муравьиной кислоты, образовавшейся при окислении 160 г 36% - го раствора формальдегида.
5. Вычислите объём водорода (н.у.), выделившегося в результате реакции магния с 7,3 г 40% - го раствора уксусной кислоты.

Порядок выполнения работы:

1. Записать тему и цель работы.
2. Запишите в тетради алгоритм решения типовых задач:

Алгоритм решения типовых задач:

Задача 1.

В 800 г 9%-ного раствора фосфорной кислоты растворили при нагревании 71 г оксида фосфора(V). Определите массовую долю фосфорной кислоты в полученном растворе.

Решение:

В исходном растворе: $m_1(\text{H}_3\text{PO}_4) = 800 \cdot 0,09 = 72$ г. Для оксида фосфора(V) находим $\nu(\text{P}_2\text{O}_5) = 71/142 = 0,5$ моль. Оксид фосфора(V) при нагревании реагирует с водой с образованием ортофосфорной кислоты: $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_3\text{PO}_4$.

Из уравнения видно, что $\nu(\text{H}_3\text{PO}_4) = 2 \cdot \nu(\text{P}_2\text{O}_5) = 1,0$ моль, при этом $m_2(\text{H}_3\text{PO}_4) = 1 \cdot 98 = 98$ г.

$$m_{\text{общая}}(\text{H}_3\text{PO}_4) = m_1(\text{H}_3\text{PO}_4) + m_2(\text{H}_3\text{PO}_4) = 72 + 98 = 170 \text{ г}$$

$$m_{\text{р-ра}} = 800 + 71 = 871 \text{ г}$$

$$w(\text{H}_3\text{PO}_4) = 170/871 = 0,195$$

Ответ: 0,195.

Задача 2.

К 145,2 мл 18%-ного раствора серной кислоты с плотностью 1,125 г/мл прибавили 205,5 мл 10%-ного раствора гидроксида калия с плотностью 1,09 г/мл. Определите объем 6%-ного раствора гидроксида натрия с плотностью 1,065 г/мл, необходимый для полной нейтрализации полученной смеси.

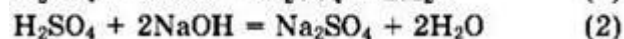
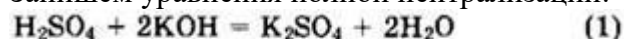
Решение:

Находим количества вещества исходных веществ:

$$v(\text{H}_2\text{SO}_4) = V \cdot \rho \cdot w / M = 145,2 \cdot 1,125 \cdot 0,18 / 98 = 0,30 \text{ моль}$$

$$v(\text{KOH}) = V \cdot \rho \cdot w / M = 205,5 \cdot 1,09 \cdot 0,10 / 56 = 0,40 \text{ моль}$$

Запишем уравнения полной нейтрализации:



Из уравнения (1) следует, что с 0,4 моль KOH прореагирует 0,2 моль H_2SO_4 , а в избытке останется $v(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,3 - 0,2 = 0,1$ моль.

Из уравнения (2) следует, что с 0,1 моль H_2SO_4 будут реагировать 0,2 моль NaOH.

Находим $m(\text{NaOH}) = v \cdot M = 0,2 \cdot 40 = 8 \text{ г}$.

$$m_{\text{р-ра}} = m(\text{NaOH}) / w = 8 / 0,06 = 133,3 \text{ г}$$

$$V_{\text{р-ра}} = m / \rho = 133,3 / 1,065 = 125 \text{ мл}$$

Ответ: 125 мл.

Задача 3.

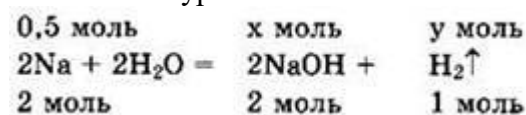
Натрий массой 11,5 г растворили в 200 г 10%-ного раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю полученного раствора.

Решение:

Находим $v(\text{Na}) = m / M = 11,5 / 23 = 0,5$ моль.

$$m(\text{NaOH}) = m_{\text{р-ра}}(\text{NaOH}) \cdot w = 200 \cdot 0,1 = 20 \text{ г}$$

Записываем уравнение:



Из уравнения следует, что

$$x = v(\text{NaOH}) = v(\text{Na}) = 0,5 \text{ моль и}$$

$$y = v(\text{H}_2) = 0,5 \cdot v(\text{Na}) = 0,25 \text{ моль.}$$

Откуда $m(\text{NaOH}) = v \cdot M = 0,5 \cdot 40 = 20 \text{ г}$ и

$$m(\text{H}_2) = v \cdot M = 0,25 \cdot 2 = 0,5 \text{ г.}$$

$$m_{\text{общая}}(\text{NaOH}) = 20 + 20 = 40 \text{ г, } m_{\text{р-ра}} = m_{\text{р-ра}}(\text{NaOH}) +$$

$$+ m(\text{Na}) - m(\text{H}_2) = 200 + 11,5 - 0,5 = 211 \text{ г}$$

$$w(\text{NaOH}) = m_{\text{общая}}(\text{NaOH}) / m_{\text{р-ра}} = 40 / 211 = 0,190$$

Ответ: 0,190.

3. Выполнить задачи.

Форма представления результата:

Выполненные упражнения и произведенные расчеты.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 2.7 Химия и жизнь

Практическое занятие №27

Качественные реакции на катионы и анионы

Цель: Создать условия для теоретического закрепления знаний и практического применения умений и навыков на примере проведения качественных реакций на ионы металлов и кислотных остатков.

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19", проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"—1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

Решите задачи по вариантам:

1 вариант

Задание №1

Прочитайте текст и ответьте на вопрос: Какие изменения в растворе можно наблюдать при проведении данного опыта (концентрация веществ достаточная для проведения анализа)? Напишите уравнения реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном формах.

а) В исследованной воде из местного родника были обнаружены следующие катионы: Li^+ , K^+ , Al^{3+} . Для проведения качественного анализа к этой воде добавили раствор $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

б) При исследовании минерализации бутилированной воды в ней были обнаружены следующие анионы: Cl^- , NO_3^- , CO_3^{2-} . Для проведения качественного анализа к этой воде добавили раствор CaBr_2 .

в) В составе аквариумной воды были обнаружены следующие ионы: Na^+ , Ca^{2+} , C^{1-} . Для проведения качественного анализа к этой воде добавили раствор K_2CO_3 .

г) В исследованной воде из местного колодца были обнаружены следующие ионы: Al^{3+} , NO_3^- , Ba^{2+} . Для проведения качественного анализа к этой воде добавили раствор K_2SO_4 .

д) В сточных водах металлургического предприятия были обнаружены следующие ионы: Cu^{2+} , NO_3^- , Ba^{2+} . Для проведения качественного анализа к этой воде добавили раствор KOH .

Задание №2.

Запишите в молекулярном и ионном виде уравнения реакций, с помощью которых можно определить качественный состав следующих солей: а) FeCl_3 ; б) AgNO_3 ; в) Na_2SiO_3 .

2 вариант

Задание №1.

Прочитайте текст и ответьте на вопрос: Какие изменения в растворе можно наблюдать при проведении данного опыта (концентрация веществ достаточная для проведения анализа)? Напишите уравнения реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном формах.

- а) В сточных водах металлургического предприятия были обнаружены следующие анионы: NO_3^- , S^{2-} , Cl^- . Для проведения качественного анализа к этой воде добавили раствор ZnSO_4 .
- б) В исследованной воде из местного озера были обнаружены следующие катионы: K^+ , Cu^{2+} , Na^+ . Для проведения качественного анализа к этой воде добавили раствор Ca(OH)_2 .
- в) В сточных водах металлургического предприятия были обнаружены следующие ионы: Mg^{2+} , K^+ , PO_4^{3-} . Для проведения качественного анализа к этой воде добавили раствор AgNO_3 .
- г) В исследованной воде из местного колодца были обнаружены следующие катионы: Na^+ , Al^{3+} , Ca^{2+} . Для проведения качественного анализа к этой воде добавили раствор K_2SO_4 .
- д) В составе аквариумной воды были обнаружены следующие ионы: Na^+ , Fe^{3+} , Cl^- . Для проведения качественного анализа к этой воде добавили раствор KOH .

Задание №2.

Запишите в молекулярном и ионном виде уравнения реакций, с помощью которых можно определить качественный состав следующих солей: а) FeSO_4 ; б) BaCl_2 ; в) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$.

Тема 1.2 Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова

Лабораторное занятие №1

Обнаружение углерода, водорода и хлора в органических веществах

Цель: научиться осуществлять качественный анализ органических веществ, совершенствовать навыки работ с лабораторным оборудованием.

Выполнение работы способствует формированию:

- ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
- ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
- ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
- ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
- ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
- ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
- ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Материальное обеспечение:

Помещение для проведения лабораторных, практических работ; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Ноутбук, ASER UN3481 15»; проектор

Aser X1273 DLP –1 шт.; экран переносной напольный APOLLO-T SMT-1103 –1 шт.; Мебель лабораторная, шкаф вытяжной с мойкой –1 шт.; Ph-метр "Мультитест ИПЛ-101с комплектом для определения pH–1 шт.; Ph-метр эксперт-ph*–1 шт.; Весы демпферные АДФ-200–1 шт.; Весы –1 шт.; Вискозиметр В-36-246 –1 шт.; Вискозиметр ВЗ-246 Ш–1 шт.; Насос Комовского–1 шт.; Термометры ТЛ ртутные–10 шт.; Термометр ТС-7-м1–1 шт.; Столы титровальные с надставками –3 шт.; Таблица Менделеева – 1 шт.; CuO, C₂₃H₄₈ (парафин), CuSO₄ безводный, Ca(OH)₂, CCl₄, медная проволока. Мебель лабораторная, шкаф вытяжной с мойкой –1 шт

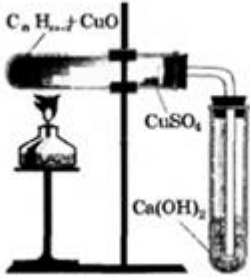
Задание:

1. Вспомнить правила по технике безопасности при проведении лабораторных работ.
2. Прочитать инструкцию по проведению опытов.
3. Приготовить необходимую химическую посуду и оборудование для проведения опытов.
4. Провести опыты.
5. Оформить лабораторную работу.
6. Заполните таблицу
7. Сделайте вывод о проведённой работе

Порядок выполнения работы:

1. Проведите опыты
2. Заполните таблицу наблюдений
3. Составьте уравнения реакций
4. Сделайте вывод о проделанной работе.

Таблица наблюдений

/п	Название опыта	Описание опыта, рисунок	Наблюдения и уравнения реакций	Вывод
1.	Качественное определение углерода и водорода в углеводородах.	Смесь парафина и CuO поместили в пробирку. Безводный CuSO₄ внесли ближе к отверстию. Закрепили пробирку с содержимым в горизонтальном положении. Пробирку закрыли пробкой с газоотводной трубкой, конец которой опустили во вторую пробирку с Ca(OH)₂. Содержимое первой пробирки нагрели. 		
2.	Качественное определение хлора в молекулах галогенпроизводных углеводородов.	Конец медной проволоки согнули в виде спирали и прокалили в пламени горелки до исчезновения окраски пламени. Затем охладили спираль и нанесли на нее каплю		

		тетрахлорметана и снова внесли в пламя. 		
--	--	--	--	--

Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе, выводы на каждый опыт, заполненная таблица, вывод по всей лабораторной работе

Критерии оценивания:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Тема 1.3 Углеводороды и их природные источники

Лабораторное занятие № 2

Получение этилена и изучение его свойств

Цель: составлять простейшие схемы превращений углеводов, подтверждающих их свойства; проводить несложные реакции с углеводородами.

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Материальное обеспечение:

Помещение для проведения лабораторных, практических работ; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Ноутбук, ASER UN3481 15»; проектор Aser X1273 DLP –1 шт.; экран переносной напольный APOLLO-T SMT-1103 –1 шт.; Мебель лабораторная, шкаф вытяжной с мойкой –1 шт.; Ph-метр "Мультитест ИПЛ-101с комплектом для определения ph–1 шт.; Ph-метр эксперт-ph*–1 шт.; Весы демпферные АДФ-200–1 шт.; Весы –1 шт.; Вискозиметр В-36-246 –1 шт.; Вискозиметр ВЗ-246 Ш–1 шт.; Насос Комовского–1 шт.; Термометры ТЛ ртутные–10 шт.; Термометр ТС-7-м1–1 шт.; Столы титровальные с надставками –3 шт.; Таблица Менделеева – 1 шт.; CuO, C₂₃H₄₈ (парафин), CuSO₄ безводный, Ca(OH)₂, CCl₄, медная проволока. Мебель лабораторная, шкаф вытяжной с мойкой –1 шт, штатив, реакционная пробирка, обыкновенная пробирка, газоотводная трубка, электронагревательный прибор или спиртовка, этиловый или любой другой спирт, концентрированная серная кислота, раствор перманганата калия KMnO₄, бромная или иодная вода (2–3 капли спиртовой настойки иода прилить к 1–2 мл воды), дистиллированная вода.

Задание:

1. Вспомнить правила по технике безопасности при проведении лабораторных работ.
2. Прочитать инструкцию по проведению опытов.
3. Приготовить необходимую химическую посуду и оборудование для проведения опытов.
4. Провести опыты.
5. Оформить лабораторную работу.
6. Заполните таблицу
7. Сделайте вывод о проведённой работе

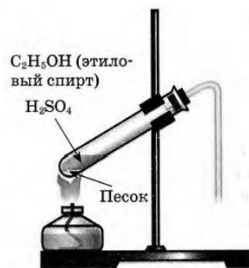
Порядок выполнения работы:

- 1) перед проведением опыта приготовьте две пробирки: одну с 1 мл бромной воды, другую – с 1мл раствора перманганата калия. В реакционную пробирку налейте 0,5–1,0 мл спирта и осторожно добавьте 1–2 мл концентрированной серной кислоты;
- 2) затем бросьте в пробирку несколько крупинок сухого песка для обеспечения равномерности кипения;
- 3) закройте пробирку газоотводной трубкой и закрепите ее в штативе, осторожно нагрейте содержимое пробирки;
- 4) опустите по очереди газоотводную трубку в каждую из ранее приготовленных пробирок;
- 5) наблюдайте обесцвечивание раствора в каждой пробирке;
- 6) объясните наблюдаемые явления, написав уравнения реакций получения этилена из спирта и его взаимодействия с KMnO₄ и Br₂;
- 7) сделайте вывод о реакционной способности этилена.

Таблица наблюдений

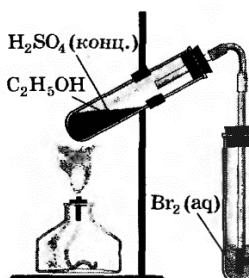
№ п/п	Название опыта	Описание опыта, рисунок	Наблюдения и уравнения реакций	Вывод
1.	Получение этилена.	В пробирку налили 1 мл этилового спирта и осторожно добавьте 6—9 мл концентрированной серной кислоты. Затем всыпали немного прокаленного песка (чтобы предотвратить толчки жидкости при кипении). Закрыли пробирку пробкой с		

газоотводной трубкой, закрепили ее в штативе и осторожно нагрели содержимое пробирки.

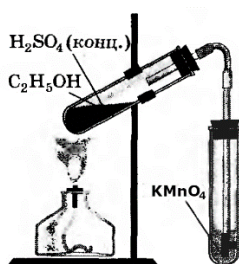


2. Изучение свойств этилена.

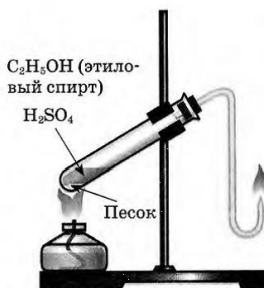
В другую пробирку налили 2-3 мл бромной воды. Опустили газоотводную трубку первой пробирки до дна пробирки с бромной водой и пропускали через неё выделяющийся газ.



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



Выделяющиеся газ первой пробирки подожгли.



Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе, выводы на каждый опыт, заполненная таблица, вывод по всей лабораторной работе

Критерии оценивания:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Тема 1.3 Углеводороды и их природные источники**Лабораторное занятие №3****Ознакомление с образцами полиэтилена и полипропилена**

Цель: Ознакомление с образцами полиэтилена и полипропилена; определение их свойств.

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Материальное обеспечение:

Помещение для проведения лабораторных, практических работ; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Ноутбук, ASER UN3481 15»; проектор Aser X1273 DLP –1 шт.; экран переносной напольный APOLLO-T SMT-1103 –1 шт.; Мебель лабораторная, шкаф вытяжной с мойкой –1 шт.; Ph-метр "Мультитест ИПЛ-101с комплектом для определения pH–1 шт.; Ph-метр эксперт-ph*–1 шт.; Весы демпферные АДФ-200–1 шт.; Весы –1 шт.; Вискозиметр В-36-246 –1 шт.; Вискозиметр ВЗ-246 Ш–1 шт.; Насос Комовского–1 шт.; Термометры ТЛ ртутные–10 шт.; Термометр ТС-7-м1–1 шт.; Столы титровальные с надставками –3 шт.; Таблица Менделеева – 1 шт.;

CuO, C₂₃H₄₈ (парафин), CuSO₄ безводный, Ca(OH)₂, CCl₄, медная проволока. Мебель лабораторная, шкаф вытяжной с мойкой –1 шт, образцы полиэтилена и полипропилена в виде гранул и пленок, тигельные щипцы, фарфоровая чашка, стеклянная палочка, спиртовка, спички,

спиртовка, образцы полиэтилена, перманганат калия KMnO_4 , гидроксид натрия NaOH концентрированный.

Задание:

1. Вспомнить правила по технике безопасности при проведении лабораторных работ.
2. Прочитать инструкцию по проведению опытов.
3. Приготовить необходимую химическую посуду и оборудование для проведения опытов.
4. Провести опыты.
5. Оформить лабораторную работу.
6. Заполните таблицу
7. Сделайте вывод о проведённой работе

Порядок выполнения работы:

1. Проведите лабораторные опыты согласно инструкции;
2. запишите уравнения реакций в молекулярном, ионном и кратком ионном виде в тетрадь;
3. Сделайте вывод о проделанной работе

Опыт №1

Изделие из полиэтилена нагреть в фарфоровой чашке над пламенем спиртов. Заметьте, что материал быстро размягчается, а затем плавиться. Стеклопалочкой измените его форму (вытяните в нить) и дайте изделию остыть. Попробуйте изменить форму образца при обычной температуре. Приданная ему при этом форма прочно закрепляется.

Задание. Какое свойство полиэтилена лежит в основе наблюдаемых явлений? При каких условиях это свойство проявляется? Какое практическое значение оно имеет?

Например: (запись в тетради) при нагревании полиэтилен размягчается, плавится, изменяет форму

Опыт № 2

Закрепите кусочки полиэтилена в тигельных щипцах и подержите над пламенем спиртовки до тех пор, пока кусочки полиэтилена не станут гореть самостоятельно.

Задание. Обратите внимание, горит ли этилен вне пламени? Какого цвета пламя? Образуется ли при этом копоть? Обладают ли продукты сгорания запахом?

Опыт № 3

Кусочки полиэтилена поместить в пробирки с раствором щелочи и раствором перманганата калия.

Например: полиэтилен + $\text{KMnO}_4 \rightarrow$ цвет раствора

полиэтилен + NaOH (конц) $\rightarrow$ происходит ли растворение кусочков полиэтилена

Опыт № 4

В пробирки с бромной водой и раствором перманганата калия поместите гранулы или мелкие кусочки полиэтилена. Наблюдайте, происходит ли изменение окраски растворов. Действуют ли эти вещества на полимер?

Опыт № 5

В пробирку с растворами серной кислоты и щелочи поместите измельченные кусочки полиэтилена.

Какой вывод о химических свойствах полимера можно сделать на основании проведенных опытов?

Результаты опытов оформите в виде таблицы:

№ опыта	Содержимое пробирки	Цвет содержимого пробирки до реакции	Цвет содержимого пробирки после реакции	Уравнение реакции
---------	---------------------	--------------------------------------	---	-------------------

1				
2				
3				
4				
5				

Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе, уравнение реакции, выводы на каждый опыт, вывод по всей лабораторной работе.

Критерии оценки лабораторного занятия:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Тема 1.4 Кислородсодержащие органические соединения

Лабораторное занятие №4 Химические свойства спиртов

Цель: осуществить реакции, подтверждающие химические свойства спиртов и альдегидов, объяснить при помощи химических уравнений сущность этих реакций.

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Материальное обеспечение:

Помещение для проведения лабораторных, практических работ; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Ноутбук, ASER UN3481 15»; проектор Aser X1273 DLP –1 шт.; экран переносной напольный APOLLO-T SMT-1103 –1 шт.; Мебель лабораторная, шкаф вытяжной с мойкой –1 шт.; Ph-метр "Мультитест ИПЛ-101с комплектом для определения pH–1 шт.; Ph-метр эксперт-ph*–1 шт.; Весы демпферные АДФ-200–1 шт.; Весы –1 шт.; Вискозиметр В-36-246 –1 шт.; Вискозиметр ВЗ-246 Ш–1 шт.; Насос Комовского–1 шт.; Термометры ТЛ ртутные–10 шт.; Термометр ТС-7-м1–1 шт.; Столы титровальные с надставками –3 шт.; Таблица Менделеева – 1 шт.; CuO, C₂₃H₄₈ (парафин), CuSO₄ безводный, Ca(OH)₂, CCl₄, медная проволока. Мебель лабораторная, шкаф вытяжной с мойкой –1 шт спирты (этиловый, пропиловый, амиловый); фарфоровые чашки, пробирки, этиловый спирт, натрий металлический; пробирки, скальпель, пинцет, фильтровальная бумага, проволока, лучины, глицерин, этиловый спирт, глицерин, сульфат меди (3%-ный водный раствор), гидроксид натрия (2н водный раствор), соляная кислота (разбавленная 1:5); пипетки, пробирки, формальдегид.

Задание

1. Объясните, почему выше перечисленные спирты по-разному растворяются в воде (опыт 1)
2. Запишите уравнение реакции (опыт 2)
3. Составьте схему превращения окисления спирта в альдегид (опыт 3)
4. Составьте схему превращения. (опыт 4)
5. Запишите свои наблюдения (опыт 5)

Порядок выполнения работы:

1. Напишите цель занятия
2. Проведите работу
3. Ответьте на вопросы задания
4. Сделайте вывод о проделанной работе.

Ход работы:

Опыт 1. Растворимость спиртов в воде

В четыре пробирки наливают по 2 мл воды и в каждую добавляют по 0,5 мл этилового, пропилового, бутилового, амилового (или изоамилового) спиртов соответственно. Пробирки хорошо встряхивают. Отмечают, что этиловый и пропиловый спирты прекрасно растворяются в воде, а при растворении амилового спирта образуется эмульсия, которая быстро расслаивается. При этом изоамиловый спирт, подобно маслу, всплывает на поверхность воды. Отсюда и возникло название «сивушное масло», под которым понимают смесь высокомолекулярных одноатомных спиртов, в том числе и изоамилового.

Опыт 2. Взаимодействие с металлическим натрием

В сухую пробирку наливают этиловый спирт и погружают в него кусочек чистого (свежеотрезанного, очищенного и отжатого от керосина) металлического натрия размером с горошину. Охлаждая пробирку в стакане с водой, предотвращают разогревание смеси и выкипание спирта. Когда газ станет выделяться спокойно, подносят к отверстию пробирки горящую лучину. Выделяющийся водород образует с воздухом смесь, вспыхивающую с характерным резким звуком. (Опыт демонстрационный)

Опыт № 3. Свойства спиртов

1. В пробирку налейте с помощью пипетки несколько капель спирта (этилового, изоамилового, глицерина), добавьте 2 мл воды, содержимое взболтайте. Сделайте вывод о растворимости спиртов.

2. В одну пробирку налейте 1–2 мл воды, во вторую (третью и т.д.) – 1–2 мл спирта и добавьте в каждую по 2–3 капли подсолнечного масла. Взболтайте содержимое пробирок. В какой жидкости масло растворяется лучше?

3. По капле каждого раствора масла в спирте нанесите на фильтровальную бумагу и наблюдайте. Сделайте вывод о свойствах спирта как растворителя.

4. Накалите в пламени спиртовки свернутую в спираль (2–3 витка) медную проволоку до появления черного налета оксида меди (II) и внесите ее в пробирку с 2–3 мл этилового спирта. Повторите операцию 2–3 раза. Опишите свои наблюдения.

5. Обратите внимание на запах образующегося альдегида и на изменения, происходящие со спиралью.

Опыт № 4. Обнаружение глицерина

1. В пробирку налейте 0,5 мл раствора щелочи.

2. Добавьте несколько капель раствора CuSO_4 до выпадения осадка голубого цвета.

3. Затем добавьте несколько капель раствора глицерина и взболтайте.

4. Наблюдайте образование ярко-синего раствора глицерата меди (II).

Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе, выводы на каждый опыт, заполненная таблица, вывод по всей лабораторной работе

Критерии оценивания:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Тема 1.4 Кислородсодержащие органические соединения

Лабораторное занятие №5

Изучение восстановительных свойств альдегидов

Цель: изучить реакции окисления, характерные для альдегидов, научиться проводить качественные реакции на альдегиды; закрепить навыки работы с лабораторным оборудованием; развивать аккуратность через оформление навыков, наблюдательность

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с

учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Материальное обеспечение:

Помещение для проведения лабораторных, практических работ; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Ноутбук, ASER UN3481 15»; проектор Aser X1273 DLP –1 шт.; экран переносной напольный APOLLO-T SMT-1103 –1 шт.; Мебель лабораторная, шкаф вытяжной с мойкой –1 шт.; Ph-метр "Мультитест ИПЛ-101с комплектом для определения ph–1 шт.; Ph-метр эксперт-ph*–1 шт.;

Весы демпферные АДФ-200–1 шт.; Весы –1 шт.; Вискозиметр В-36-246 –1 шт.; Вискозиметр ВЗ-246 Ш–1 шт.; Насос Комовского–1 шт.; Термометры ТЛ ртутные–10 шт.; Термометр ТС-7-м1–1 шт.; Столы титровальные с надставками –3 шт.; Таблица Менделеева – 1 шт.;

CuO, C₂₃H₄₈ (парафин), CuSO₄ безводный, Ca(OH)₂, CCl₄, медная проволока. Мебель лабораторная, шкаф вытяжной с мойкой –1 шт нитрат серебра, сульфат меди (II), гидроксид натрия, раствор формалина, аммиачная вода, прибор для нагревания, пробирки.

Задание

1. Напишите уравнение реакции «серебряного зеркала». Реакция серебряного зеркала является качественной реакцией на альдегиды. (Опыт 1)

2. Что общего у данного опыта с реакцией серебряного зеркала? Реакция с гидроксидом меди (II) является качественной реакцией (Опыт 2)

3. Сделайте общий вывод о проделанной работе.

Порядок выполнения работы:

1. Напишите цель занятия

2. Проведите работу

3. Ответьте на вопросы задания

4. Сделайте вывод о проделанной работе.

Ход работы:

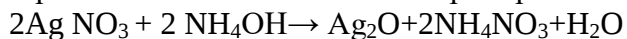
Опыт 1. Окисление этанола в этаналь раскаленной медной проволокой

В пробирку налейте не более 0,5—1 мл этанола и погрузите в него раскаленную спираль из медной проволоки.

Задание для самостоятельного вывода. Какие вещества образуются при взаимодействии этанола с оксидом меди(II)? Напишите уравнение реакции.

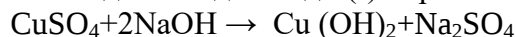
Опыт №2. Реакция «серебряного зеркала»

Поместить в пробирку 1 каплю 0,2н раствора нитрата серебра, прибавить 3-4 капли раствора аммиака до растворения образующегося осадка. Затем прибавить 1 каплю формалина (40% раствор метаноля) и слегка нагреть до образования черного осадка свободного серебра или зеркального налета на стенках пробирки.

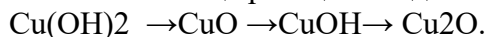


Опыт №3 Окисление метаноля гидроксидом меди (II)

В пробирку поместить 1 каплю формалина, 6 капель 2н раствора гидроксида натрия, 1 каплю 2н раствора сульфата меди(II). Полученный раствор нагрейте до кипения. В результате реакции выпадает осадок меди (I) кирпично-красного цвета.



1. Напишите уравнения реакций, протекающих при нагревании, помня, что образующийся в конце реакции осадок имеет состав



2. Составьте уравнение реакции взаимодействия ацетальдегида с гидроксидом меди (II).

Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе, выводы на каждый опыт, заполненная таблица, вывод по всей лабораторной работе

Критерии оценивания:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Тема 1.4 Кислородсодержащие органические соединения

Лабораторное занятие № 6

Получение и свойства раствора уксусной кислоты

Цель: научиться определять свойства уксусной кислоты

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Материальное обеспечение:

Помещение для проведения лабораторных, практических работ; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Ноутбук, ASER UN3481 15»; проектор Aser X1273 DLP –1 шт.; экран переносной напольный APOLLO-T SMT-1103 –1 шт.; Мебель лабораторная, шкаф вытяжной с мойкой –1 шт.; Ph-метр "Мультитест ИПЛ-101с комплектом для определения pH–1 шт.; Ph-метр эксперт-pH*–1 шт.;

Весы демпферные АДФ-200–1 шт.; Весы –1 шт.; Вискозиметр В-36-246 –1 шт.; Вискозиметр ВЗ-246 Ш–1 шт.; Насос Комовского–1 шт.; Термометры ТЛ ртутные–10 шт.; Термометр ТС-7-м1–1 шт.; Столы титровальные с надставками –3 шт.; Таблица Менделеева – 1 шт.;

CuO, C₂₃H₄₈ (парафин), CuSO₄ безводный, Ca(OH)₂, CCl₄, медная проволока. Мебель лабораторная, шкаф вытяжной с мойкой –1 шт, образцы полиэтилена и полипропилена в виде гранул и пленок, тигельные щипцы, фарфоровая чашка, стеклянная палочка, спиртовка, спички, спиртовка, образцы полиэтилена, перманганат калия KMnO₄, гидроксид натрия NaOH концентрированный.

Задание:

1. Вспомнить правила по технике безопасности при проведении лабораторных работ.
2. Прочитать инструкцию по проведению опытов.
3. Приготовить необходимую химическую посуду и оборудование для проведения опытов.
4. Провести опыты.
5. Оформить лабораторную работу.
6. Заполните таблицу
7. Сделайте вывод о проведённой работе

Задание:

Оформите работу в виде таблицы

Название опыта. Что делали.	УХР. Наблюдения. Выводы

Порядок выполнения работы:

1. Записать тему и цель работы.
2. Выполнить работу и сделать выводы по работе.

Ход работы: Внимание!!! Работа с кислотами!! Соблюдайте ТБ!

Опыт 1. Получение уксусной кислоты.

В пробирку с ацетатом натрия прибавить 1- 2 мл концентрированной серной кислоты. Закрывать пробирку пробкой с газоотводной трубкой, конец которой опустите в другую пробирку вход в пробирку прикрыть ваткой, смотрите рисунок:

Смесь в пробирке осторожно нагревайте до тех пор, пока в приёмнике – пробирке не соберётся 1 -2 мл жидкости. Прекратите нагревание, закройте спиртовку.

Опустите в пробирку с образовавшейся жидкости универсальную индикаторную бумагу. Как изменился цвет индикатора? Почему? Запишите уравнение диссоциации уксусной кислоты.

Опишите запах, образовавшейся жидкости? Соблюдайте осторожность при определении запаха! Составьте уравнение данной химической реакции.

Опыт 2. Взаимодействие уксусной кислоты с металлами.

В одну пробирку положите гранулу цинка, в другую порошок магния. В обе пробирки прилейте 1 мл уксусной кислоты. Что наблюдаете? Сравните скорость этих реакций? Запишите соответствующие уравнения химических реакций, назовите продукты, укажите тип реакции.

Опыт 3. Взаимодействие уксусной кислоты с основаниями.

В пробирку налейте 1 мл гидроксида натрия и добавьте 1 каплю фенолфталеина. Что наблюдаете? Почему?

Затем добавьте к содержимому пробирки уксусную кислоту. Почему происходит обесцвечивание? Запишите УХР, назовите продукты.

Опыт 4. Взаимодействие уксусной кислоты с солями слабых неорганических кислот.

В пробирку налейте 1 мл карбоната натрия и по каплям добавляйте уксусную кислоту. Что наблюдаете? Почему?

Запишите УХР, назовите продукты.

Опыт 5 Моющая способность мыла

5.1) Налейте в пробирку 2—3 мл раствора мыла и прибавьте к нему соляной кислоты до образования хлопьев. Что собой представляет этот осадок? Составьте уравнение реакции. Проверьте, растворяется ли осадок в растворе щелочи. Объясните это явление.

5.2) К 2—3 мл раствора мыла в пробирке прилейте раствор хлорида кальция. Что наблюдаете? Напишите уравнение реакции. Какое свойство мыла иллюстрируется данным опытом?

Форма представления результата:

Выполненная и оформленная работа, заполненная таблица, выполнен общий вывод о проделанной работе.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Тема 1.4 Кислородсодержащие органические соединения

Лабораторное занятие №7 Свойства карбоновых кислот

Цель: убедиться, обладает ли уксусная кислота свойствами неорганических кислот; экспериментально доказать, что ВЖК являются слабыми кислотами.

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Материальное обеспечение:

Помещение для проведения лабораторных, практических работ; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Ноутбук, ASER UN3481 15»; проектор Aser X1273 DLP –1 шт.; экран переносной напольный APOLLO-T SMT-1103 –1 шт.; Мебель лабораторная, шкаф вытяжной с мойкой –1 шт.; Ph-метр "Мультитест ИПЛ-101с комплектом для определения ph–1 шт.; Ph-метр эксперт-ph*–1 шт.; Весы демпферные АДФ-200–1 шт.; Весы –1 шт.; Вискозиметр В-36-246 –1 шт.; Вискозиметр ВЗ-246 Ш–1 шт.; Насос Комовского–1 шт.; Термометры ТЛ ртутные–10 шт.; Термометр ТС-7-м1–1 шт.; Столы титровальные с надставками –3 шт.; Таблица Менделеева – 1 шт.; CuO, C₂₃H₄₈ (парафин), CuSO₄ безводный, Ca(OH)₂, CCl₄, медная проволока. Мебель лабораторная, шкаф вытяжной с мойкой –1 шт. пробирки, спиртовка, спички, шпатель, пробиркодержатель. раствор уксусной кислоты (1:1), порошок магнезия, порошок оксида цинка, раствор хлорида железа (III), раствор гидроксида натрия, раствор карбоната калия, жидкое мыло.

Задание:

1. Для всех реакций составьте уравнения реакций в молекулярной и ионных формах .(1 опыт)
2. Являются ли высшие жирные кислоты сильными кислотами? (2 опыт)
3. Составьте молекулярное и ионные уравнения проведенной реакции (2 опыт)
4. Сделайте общий вывод о проделанной работе.

Порядок выполнения работы:

- 1.Напишите цель занятия
- 2 Проведите работу
3. Ответьте на вопросы задания
- 4 Сделайте вывод о проделанной работе.

Ход работы:

Опыт 1. Исследование кислотных свойств уксусной кислоты.

Порядок выполнения опытов

В 4 пробирки прилейте 1-2 мл раствора уксусной кислоты. Осторожно понюхайте этот раствор.

Что ощущаете?

Вспомните, где вы применяете уксусную кислоту дома.

1. Взаимодействие с металлами. В 1-ую пробирку добавьте несколько крупинок порошка магнезия. Потрогайте пробирку рукой.

Что вы наблюдаете?

Можно ли назвать эту реакцию экзотермической?

Какой газ выделяется?

2. Взаимодействие с оксидами металлов. Во 2-ую пробирку добавьте несколько крупинок оксида цинка и подогрейте ее в пламени спиртовки.

Что вы наблюдаете?

3. Взаимодействие с основаниями. В 3-ей пробирке приготовьте нерастворимое основание – гидроксид железа (III): к 5 каплям раствора хлорида железа (III) добавьте 3-4 капли раствора щелочи (NaOH). К полученному осадку добавьте понемногу раствор уксусной кислоты до полного растворения осадка. При этом раствор приобретает красную окраску, характерного для комплексного соединения ацетата железа (III) – качественный реактив.

Как вы объясните наблюдаемые изменения?

4. Взаимодействие с солями. В 4-ую пробирку добавьте 1-2 мл раствора карбоната калия.

Что вы наблюдаете? Какой газ выделяется?

Сравните свойства органических кислот с неорганическими. В чем их сходство?

Для всех реакций составьте уравнения реакций в молекулярной и ионных формах.

Опыт 2. Сравнение силы карбоновых кислот.

Стеариновая кислота – кислота слабая и может быть выделена действием на нее более сильной уксусной кислоты. В пробирку поместите небольшое количество жидкого мыла – стеарата калия, добавьте раствор уксусной кислоты. Пробирку слегка подогрейте в пламени спиртовки до выделения стеариновой кислоты. При охлаждении раствора сверху образуется твердый слой стеариновой кислоты.

Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе, выводы на каждый опыт, заполненная таблица, вывод по всей лабораторной работе

Критерии оценивания:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Тема 1.4 Кислородсодержащие органические соединения

Лабораторное занятие №8

Сравнение моющих свойств хозяйственного мыла и СМС в жесткой воде.

Цель: ознакомиться с процессом гидролиза мыла. Рассмотреть особенности растворения мыла в жесткой воде. Научиться оценивать моющие свойства мыла и СМС. Закрепить свои умения и навыки проведения химических опытов.

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Материальное обеспечение:

Помещение для проведения лабораторных, практических работ; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Ноутбук, ASER UN3481 15»; проектор Aser X1273 DLP –1 шт.; экран переносной напольный APOLLO-T SMT-1103 –1 шт.; Мебель лабораторная, шкаф вытяжной с мойкой –1 шт.; Ph-метр "Мультитест ИПЛ-101с комплектом для определения pH–1 шт.; Ph-метр эксперт-ph*–1 шт.; Весы демпферные АДФ-200–1 шт.; Весы –1 шт.; Вискозиметр В-36-246 –1 шт.; Вискозиметр ВЗ-246 Ш–1 шт.; Насос Комовского–1 шт.; Термометры ТЛ ртутные–10 шт.; Термометр ТС-7-м1–1 шт.; Столы титровальные с надставками –3 шт.; Таблица Менделеева – 1 шт.; штатив с пробирками, стеклянная палочка, индикатор (фенолфталеин), мыло, стиральный порошок, вода дистиллированная, вода жесткая.

Задание:

1. Чем отличается по химическому составу твердое мыло от жидкого? Хозяйственное от туалетного?
2. Сколько необходимо натрий гидроксида и стеариновой кислоты для получения 1т твердого мыла?
3. Почему при стирке в жесткой воде необходимо использовать больше моющего средства, чем указано на упаковке?
4. Какие вещества называют сиккативами?
5. Почему синтетические моющие вещества получили название ПАВ?
6. Для чего в состав моющих средств включают энзимы? И почему такие средства нельзя использовать при температуре свыше 40°C?

Порядок выполнения работы:

1. Напишите цель занятия
2. Проведите работу
3. Ответьте на вопросы, заполните таблицу
4. Сделайте вывод о проделанной работе.

Ход работы:

Изучение моющих свойств мыла (гидролиз мыла).

2. Растворение мыла в жесткой воде.
3. Сравнение свойств мыла и СМС

Заполните таблицу наблюдений

№	Реактивы	Наблюдения и уравнения реакции	Выводы
1	2	3	4

Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе, выводы на каждый опыт, заполненная таблица, вывод по всей лабораторной работе

Критерии оценивания:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Тема 1.4 Кислородсодержащие органические соединения

Лабораторное занятие №9 Свойства глюкозы

Цель: на опытах изучить химические свойства углеводов.

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Материальное обеспечение:

Помещение для проведения лабораторных, практических работ; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Ноутбук, ASER UN3481 15»; проектор Aser X1273 DLP –1 шт.; экран переносной напольный APOLLO-T SMT-1103 –1 шт.; Мебель лабораторная, шкаф вытяжной с мойкой –1 шт.; Ph-метр "Мультитест ИПЛ-101с комплектом для определения ph–1 шт.; Ph-метр эксперт-ph*–1 шт.;

Весы демпферные АДФ-200–1 шт.; Весы –1 шт.; Вискозиметр В-36-246 –1 шт.; Вискозиметр ВЗ-246 Ш–1 шт.; Насос Комовского–1 шт.; Термометры ТЛ ртутные–10 шт.; Термометр ТС-7-м1–1 шт.; Столы титровальные с надставками –3 шт.; Таблица Менделеева – 1 шт.; спиртовка, пробирки, раствор глюкозы, аммиачный раствор оксида серебра. растворы гидроксида натрия и медного купороса раствор сахарозы, разбавленная серная кислота, воды, крахмал, спиртовой раствор иода.

Задание:

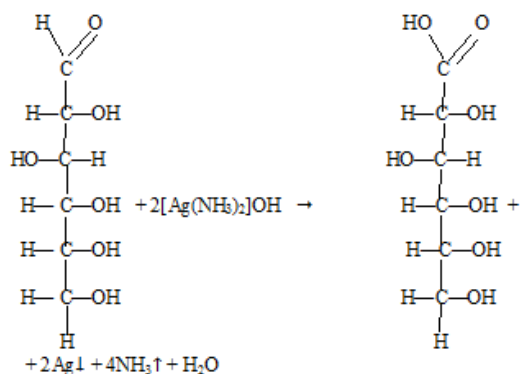
1. Оформите таблицу наблюдений 3 колонку

Порядок выполнения работы:

1. Напишите цель занятия
2. Проведите работу
3. Ответьте на вопросы, заполните таблицу
4. Сделайте вывод о проделанной работе.

Ход работы:

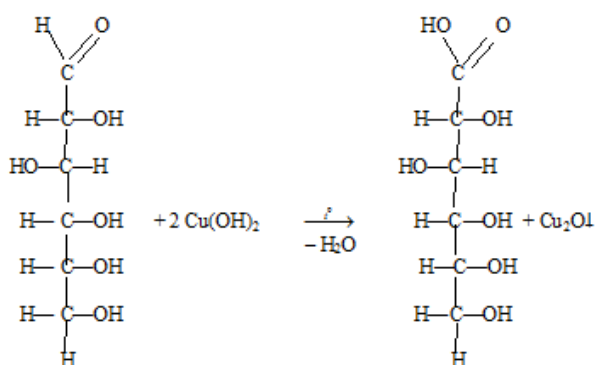
Опыт 1. Действие аммиачного раствора гидроксида серебра на глюкозу
В пробирку налили немного раствора глюкозы и аммиачного раствора оксида серебра. Пробирку нагрели. Наблюдаем осаждение серебра на дне пробирки и стенках пробирки.



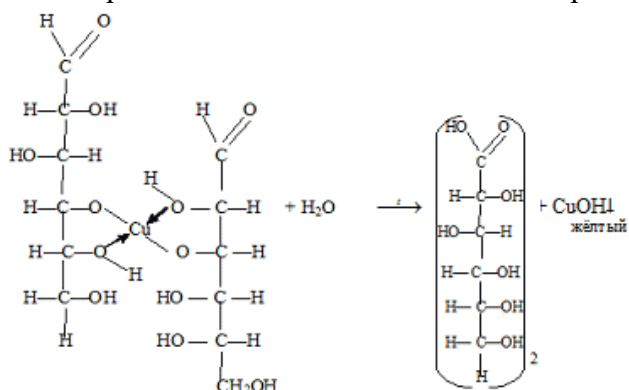
В реакцию серебряного зеркала вступает только линейная форма глюкозы.

Опыт 2. Действие гидроксида меди (II) на глюкозу.

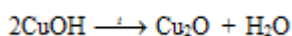
а) В пробирку налили немного раствора глюкозы, 2 мл раствора гидроксида натрия и 1 мл медного купороса. Наблюдаем образование голубого осадка гидроксида меди (II), который сразу растворяется и раствор окрашивается в ярко-синий цвет. Происходит качественная реакция на многоатомные спирты, им является глюкоза, реакция обусловлена наличием гидроксильной группы. $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$



б) В пробирку к полученному раствору добавили немного воды, закрепили пробирку на штативе. Нагрели пробирку так, чтобы прогревалась только верхняя часть раствора. Наблюдаем выпадение жёлто-красного осадка и обесцвечивание раствора.



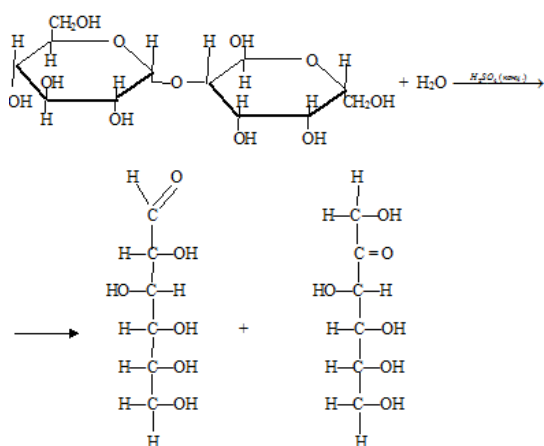
При нагревании происходит окисление глюкозы гидроксидом меди до карбоновой кислоты, эта реакция обеспечивается альдегидной группой —C= . Жёлто-красный осадок представляет собой смесь CuOH и Cu_2O , образующихся в результате этой реакции.



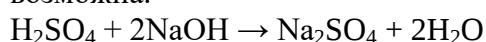
Опыт 3. Действие аммиачного раствора оксида серебра на сахарозу.

а) В пробирку налили немного раствора сахарозы и немного аммиачного раствора оксида серебра и нагрели пробирку. Ничего не происходит, реакция не идёт, так как сахарозу образуют циклические формы глюкозы и фруктозы, а они не дают реакцию серебряного зеркала.

б) В пробирку налили немного раствора сахарозы и несколько капель разбавленной серной кислоты. Пробирку нагрели. Затем добавили в пробирку раствор гидроксида натрия, доводим раствор до слабощелочной среды (используя как индикатор лакмусовую бумагу). К полученному раствору добавили 2 мл аммиачного раствора оксида серебра и опять нагрели пробирку. При нагревании раствора глюкозы с раствором сахарозы, образуется глюкоза в свободной линейной форме.



Так как при гидролизе сахарозы образуется фруктоза и глюкоза, то реакция серебряного зеркала возможна.



Опыт 4. Действие иода на крахмал

В химический стакан налили 20 мл кипящей воды и присыпали немного крахмала, образовавшуюся смесь перемешали до образования прозрачного коллоидного раствора - крахмального клейстера. В пробирку налили немного охлаждённого клейстера и добавили несколько капель спиртового раствора иода. Наблюдаем синее окрашивание раствора. При нагревании полученного раствора синее окрашивание исчезает.

2. Результаты опытов запишите в таблицу:

№ опыта	Взаимодействие веществ	Наблюдение	Вывод
1	Действие аммиачного раствора гидроксида серебра на глюкозу		В реакцию серебряного зеркала вступает только линейная форма глюкозы
2	Действие гидроксида меди (II) на глюкозу		Качественная реакция на многоатомные спирты, им является глюкоза, реакция обусловлена наличием гидроксильной группы. При нагревании происходит окисление глюкозы гидроксидом меди до карбоновой кислоты, эта реакция обеспечивается альдегидной группой $\text{—C}\equiv\text{O}$

3	Действие аммиачного раствора гидроксида серебра на сахарозу		Сахарозу образуют циклические формы глюкозы и фруктозы, а они не дают реакцию серебряного зеркала.
4	Действие иода на крахмал		Качественная реакция на крахмал

Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе, выводы на каждый опыт, заполненная таблица, вывод по всей лабораторной работе

Критерии оценивания:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Тема 1.5 Азотсодержащие органические соединения

Лабораторное занятие №10

Свойства белков

Цель: Овладение навыками проведения химических опытов, подтверждающих свойства белков и их нахождение в продуктах питания.

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Материальное обеспечение:

Помещение для проведения лабораторных, практических работ; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Ноутбук, ASER UN3481 15»; проектор Aser X1273 DLP –1 шт.; экран переносной напольный APOLLO-T SMT-1103 –1 шт.; Мебель лабораторная, шкаф вытяжной с мойкой –1 шт.; Ph-метр "Мультитест ИПЛ-101с комплектом для определения pH–1 шт.; Ph-метр эксперт-pH*–1 шт.;

Весы демпферные АДФ-200–1 шт.; Весы –1 шт.; Вискозиметр В-36-246 –1 шт.; Вискозиметр ВЗ-246 Ш–1 шт.; Насос Комовского–1 шт.; Термометры ТЛ ртутные–10 шт.; Термометр ТС-7-м1–1 шт.; Столы титровальные с надставками –3 шт.; Таблица Менделеева – 1 шт.; штатив с пробирками, спиртовка, глицерин, вода раствор CuSO_4 , раствор NaOH , H_2SO_4 или HCl , стакан воды, держалки. нагревательный элемент, растворы белка, растворы гидроксида натрия или калия, сульфата меди (соли тяжелого металла (например, свинца), концентрированная азотная кислота, дистиллированная вода). белок куриного яйца, молоко, раствор сульфата меди (II).

Задание:

1. Оформите таблицу наблюдений 3 колонку

Порядок выполнения работы:

1. Напишите цель занятия
2. Проведите работу
3. Ответьте на вопросы, заполните таблицу
4. Сделайте вывод о проделанной работе.

Контрольные вопросы

1. Какой состав имеет молекула белка?
2. Какова структура белковой молекулы?
3. Какие химические соединения в организме используются для синтеза белков?
4. Что происходит с белками под действием внешних факторов?

Ход работы:

Опыт 1. Денатурация раствора белка

Порядок выполнения опыта

В пробирку, содержащую белок куриного яйца (альбумин), прилить концентрированную соляную кислоту. (HCl)

Ответьте на следующие вопросы и сделайте выводы.

Что вы наблюдаете?

Что происходит с молекулами белка?

Как называется этот процесс? (найти в учебнике)

Опыт 2. Цветные реакции белков

Порядок выполнения опыта

1. В три пробирки налейте по 0,5 мл раствора яичного белка.

Опыт №1. Обнаружение пептидных связей (биуретовая реакция)

2. В первую пробирку налейте по несколько капель щелочи (KOH или NaOH) и раствора CuSO_4 . Наблюдайте появление красно-фиолетового окрашивания.

Опыт №2. Обнаружение бензольных колец (ксантопротеиновая реакция)

3. Во вторую пробирку добавьте несколько капель концентрированной азотной кислоты HNO_3 (Осторожно!). Наблюдайте появление ярко-желтого осадка, доказывающего наличие бензольного кольца в молекуле белка.

Опыт №3. Обнаружение серы в молекулах белка (сульфгидрильная реакция)

4. В третью пробирку добавьте несколько капель раствора ацетата свинца (II) – $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ и щелочи, нагрейте. Наблюдайте выпадение черного осадка PbS , доказывающего наличие серы в молекуле белка.

5. Сделайте заключение о реакциях обнаружения белка в объектах.

Опыт 4: Растворение глицерина в воде и его взаимодействие с гидратом окиси меди.

Порядок выполнения опыта

1. в одну пробирку прилейте 1мл. воды и 2 – 3 капли глицерина, а в другую пробирку прилейте 1 мл этилового спирта . Взболтайте. Обратите внимание на растворимость глицерина и этилового спирта. Сделайте выводы.

2. К разбавленному раствору CuSO_4 прилить небольшой избыток NaOH . Слить избыток жидкости с $\text{Cu}(\text{OH})_2$, оставшуюся часть взболтать в 2 – 3 мл. воды и добавить ее к раствору глицерина.

3. Сделайте вывод о растворимости спиртов в воде и записать реакцию через структурную формулу между глицерином и $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

Опыт 3. Обнаружение белка в курином яйце и молоке.

Приготовление раствора белка. Для этого белок куриного яйца растворите в 150 мл воды.

В одну пробирку прилейте 4мл раствора куриного яйца а, в другую пробирку - 4мл молока и в каждую пробирку добавьте 4мл щелочи NaOH и 2мл раствора соли CuSO_4 . Появление характерного фиолетового окрашивания указывает на наличие белка.

Заполните таблицу.

Опыт	Наблюдение	Уравнение реакции	Вывод
------	------------	----------------------	-------

Обнаружение белка в курином яйце и молоке

1.1. Приготовление раствора белка.
Для этого белок куриного яйца растворите в 150 мл воды.

1.2. В одну пробирку прилейте 4мл раствора куриного яйца а, в другую пробирку - 4мл молока и в каждую пробирку добавьте 4мл щелочи NaOH и 2мл раствора соли CuSO_4 .

Что наблюдаете?

Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе, выводы на каждый опыт, заполненная таблица, вывод по всей лабораторной работе

Критерии оценивания:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Тема 1.6 Высокомолекулярные соединения

Лабораторное занятие 11

Решение экспериментальных задач на идентификацию органических веществ (в том числе пластмасс и волокон)

Цель работы: исследовать свойства пластмасс, каучука и волокон.

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Материальное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: AMD Atlon (tm)II x3435 Processor 2, 90 GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/232 Gb /keyb/ монитор19", проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

Микроскоп "Микромед-С-13"—1 шт. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

1. Заполните таблицу 1

Пластмасса	Отношение к органическим растворителям	Действие H_2SO_4	Действие 10%-ного р-ра NaOH	Отношение к нагреванию
Полистирол				
Поливинилхлорид				

Полиметилметакрилат				
Полиэтилен				
Фенопласт				
Аминопласт				

2. Заполните таблицу 2

Волокно	Отношение к органическим растворителям	Действие концентрированной HNO_3	Действие 10%-ного р-ра NaOH	Отношение к нагреванию
Шерсть				
Хлопок				
Вискоза				
Капрон				
Лавсан				
Нитрон				
Хлорин				

Сделайте общие выводы о химической и термохимической стойкости полимеров.

Порядок выполнения работы:

- Вспомните теоретический материал и ответьте на вопросы:
 - Какие вещества называют полимерами?
 - Объясните смысл терминов «Полимер», «Мономер», «Степень полимеризации»
 - Какие методы получения полимеров вы знаете, приведите примеры.
 - По каким свойствам полимеры близки к смесям веществ?
- Проведите опыты и изучите свойства пластмасс, каучука, резины и волокон

Опыт №1. Изучение свойств пластмасс

- Отношение к органическим растворителям. Поместите в 6 пробирок кусочки полистирола, поливинилхлорида, полиметилметакрилата, полиэтилена, фенопласта и аминопласта. В каждую пробирку прилейте по 1-2 мл этилового спирта или другого органического растворителя и оставьте образцы пластмасс стоять в течение 30 минут. По истечении указанного времени проверьте состояние образцов и сделайте вывод о растворимости пластмасс.
- Отношение к кислотам и щелочам. Поместите в 6 пробирок кусочки этих же пластмасс и прилейте по 1-2 мл концентрированной серной кислоты. Содержимое пробирок осторожно встряхните. Через несколько минут слейте кислоту и промойте кусочки пластмасс водой. Как влияет серная кислота на пластмассы? Какие пластмассы более стойки, а какие - менее стойки к концентрированной серной кислоте? Опыт повторите с другими образцами пластмасс, заменив серную кислоту 10%-ным раствором едкого натра. Сделайте вывод об отношении пластмасс к щелочам.
- Отношение к нагреванию. На нагреваемую асбестированную сетку тигельными щипцами поместите тонкие кусочки полистирола, поливинилхлорида, полиметилметакрилата, полиэтилена, фенопласта и аминопласта. Какие образцы быстрее размягчатся, а какие более термостойки?

Опыт №2. Изучение свойств каучука и резины

- 1) *Растворимость каучука и резины в органических растворителях.* В две пробирки налейте по 2-3 мл бензина или бензола. В одну пробирку поместите полоски резины, а в другую - каучука. Оставьте постоять резину и каучук в растворителе на полтора часа. Отметьте растворимость каучука и набухание резины в бензоле.
- 2) *Непределённый характер каучука.* Налейте в пробирку 3%-ный раствор брома в бензине. Размешайте содержимое пробирки стеклянной палочкой. Объясните, почему обесцвечивается раствор?

Опыт №3. Изучение свойств волокон

Получите у преподавателя образцы волокон: шерсти, хлопка, вискозы, капрона, лавсана, нитрона, хлорина. Определите свойства каждого волокна по следующему плану:

- 1) Поместите образец волокна в пробирку и прибавьте 1-2 мл концентрированной азотной кислоты. Наблюдайте, что происходит.
- 2) Поместите волокно в другую пробирку и прибавьте 1-2 мл 10%-ного раствора едкого натра. Что происходит?
- 3) В третьей пробирке к волокну прилейте 1-2 мл органического растворителя и взболтайте. Что происходит?
- 4) Что происходит при нагревании волокна? Каков запах продуктов горения? Отметьте характер пепла.

Форма представления результата:

Выполненная работа представляется преподавателю в тетради для выполнения практических и контрольных работ по дисциплине «Химия»

Выполненные упражнения и произведенные расчеты.

Критерии оценивания:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы

Тема 2.5 Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация

Лабораторное занятие №12

Реакции ионного обмена. Испытание растворов солей индикаторами.

Цель работы: определять среду растворов веществ; составлять уравнения реакций в молекулярном и ионном виде; проводить реакции взаимодействия солей с кислотами, щелочами и между собой.

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с

учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Материальное обеспечение:

Помещение для проведения лабораторных, практических работ; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Ноутбук, ASER UN3481 15»; проектор Aser X1273 DLP –1 шт.; экран переносной напольный APOLLO-T SMT-1103 –1 шт.; Мебель лабораторная, шкаф вытяжной с мойкой –1 шт.; Ph-метр "Мультитест ИПЛ-101с комплектом для определения pH–1 шт.; Ph-метр эксперт-pH*–1 шт.;

Весы демпферные АДФ-200–1 шт.; Весы –1 шт.; Вискозиметр В-36-246 –1 шт.; Вискозиметр ВЗ-246 Ш–1 шт.; Насос Комовского–1 шт.; Термометры ТЛ ртутные–10 шт.; Термометр ТС-7-м1–1 шт.; Столы титровальные с надставками –3 шт.; Таблица Менделеева – 1 шт.; шкафы сушильные; щипцы тигельные; шкаф вытяжной с мойкой; столы лабораторные; надставки для стола.

Реактивный штатив с набором реактивов (щелочи, кислоты, соли), индикаторы, пробирки, пипетки, промывалка с дистиллированной водой.

Задание:

1. Вспомнить правила по технике безопасности при проведении лабораторных работ.
2. Прочитать инструкцию по проведению опытов.
3. Приготовить необходимую химическую посуду и оборудование для проведения опытов.
4. Провести опыты.
5. Оформить лабораторную работу.

Порядок выполнения работы:

- 1 Проведите лабораторные опыты согласно инструкции;
- 2 запишите уравнения реакций в молекулярном, ионном и кратком ионном виде в тетрадь;
3. В опыте 5 заполните таблицу;
- 3 Сделайте вывод о проделанной работе.

Ход работы:

Опыт № 1. Взаимодействие кислот и оснований (реакция нейтрализации).

Порядок выполнения работы:

1. Налейте в пробирку 5-10 капель раствора щелочи и 1-2 капли раствора фенолфталеина.

Наблюдайте изменение цвета.

2. Затем добавляйте по 1 капле раствора кислоты (HCl или H₂SO₄), встряхивая пробирку.

Отметьте изменение цвета с малинового до бесцветного после прибавления некоторого количества кислоты.

3. Почему раствор обесцветился не сразу?
4. Напишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.
5. Сделайте вывод о том, что образуется в результате реакции нейтрализации.

Опыт № 2. Действие на растворы солей растворами щелочей.

Порядок выполнения опыта:

1. В одну пробирку налейте 5-10 капель раствора соли железа (III)-(FeCl_3), в другую соли меди (II)-(CuSO_4).
2. В обе пробирки по каплям приливайте раствор щелочи (KOH или NaOH).
3. Наблюдайте образование осадков бурого и голубого цвета.
4. Напишите уравнения реакций в молекулярном и ионном виде.
5. Сделайте вывод о взаимодействии солей со щелочами.

Опыт № 3. Действие на растворы солей растворами кислот.

Порядок выполнения опыта:

1. В пробирку налейте 10 капель раствора соды – карбоната натрия Na_2CO_3 .
2. Добавьте по каплям раствора кислоты (HCl или H_2SO_4).
3. Наблюдайте выделение газа.
4. Написав уравнение реакции в молекулярном и ионном виде, объясните, пузырьки какого газа выделяются.
5. Сделайте вывод о взаимодействии солей с кислотами.

Опыт № 4. Взаимодействие солей между собой.

Порядок выполнения опыта:

1. Налейте в пробирку 2-3 капли раствора соли $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ($\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$) и прилейте 1-2 капли раствора иодида калия KI. Наблюдайте образование желтого осадка иодида свинца (II) PbI_2 .
2. Напишите уравнение реакции в молекулярной и ионной формах, отметьте цвета образовавшихся осадков и исходных растворов и названия веществ.
3. Сделайте вывод о взаимодействии солей.

Опыт № 5. Действие растворов солей, кислот и щелочей на индикаторы. Гидролиз солей

Порядок выполнения работы:

1. На полоску универсальной индикаторной бумажки нанесите по 1 капле раствора соляной или серной кислоты (HCl , H_2SO_4), раствора щелочи (KOH или NaOH) и дистиллированной воды. Отметьте цвет, запишите в таблицу. По шкале универсальной индикаторной бумаги определите значение pH растворов, запишите в таблицу.
 2. В одну пробирку налейте 5 капель кислоты (любой), во вторую пробирку 5 капель раствора щелочи, в третью дистиллированную воды. Добавьте во все пробирки немного д. H_2O и по 1-2 капли раствора фенолфталеина. Отметьте цвет раствора. Запишите в таблицу.
 3. На полоску универсальной индикаторной бумажки нанесите по 1 капле раствора $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (FeCl_3 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, FeSO_4), раствора Na_2CO_3 (K_2CO_3 , NaCH_3COO) и раствора NaCl (KCl, Na_2SO_4). Отметьте цвет, запишите в таблицу. По шкале универсальной индикаторной бумаги определите значение pH растворов, запишите в таблицу.
 4. Сделайте вывод о действии растворов веществ на индикаторы, определите реакцию среды растворов, учитывая, что при $\text{pH} \approx 7$ – среда нейтральная, при $\text{pH} > 7$ – среда щелочная, а при $\text{pH} < 7$ – среда кислая. Заполните последний столбец таблицы.
 5. По значению среды растворов заполните в таблице строки столбца, указывающего на цвет индикатора фенолфталеина в растворах солей. Подтвердите свои выводы опытным путем. В три пробирки налейте по 5 капель растворов соответствующих солей, используемых в п. 3. Добавьте во все пробирки немного д. H_2O и по 1-2 капли раствора фенолфталеина. Отметьте цвет раствора.
 6. Напишите уравнения электролитической диссоциации каждого из веществ.
 7. Объясните, присутствием каких ионов обусловлены кислая среда и щелочная среда растворов.
 8. Напишите уравнения реакций гидролиза солей в молекулярной и ионной формах.
- Таблица наблюдений:

Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе, выводы на каждый опыт, заполненная таблица, вывод по всей лабораторной работе.

Раствор вещества	Цвет индикатора		рН раствора (по шкале универ. индикат. бум.)	Сред а раствора
	Фенолфталеин	Универсальный		
HCl (H ₂ SO ₄)				
KOH (NaOH)				
H ₂ O				
Al ₂ (SO ₄) ₃ (FeCl ₃)				
Na ₂ CO ₃				
NaCl (Na ₂ SO ₄)				

Критерии оценивания:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Тема 2.6 Металлы. Неметаллы. Общие способы получения металлов

Лабораторное занятие №13

Качественные реакции на определение сульфат, силикат, карбонат и хлорид ионов

Цель работы: научиться составлять уравнения реакций в молекулярном и ионном виде; проводить реакции взаимодействия солей с кислотами и между собой; проводить качественные реакции взаимодействия на хлорид-, сульфат-, силикат- и карбонат-анионы.

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Материальное обеспечение:

Помещение для проведения лабораторных, практических работ; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Ноутбук, ASER UN3481 15»; проектор Aser X1273 DLP –1 шт.; экран переносной напольный APOLLO-T SMT-1103 –1 шт.; Мебель лабораторная, шкаф вытяжной с мойкой –1 шт.; Ph-метр "Мультитест ИПЛ-101с комплектом для определения pH–1 шт.; Ph-метр эксперт-pH*–1 шт.;

Весы демпферные АДФ-200–1 шт.; Весы –1 шт.; Вискозиметр В-36-246 –1 шт.; Вискозиметр ВЗ-246 Ш–1 шт.; Насос Комовского–1 шт.; Термометры ТЛ ртутные–10 шт.; Термометр ТС-7-м1–1 шт.; Столы титровальные с надставками –3 шт.; Таблица Менделеева – 1 шт.; шкафы сушильные; щипцы тигельные; шкаф вытяжной с мойкой; столы лабораторные; надставки для стола. Реактивный штатив с набором реактивов (щелочи, кислоты, соли), индикаторы, пробирки, пипетки, промывалка с дистиллированной водой.

Реактивный штатив с набором реактивов (щелочи, кислоты, соли), пробирки, пипетки.

Задание:

1. Вспомнить правила по технике безопасности при проведении лабораторных работ.
2. Прочитать инструкцию по проведению опытов.
3. Приготовить необходимую химическую посуду и оборудование для проведения опытов.
4. Провести опыты.
5. Оформить лабораторную работу.

Порядок выполнения работы:

- 1 Проведите лабораторные опыты согласно инструкции;
- 2 запишите уравнения реакций в молекулярном, ионном и кратком ионном виде в тетрадь;
- 3 Сделайте вывод о проделанной работе

Ход работы:

Опыт № 1. Обнаружение хлорид-аниона Cl^- .

Порядок выполнения опыта:

1. Налейте в пробирку 2-3 капли раствора соли NaCl (KCl или раствора соляной кислоты HCl) и прилейте 1-2 капли раствора нитрата серебра AgNO_3 . Наблюдайте образование белого творожистого осадка хлорида серебра AgCl .

2. Напишите уравнение реакции в молекулярной и ионной формах, отметьте цвета образовавшихся осадков и исходных растворов и названия веществ.

Опыт № 2. Обнаружение сульфат-аниона SO_4^{2-} .

Порядок выполнения опыта:

1. Налейте в пробирку 2-3 капли раствора, содержащего сульфат-анион SO_4^{2-} (Na_2SO_4 , ZnSO_4 , FeSO_4 , H_2SO_4 и т.п.) и прилейте 1-2 капли раствора хлорида бария BaCl_2 . Наблюдайте образование белого кристаллического осадка сульфата бария BaSO_4 .

2. Напишите уравнение реакции в молекулярной и ионной формах, отметьте цвета образовавшихся осадков и исходных растворов и названия веществ.

Опыт № 3. Обнаружение силикат-аниона SiO_3^{2-} .

Порядок выполнения опыта:

1. Налейте в пробирку 2-3 капли раствора, содержащего силикат-анион SiO_3^{2-} (Na_2SiO_3 , K_2SiO_3 и т.п. или клей силикатный канцелярский) и прилейте 1-2 капли раствора соляной HCl или

серной кислоты H_2SO_4 . Наблюдайте образование кремниевой кислоты H_2SiO_3 в виде студня или белых хлопьев.

2. Напишите уравнение реакции в молекулярной и ионной формах, отметьте цвета образовавшихся осадков и исходных растворов и названия веществ.

Опыт № 4. Обнаружение карбонат-аниона CO_3^{2-} .

Порядок выполнения опыта:

1. Налейте в пробирку 2-3 капли раствора, содержащего карбонат-анион CO_3^{2-} (Na_2CO_3 , K_2CO_3 , NaHCO_3 и т.п.) и прилейте 1-2 капли раствора соляной HCl или серной кислоты H_2SO_4 . Наблюдайте выделение пузырьков газа. Какой газ выделяется?

2. Напишите уравнение реакции в молекулярной и ионной формах, отметьте цвета исходных и образовавшихся растворов и названия веществ.

Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе, уравнение реакции в молекулярной и ионной формах, выводы на каждый опыт, вывод по всей лабораторной работе.

Критерии оценки: «5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Тема 2.6 Металлы. Неметаллы. Общие способы получения металлов

Лабораторное занятие №14

Качественные реакции на катионы металлов.

Цель работы: Научиться проводить качественные реакции на ионы металлов, закрепить умение составлять уравнения в молекулярном и ионном виде.

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06.

Материальное обеспечение:

Помещение для проведения лабораторных, практических работ; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Ноутбук, ASER UN3481 15»; проектор Aser X1273 DLP –1 шт.; экран переносной напольный APOLLO-T SMT-1103 –1 шт.; Мебель лабораторная, шкаф вытяжной с мойкой –1 шт.; Ph-метр "Мультитест ИПЛ-101с комплектом для определения ph–1 шт.; Ph-метр эксперт-ph*–1 шт.;

Весы демпферные АДФ-200–1 шт.; Весы –1 шт.; Вискозиметр В-36-246 –1 шт.; Вискозиметр ВЗ-246 Ш–1 шт.; Насос Комовского–1 шт.; Термометры ТЛ ртутные–10 шт.; Термометр ТС-7-м1–1 шт.; Столы титровальные с надставками –3 шт.; Таблица Менделеева – 1 шт.; шкафы сушильные; щипцы тигельные; шкаф вытяжной с мойкой; столы лабораторные; надставки для стола.

Реактивный штатив с набором реактивов (щелочи, кислоты, соли), индикаторы, пробирки, пипетки, промывалка с дистиллированной водой.

Оборудование: штатив с пробирками, пипетки. Реактивы: BaCl_2 , хлорид железа(III) FeCl_3 , сульфат железа(II) FeSO_4 , красная кровяная соль $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, желтая кровяная соль $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, BaSO_4 , AgNO_3 , NaCl , NH_4OH , CuSO_4 .

Задание:

1. Вспомнить правила по технике безопасности при проведении лабораторных работ.
2. Прочитать инструкцию по проведению опытов.
3. Приготовить необходимую химическую посуду и оборудование для проведения опытов.
4. Провести опыты.
5. Оформить лабораторную работу.
6. Заполните таблицу
7. Сделайте вывод о проведённой работе

Порядок выполнения работы:

1. Проведите лабораторные опыты согласно инструкции:

Опыт 1 Качественная реакция на ионы Fe^{2+} .

В пробирку № 1 налейте раствор сульфата железа(II). В пробирку прилейте раствор красной кровяной соли $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Отметьте окраску полученного вещества.

Опыт 2 Качественная реакция на ионы Fe^{3+} .

В пробирку налейте раствор хлорид железа(III), прилейте раствор желтой кровяной соли $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Отметьте окраску полученных веществ.

Опыт 3 Качественная реакция на ионы Ba^{2+} .

В пробирку налейте раствор хлорида бария, прилейте раствор FeSO_4 . Отметьте наблюдаемые изменения.

Опыт 4 Качественная реакция на ионы Ag^+ .

В пробирку налейте раствор AgNO_3 , добавьте раствор NaCl . Отметьте наблюдаемые изменения.

Опыт 5 Качественная реакция на ионы Cu^{2+} .

В пробирку налейте раствор CuSO_4 , добавьте раствор NH_4OH . Отметьте наблюдаемые изменения. Результаты опытов оформите в виде таблицы:

№ опыта	Содержимое пробирки	Цвет содержимого пробирки до реакции	Цвет содержимого пробирки после реакции	Уравнение реакции
1	FeSO_4			
2	FeCl_3			
3	BaCl_2			
4	AgNO_3 ,			
5	CuSO_4			

Уравнения из опытов № 3,4 запишите в ионном и молекулярном виде.

2. запишите уравнения реакций в молекулярном, ионном и кратком ионном виде в тетрадь;
3. Сделайте вывод по каждому опыту и общий вывод.
4. Письменно ответьте на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы и задания.

1. Укажите число электронов в атомах брома, хлора, лития.
2. Укажите число протонов в атомах натрия, ванадия, аргона.
3. Укажите тип химической связи в соединениях:
а) хлорид калия, б) кислород, в) магний, г) хлорид фосфора (III), д) оксид натрия, е) вода.
4. Укажите степени окисления элементов в соединениях:
 MnF_2 , K_2MnO_4 , Mn_2O_7 .

5. Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в окислительно-восстановительной реакции: $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
укажите окислитель и восстановитель.

Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе, уравнение реакции в молекулярной и ионной формах, выводы на каждый опыт, вывод по всей лабораторной работе.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Тема 3.1 Кислородсодержащие органические соединения

Лабораторное занятие №15

Качественные реакции одноатомных, многоатомных спиртов

Цель работы: Научиться проводить качественные реакции на одноатомные, многоатомные спирты

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Материальное обеспечение:

Помещение для проведения лабораторных, практических работ; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Ноутбук, ASER UN3481 15»; проектор Aser X1273 DLP –1 шт.; экран переносной напольный APOLLO-T SMT-1103 –1 шт.; Мебель

лабораторная, шкаф вытяжной с мойкой –1 шт.; Ph-метр "Мультитест ИПЛ-101с комплектом для определения pH–1 шт.; Ph-метр эксперт-ph*–1 шт.;

Весы демпферные АДФ-200–1 шт.; Весы –1 шт.; Вискозиметр В-36-246 –1 шт.; Вискозиметр ВЗ-246 Ш–1 шт.; Насос Комовского–1 шт.; Термометры ТЛ ртутные–10 шт.; Термометр ТС-7-м1–1 шт.; Столы титровальные с надставками –3 шт.; Таблица Менделеева – 1 шт.; шкафы сушильные; щипцы тигельные; шкаф вытяжной с мойкой; столы лабораторные; надставки для стола.
Реактивы: $C_3H_5(OH)_3$, C_2H_5OH , 5-10 % р-р $NaOH$; 10 % р-р $CuSO_4$, 5% водный р-р $KMnO_4$, 5% р-р $K_2Cr_2O_7$, 10% р-р H_2SO_4 , конц. H_2SO_4 , CH_3COONa тв.

Оборудование: пробирки, спиртовка, держатель для пробирок, спираль из медной проволоки, шпатель для сухих веществ.

Задание:

1. Вспомнить правила по технике безопасности при проведении лабораторных работ.
2. Прочитать инструкцию по проведению опытов.
3. Приготовить необходимую химическую посуду и оборудование для проведения опытов.
4. Провести опыты.
5. Оформить лабораторную работу.
6. Заполните таблицу

Порядок выполнения работы:

- 1 Проведите лабораторные опыты согласно инструкции;
- 2 запишите уравнения реакций в молекулярном, ионном и кратком ионном виде в тетрадь;
- 3 Сделайте вывод о проделанной работе

Ход работы:

Опыт №1: Качественные реакции предельных одноатомных спиртов

1.1. Окисление этанола в присутствии медного катализатора.

Налейте в пробирку 0,5 мл этилового спирта. Сильно раскалите спираль из медной проволоки в пламени спиртовки, держа её держателем, и опустите пробирку со спиртом. Провести эту операцию несколько раз. Понюхайте, направляя к себе рукой выделяющиеся пары. Их запах напоминает запах прелых яблок. Это запах уксусного альдегида. Что произошло с медью в спирте? Запишите уравнения происходящих реакции.

1.2. Окисление этилового спирта перманганатом калия.

В пробирку наливают 1 – 2 мл этилового спирта, прибавляют 1 мл водного раствора перманганата калия и нагревают в слабом пламени спиртовки. При окислении этилового спирта образуется уксусный альдегид (легкокипящая жидкость с запахом прелых яблок), а перманганат обесцвечивается и выпадает бурый осадок оксида марганца (IV).

1.3. Окисление этанола дихроматом калия (ЕР).

В пробирку поместите 0,5 мл этанола, 0,5 мл 5% раствора дихромата калия и 5-6 капель 10% раствора серной кислоты. Слегка нагрейте раствор над пламенем спиртовки до начала изменения цвета. Ощущается характерный запах уксусного альдегида (запах прелых яблок). Сделайте вывод о восстановительных свойствах спиртов. Запишите уравнение происходящей реакции.

1.4. Получение уксусноэтилового эфира.

Налейте в пробирку 1 мл этанола и осторожно такой же объем концентрированной серной кислоты. Прибавьте немного сухого ацетата натрия, слегка нагрейте пробирку и понюхайте образовавшееся вещество. Напишите уравнение реакции.

Опыт № 2. Качественные реакции на многоатомные спирты Образование глицерата меди(II).

Методика. В пробирку наливают 0,5мл 2%-ного раствора сульфата меди и 2 мл 10 % раствора гидроксида натрия. К образовавшемуся осадку голубого цвета приливают глицерин и смесь встряхивают. Запишите уравнение происходящей реакции.

Порядок выполнения опыта	Наблюдения	Уравнения химических реакций. Выводы

Сделайте вывод о химических свойствах многоатомного спирта глицерина по сравнению с одноатомными.

Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе, уравнение реакции в молекулярной и ионной формах, выводы на каждый опыт, вывод по всей лабораторной работе.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Тема 3.1 Кислородсодержащие органические соединения

Лабораторное занятие №16

Изучение свойств сложных эфиров

Цель работы: познакомиться со свойствами жиров, изучить свойства СМС и мыла, в лабораторных условиях соблюдая правила техники безопасности, отработать навыки экспериментальной работы, соблюдая правила техники безопасности при работе в кабинете химии, научиться проводить наблюдения и делать выводы.

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Материальное обеспечение:

Помещение для проведения лабораторных, практических работ; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Ноутбук, ASER UN3481 15»; проектор Aser X1273 DLP –1 шт.; экран переносной напольный APOLLO-T SMT-1103 –1 шт.; Мебель лабораторная, шкаф вытяжной с мойкой –1 шт.; Ph-метр "Мультитест ИПЛ-101с комплектом для определения pH–1 шт.; Ph-метр эксперт-pH*–1 шт.;

Весы демпферные АДФ-200–1 шт.; Весы –1 шт.; Вискозиметр В-36-246 –1 шт.; Вискозиметр ВЗ-246 Ш–1 шт.; Насос Комовского–1 шт.; Термометры ТЛ ртутные–10 шт.; Термометр ТС-7-м1–1 шт.; Столы титровальные с надставками –3 шт.; Таблица Менделеева – 1 шт.; шкафы сушильные; щипцы тигельные; шкаф вытяжной с мойкой; столы лабораторные; надставки для стола.

Растительное масло, спирт, бензин, вода, раствор йодной воды, раствор мыла, СМС, гидроксид натрия, фенолфталеин, раствор хлорида кальция; штатив с пробирками, пробка, фильтровальная бумага

Задание:

1. Оформите отчет по работе (заполните таблицу, номер работы, ее название и цели, материальное обеспечение)

2. Выпишите исходные данные

3. Подготовьтесь к защите работы

Контрольные вопросы

1. Какие реакциями называются реакциями омыления?

2. Что, такое мыло?

Порядок выполнения работы:

1 Проведите лабораторные опыты согласно инструкции;

2 Сделайте вывод о проделанной работе

Ход работы:

Опыт 1. Свойства жиров

В три пробирки налейте по 1 мл дистиллированной воды, спирта и бензина и добавьте в них по 2–3 капли растительного масла. Встряхните содержимое пробирок. В какой жидкости жиры растворяются лучше?

2. Несколько капель раствора жира в этиловом спирте и бензине нанесите на фильтровальную бумагу. Что наблюдаете после испарения растворителя?

Опыт 2. Обнаружение ненасыщенной (двойной) связи в молекуле растительного жира.

Налить в пробирку йодной воды и по каплям добавлять растительный жир. Закройте пробирку пробкой и хорошо встряхните. Запишите наблюдения. Сделайте вывод о строении молекулы и свойствах жидких жиров.

Опыт 3. Сравнение свойств растворов мыла и стирального порошка

К 1–2 мл растворов мыла и стирального порошка в отдельных пробирках добавьте по 2 капли раствора фенолфталеина. Отметьте окраску раствора. Сделайте вывод, какое из моющих средств лучше использовать для стирки тканей, чувствительных к щелочи (например, шерстяных).

В две пробирки налейте по 2 мл жесткой воды (раствора солей кальция, например хлорида кальция CaCl_2). В одну пробирку добавьте по каплям раствор мыла, а в другую – раствор стирального порошка. После внесения каждой капли содержимое пробирок взбалтывайте.

В каком случае приходится прибавлять больше раствора для образования устойчивой пены? Какой препарат не утрачивает своей моющей способности в жесткой воде? Почему?

2. Составьте (оформите) отчет по работе

Заполнить таблицу

№ опыта	Название опыта	Что делали?	наблюдения	Уравнения реакции	вывод

Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе, уравнение реакции в молекулярной и ионной формах, выводы на каждый опыт, вывод по всей лабораторной работе.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Тема 3.1 Кислородсодержащие органические соединения

Лабораторное занятие №17

Растворимость жиров в воде и органических растворителях

Цель: опытным путём изучить свойства жиров и мыла, соблюдая правила ТБ при работе с веществами.

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Материальное обеспечение:

Помещение для проведения лабораторных, практических работ; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Ноутбук, ASER UN3481 15»; проектор Aser X1273 DLP –1 шт.; экран переносной напольный APOLLO-T SMT-1103 –1 шт.; Мебель лабораторная, шкаф вытяжной с мойкой –1 шт.; Ph-метр "Мультитест ИПЛ-101с комплектом для определения pH–1 шт.; Ph-метр эксперт-ph*–1 шт.;

Весы демпферные АДФ-200–1 шт.; Весы –1 шт.; Вискозиметр В-36-246 –1 шт.; Вискозиметр ВЗ-246 Ш–1 шт.; Насос Комовского–1 шт.; Термометры ТЛ ртутные–10 шт.; Термометр ТС-7-м1–1 шт.; Столы титровальные с надставками –3 шт.; Таблица Менделеева – 1 шт.; шкафы сушильные; щипцы тигельные; шкаф вытяжной с мойкой; столы лабораторные; надставки для стола.

растительный жир, вода, спирт этиловый, бензин, раствор перманганата калия, стружка мыла, порошок СМС, спиртовка, спички, пробиркодержатель, пробирки, стеклянная палочка, пипетка, ложечка.

Задание:

1. Запишите ко всем экспериментам наблюдения

Порядок выполнения работы:

- 1 Проведите лабораторные опыты согласно инструкции;
2. Напишите ваши наблюдения ко всем экспериментам;
- 2 Сделайте вывод о проделанной работе

Ход работы:

Опыт 1

Наблюдение различной растворимости жиров в воде и органических растворителях

Приготовьте 4 пробирки: в первую налейте 1 см³, во вторую – столько же горячей, в третью – этиловый спирт, в четвертую – бензина. Добавьте в каждую из них пипеткой 2-3 капли растительного масла. Закройте пробирки пробкой, встряхните каждую пробирку. Что наблюдаете? Запишите **вывод**.

Смесь из первой пробирки понадобится для следующего опыта 2.

Опыт 2

Отношение жиров к раствору перманганата калия

В пробирку №1 из первого опыта добавьте раствор перманганата калия (KMnO₄). Ваши наблюдения. Сделайте поясняющие надписи (вспомните характер карбоновых кислот, входящих в состав жидких жиров).

Будут ли такими же признаки химических реакций, если взять расплавленный животный жир? Ответ мотивируйте. Запишите **вывод**.

Опыт 3.

Сравнение растворимости и моющих свойств мыла и СМС

1. В каждую из двух пробирок поместите (с горошину) стружку мыла и порошок СМС. Добавьте по 4-5 мл воды. Закройте пробками и энергично встряхните. Сделайте **вывод**: какое из веществ обладает большей мылкостью, образует больше пены, лучше моет?

2. Разлейте каждый раствор на 2 пробы (в 2 чистых пробирки каждый).

В первую пробу добавьте по 1-2 мл жёсткой воды (содержащей ионы Ca²⁺, Mg²⁺).

Встряхните обе пробы.

Что наблюдаете? Какое моющее средство лучше употреблять в жёсткой воде?

Во вторую пробу добавьте по 1 мл растительного масла. Встряхните обе пробирки.

Что наблюдаете? Каким моющим средством легче смыть жиры?

СМС входят в состав многих порошков: «Кристалл», «Тайд» и т.д. Какие экологические проблемы возникают в связи с использованием моющих средств?

Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе, уравнение реакции в молекулярной и ионной формах, выводы на каждый опыт, вывод по всей лабораторной работе.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Тема 3.1 Кислородсодержащие органические соединения

Лабораторное занятие №18

Свойства крахмала

Цель: практическим путем с помощью качественной реакции научиться обнаруживать крахмал в меде, хлебе, йогурте, маргарине, макаронных изделиях, крупах.

Выполнение работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Материальное обеспечение:

Помещение для проведения лабораторных, практических работ; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Ноутбук, ASER UN3481 15»; проектор Aser X1273 DLP –1 шт.; экран переносной напольный APOLLO-T SMT-1103 –1 шт.; Мебель

лабораторная, шкаф вытяжной с мойкой –1 шт.; Ph-метр "Мультитест ИПЛ-101с комплектом для определения pH–1 шт.; Ph-метр эксперт-pH*–1 шт.;
 Весы демпферные АДФ-200–1 шт.; Весы –1 шт.; Вискозиметр В-36-246 –1 шт.; Вискозиметр ВЗ-246 Ш–1 шт.; Насос Комовского–1 шт.; Термометры ТЛ ртутные–10 шт.; Термометр ТС-7-м1–1 шт.; Столы титровальные с надставками –3 шт.; Таблица Менделеева – 1 шт.; шкафы сушильные; щипцы тигельные; шкаф вытяжной с мойкой; столы лабораторные; надставки для стола. Пробирки, пипетка, раствор йода, образцы для исследования.

Задание:

1. Заполните таблицу наблюдений
2. Ответьте на вопросы

Порядок выполнения работы:

- 1 Проведите лабораторные опыты согласно инструкции;
2. Напишите ваши наблюдения ко всем экспериментам;
- 2 Сделайте вывод о проделанной работе

Ход работы:

Отчёт о проделанной работе оформите в виде таблицы:

Ход работы	Наблюдение	Вывод
1. Обнаружение крахмала в меде. На выданный образец меда капнуть 1 – 2 капли йода		
2. Обнаружение крахмала в хлебе На выданный образец хлеба капнуть 1 – 2 капли йода		
3. Обнаружение крахмала в йогурте На выданный образец капнуть 1 – 2 капли йода		
4. Обнаружение крахмала в маргарине На выданный образец капнуть 1 – 2 капли йода		
5. Обнаружение крахмала в макаронных изделиях. На выданный образец капнуть 1 – 2 капли йода		
6. Обнаружение крахмала в крупах. На выданный образец капнуть 1 – 2 капли йода		

Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе, уравнение реакции в молекулярной и ионной формах, выводы на каждый опыт, вывод по всей лабораторной работе.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.