

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

Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ
Директор
С.А. Махновский
08.02.2023г

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

ПД.02 Химия

для обучающихся специальности

43.02.15 Поварское и кондитерское дело

Магнитогорск, 2023

ОДОБРЕНО

Предметной комиссией
«Математических и естественнонаучных
дисциплин»
Председатель Е.С. Корытникова
Протокол № 6 от 25.01.2023

Методической комиссией МпК
Протокол № 4 от 08.02.2023

Разработчик:

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Многопрофильный колледж Людмила
Николаевна Алдошкина

Методические указания по выполнению практических и лабораторных работ разработаны на основе рабочей программы учебной дисциплины «Химия».

Содержание практических и лабораторных работ ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 43.02.15 Поварское и кондитерское дело и овладению профессиональными компетенциями.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	4
2 Методические указания	7
Практическое занятие 1	7
Практическое занятие 2	9
Практическое занятие 3	12
Практическое занятие 4	15
Практическое занятие 5	17
Практическое занятие 6	20
Практическое занятие 7	24
Лабораторное занятие 1	28
Лабораторное занятие 2	32
Лабораторное занятие 3	35

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 (умений решать задачи по 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;

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;

МР 1 самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;

МР 2 устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;

МР 4 выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;

МР 8 способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

МР 10 формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

МР 12 выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

МР 24 использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

ЛР 20 сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;

ЛР 26 готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

ЛР 34 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 **общих компетенций**:

ОК 01 выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

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.

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 1.1 Основные понятия и законы химии

Практическое занятие №1

Расчеты по химическим формулам и уравнениям

Цель работы: научиться осуществлять расчеты по химическим формулам: находить относительную молекулярную массу, массовые доли элементов в сложных веществах; решать задачи по химическим уравнениям.

Выполнение работы способствует формированию:

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

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

Материальное обеспечение:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

1. Даны формулы следующих веществ

а) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

б) H_2CO_3

Определите молекулярные массы этих веществ и массовые доли кислорода в них.

Задание:

2. Массовая доля азота 63,64%, массовая доля кислорода 36,36%. Определите формулу вещества.

Задание:

3. Какова простейшая формула вещества, в котором массовые доли серы, железа и кислорода равны соответственно 24, 28 и 48 %.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями (<https://znanium.com/catalog/document?id=370125>, С. 10);
2. Решение задач по химическим формулам;
3. Решение задач по химическим уравнениям.

Ход работы:

Задание №1. Определите объём хлора (н.у.), необходимый для получения 634 г хлорида алюминия по уравнению: $2\text{Al} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{AlCl}_3$.

Задание №2. Рассчитайте количество вещества и массу лития, необходимого для реакции с кислородом массой 128 г по уравнению: $4\text{Li} + \text{O}_2 = 2\text{Li}_2\text{O}$.

Задание №3. Сожгли в избытке кислорода 0,4 моль оксида углерода (II). Рассчитайте количество вещества: прореагировавшего кислорода и образовавшегося в реакции оксида углерода (IV).

Задание №4. Сожгли в избытке кислорода 19,6 г СО. Рассчитайте массы: прореагировавшего кислорода и образовавшегося в реакции оксида углерода (IV).

Задание №5. При нагревании перманганата калия KMnO_4 образуется диоксид марганца, MnO_2 , манганат калия K_2MnO_4 и кислород O_2 . Рассчитайте массы продуктов реакции, если масса перманганата калия равна 15,8 г.

Задание №6. Рассчитайте объём водорода (н.у.), полученного при взаимодействии 13 г цинка с избытком соляной кислоты.

Задание №7. Рассчитайте массу и количество вещества фосфора, необходимого для реакции с кислородом объёмом 5,6 л.

Форма представления результата:

Выполненные задания.

Критерии оценки:

Оценка "5" ставится, если студент:

1. выполнил работу без ошибок и недочетов;
2. допустил не более одного недочета.

Оценка "4" ставится, если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней:

1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
2. или не более двух недочетов.

Оценка "3" ставится, если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

1. не более двух грубых ошибок;
2. или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
3. или не более двух-трех негрубых ошибок;
4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка "2" ставится, если студент:

1. допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3";
2. или если правильно выполнил менее половины работы.

Тема 1.4. Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация

Практическое занятие № 2

Решение экспериментальных задач по теме «Электролитическая диссоциация»

Цель работы: Обобщение материала по основным положениям теории электролитической диссоциации и генетической связи неорганических веществ

Выполнение работы способствует формированию:

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

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

Материальное обеспечение:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

1. Прodelайте реакции между растворами:
2. Пользуясь имеющимися реактивами, осуществите реакции, схемы
3. Пользуясь имеющимися реактивами, получите
4. Осуществите превращения

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями (<https://znanium.com/catalog/document?id=370125>, С. 39);
2. Решение задач по химическим формулам;

Ход работы:

Оборудование и реактивы: штатив с пробирками, спиртовка, пробиркодержатель, растворы H_2SO_4 , HNO_3 , HCl , $NaOH$, $CuCl_2$, $CaCl_2$, $FeCl_3$, Na_2CO_3 , K_2CO_3 , $AgNO_3$, $Zn(NO_3)_2$, $CuSO_4$, $Fe_2(SO_4)_3$, $BaCl_2$, $NaCl$.

Первый вариант выполняет из каждой задачи пример, а второй – пример б.

1. Прodelайте реакции между растворами:

а) Na_2CO_3 и HNO_3 , NaOH и SiCl_2 ;

б) K_2CO_3 и HCl , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ и NaOH ;

Напишите уравнение химических реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде.

2. Пользуясь имеющимися реактивами, осуществите реакции, схемы которых приведены ниже:

а) $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$

б) $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

Напишите уравнение химической реакции в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде.

3. Пользуясь имеющимися реактивами, получите:

а) хлорид серебра

б) гидроксид меди (II)

Напишите уравнение химической реакции в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде.

4. Осуществите превращения:

а) сульфат меди (II) $\rightarrow$ оксид меди (II)

б) хлорид железа (III) $\rightarrow$ оксид железа (III)

Напишите уравнение химических реакций.

По итогам проведенных опытов заполните таблицу, сделайте вывод.

Ход работы:

Задание 1. Приготовление раствора соли с определенной массовой долей вещества.

Задача: определите, какую массу соли и воды потребуется взять для приготовления 20 г водного раствора поваренной соли с массовой долей соли 5 %.

Произведите расчеты и приготовьте раствор. Для этого:

– Отвесьте соль и поместите ее в стакан.

– Отмерьте измерительным цилиндром необходимый объем воды и вылейте в колбу с навеской соли.

Внимание! При отмеривании жидкости глаз наблюдателя должен находиться в одной плоскости с уровнем жидкости. Уровень жидкости прозрачных растворов устанавливают по нижнему мениску.

Задание 2. Приготовление раствора с заданной молярной концентрацией.

Задача: определите, какую массу соли и воды потребуется взять для приготовления 25 мл раствора хлорида калия, молярная концентрация которого 0,2 моль/л.

Произведите расчеты и приготовьте раствор.

В соответствии с расчетами возьмите навеску соли, поместите ее в мерный стакан и добавьте немного воды (примерно 7-10 мл). помешивая стеклянной палочкой, растворите полностью соль, а затем прилейте воды до необходимого по условию задачи объема.

Задание 3. Самостоятельно решите задачи.

1. Приготовлено 300 г 5%-ного раствора иода в этаноле. Рассчитайте массу (в граммах) использованного спирта.

2. Какой объем (в литрах, н. у.) метаноля необходимо растворить в 500 мл воды, чтобы приготовить 30 %-ный формалин.

3. Приготовлен раствор из 219 г кристаллогидрата $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ и 1 л воды. Рассчитайте массовую долю (в %) безводной соли в этом растворе.

4. Определите количество гидроксида калия (моль), содержащееся в 3 л 25 %-ного раствора (плотность 1,24 г/мл).

5. Определите массовую долю (%) нитрита железа (II), если из 4 кг 15% раствора выпарили 1 кг.

Форма представления результата:

Выполненные задания.

Критерии оценивания:

Оценка "5" ставится, если студент:

1. выполнил работу без ошибок и недочетов;
2. допустил не более одного недочета.

Оценка "4" ставится, если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней:

1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
2. или не более двух недочетов.

Оценка "3" ставится, если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

1. не более двух грубых ошибок;
2. или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
3. или не более двух-трех негрубых ошибок;
4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка "2" ставится, если студент:

1. допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3";
2. или если правильно выполнил менее половины работы.

Тема 1.5 Классификация неорганических соединений и их свойства

Практическое занятие №3

Составление уравнений реакций на гидролиз солей. Составление уравнений реакций классов неорганических веществ. Генетические цепочки превращений неорганических веществ

Цель работы: научиться прогнозировать и опытным путём определять при помощи индикаторов характер среды водных растворов солей различного состава, составлять уравнения реакций неорганических веществ, составлять генетические цепочки превращений неорганических веществ.

Выполнение работы способствует формированию:

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

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

Материальное обеспечение:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

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://znaniyum.com/catalog/document?id=370125>, С. 5);
2. Решение задач по химическим формулам;
3. Решение задач по химическим уравнениям.

Ход работы:

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:

Оценка "5" ставится, если студент:

1. выполнил работу без ошибок и недочетов;
2. допустил не более одного недочета.

Оценка "4" ставится, если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней:

1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
2. или не более двух недочетов.

Оценка "3" ставится, если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

1. не более двух грубых ошибок;
2. или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
3. или не более двух-трех негрубых ошибок;
4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка "2" ставится, если студент:

1. допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3";
2. или если правильно выполнил менее половины работы.

1.6. Химические реакции

Практическое занятие №4

Расчет скоростей химической реакции. Упражнения на смещение химического равновесия. Составление уравнений ОВР методом электронного баланса. Определение окислителей и восстановителей.

Цель работы: рассчитывать скорость; определять зависимость скорости реакции от разных факторов; определять условия протекания реакций в нужном направлении. Уравнивать окислительно-восстановительные реакции; определять окислитель и восстановитель.

Выполнение работы способствует формированию:

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

ПРБ 4 - сформированность умений использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия важнейших веществ (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин, угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других), составлять формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл; подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;

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

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

Материальное обеспечение:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

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 $\text{N}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(\text{газ})}$, если концентрация O_2 за 10 с изменяется от 20 моль/л до 30 моль/л. Увеличивается или уменьшается скорость реакции?

- Рассчитайте, как изменится скорость реакции $2\text{SO}_3 \rightleftharpoons 2\text{SO}_2$, если
 - концентрация SO_3 с 1 моль/л увеличится до 3 моль/л;
 - температура снизится на 30°C (температурный коэффициент $\gamma=2$).
- Укажите, какие факторы (температура, давление, концентрации) и каким образом (повысить или понизить) нужно изменить, чтобы сдвинуть вправо химическое равновесие системы:

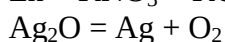
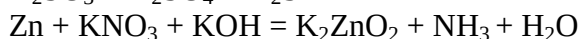
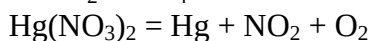
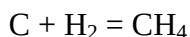


II. Самостоятельная работа (задачи для самостоятельного решения):

- Рассчитайте скорость реакции $2\text{C} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO}$, если концентрация O_2 за 5 с изменяется от 20 моль/л до 5 моль/л. Увеличивается или уменьшается скорость реакции?
- Рассчитайте, как изменится скорость реакции $2\text{C} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO}$, если:
 - концентрацию кислорода увеличить с 2 моль/л до 5 моль/л;
 - температуру снизить с 60°C до 20°C (температурный коэффициент скорости этой реакции принять $\gamma=2$).
- Укажите, какие факторы (температура, давление, концентрации) и каким образом (повысить или понизить) нужно изменить, чтобы сдвинуть вправо химическое равновесие системы:



- Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций:



Порядок выполнения работы:

- Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями (<https://znanium.com/catalog/document?id=370125>, С. 76);
- Выполнить задачи совместного решения);
- Решение задач для самостоятельного разбора.

Ход работы:

Закончить составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронно-ионных полуреакций:

- $\text{Cl}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \dots$
- $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{O}_2 + \dots$
- $\text{I}_2 + \text{K}_2\text{SnO}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SnO}_3 + \dots$
- $\text{KI} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \dots$
- $\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_3(\text{конц}) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \dots$
- $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + \dots$
- $\text{KI} + \text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{KIO}_3 + \dots$
- $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) \rightarrow \text{CuSO}_4 + \dots$
- $\text{Sb} + \text{HNO}_3(\text{разб.}) \rightarrow \text{Sb}_2\text{O}_5 + \dots$
- $\text{KI} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KIO}_3 + \dots$
- $\text{Br}_2 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \dots$
- $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots$
- $\text{KI} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \dots$
- $\text{Ag} + \text{HNO}_3(\text{разб.}) \rightarrow \text{AgNO}_3 + \dots$

15. $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{HNO}_2$
16. $\text{H}_2\text{S} + \text{KClO} \rightarrow \text{S} + \text{KCl} + \dots$
17. $\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \dots$
18. $\text{Zn} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$
19. $\text{NaIO}_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaI} + \dots$
20. $\text{SO}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \dots$
21. $\text{Zn} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \dots$
22. $\text{Cl}_2 + \text{KI} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KIO}_3 + \dots$
23. $\text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow \text{I}_2 + \dots$
24. $\text{SO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \dots$
25. $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{O}_2 + \dots$
26. $\text{HCl}_{(\text{конц.})} + \text{KClO}_3 \rightarrow \text{Cl}_2 + \dots$
27. $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_3 + \dots$
28. $\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_2 \rightarrow \text{S} + \text{NO} + \dots$
29. $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow \text{S} + \dots$
30. $\text{HCl}_{(\text{конц.})} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{Cl}_2 + \dots$

Форма представления результата:

Выполненные упражнения и произведенные расчеты.

Критерии оценки: оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Оценка "5" ставится, если студент:

1. выполнил работу без ошибок и недочетов;
2. допустил не более одного недочета.

Оценка "4" ставится, если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней:

1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
2. или не более двух недочетов.

Оценка "3" ставится, если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

1. не более двух грубых ошибок;
2. или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
3. или не более двух-трех негрубых ошибок;
4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка "2" ставится, если студент:

1. допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3";
2. или если правильно выполнил менее половины работы.

Тема 2.2 Углеводороды и их природные источники

Практическое занятие №5

**Составление структурных изомеров для предельных и непредельных углеводородов.
Решение задач на нахождение истинной формулы вещества, объём выделившегося газа,
определение продуктов химических реакций**

Цель работы: научиться составлять изомеры для органических веществ и решать расчетные задачи. научиться находить молекулярные массы органических соединений.

Выполнение работы способствует формированию:

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

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

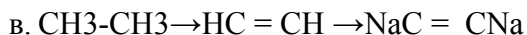
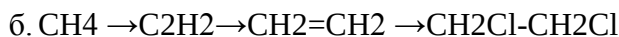
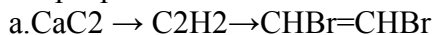
Материальное обеспечение:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.
Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание:

- 1) Составьте структурные формулы метана, этана, пропана, гексана, этилена, ацетилен, бензола и фенола.
- 2) Составьте структурные формулы изомеров гексана, имеющего формулу состава C_6H_{14} и октана (C_8H_{18}).
- 3) Составьте структурные формулы следующих веществ: 2-метилпентан; 2,2-диэтил-3-метилгексен-1; 3,4,5-триметил-4-этилгептадиен-1,6; 1,2-диметилбензол.
- 4) Составьте структурные формулы изомеров нонена и дайте им названия.
- 5) Составьте структурные формулы изомеров нонина и дайте им названия.
- 6) Составьте структурные формулы изомеров нонина и дайте им названия.
- 7) Определите плотность пропана по воздуху.
- 8) Определите формулу алкена, если его плотность по водороду равна 42.

9) Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующий цикл превращений:



Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями (<https://znaniy.com/catalog/document?id=380473>, С. 76);
2. Составьте структурные формулы алканов, алкенов, алкинов
3. Решите задачи на нахождение истинной формулы веществ

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями (<https://znaniy.com/catalog/document?id=370125>, С. 79);
2. Выполнить задачи совместного решения);
3. Решение задач для самостоятельного разбора

Ход работы:

1. В углеводороде массовая доля углерода равна 84%. Относительная плотность паров углеводорода по воздуху равна 3,45. Определите формулу углеводорода.
2. Массовая доля углерода в углеводороде составляет 83,33%. Плотность паров углеводорода по водороду равна 36. Определите формулу.
3. Массовая доля углерода в углеводороде составляет 85,7%. Плотность паров углеводорода по воздуху равна 1,931. Определите формулу.

Форма представления результата:

Выполненные упражнения и произведенные расчеты.

Критерии оценки: оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Оценка "5" ставится, если студент:

1. выполнил работу без ошибок и недочетов;
2. допустил не более одного недочета.

Оценка "4" ставится, если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней:

1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
2. или не более двух недочетов.

Оценка "3" ставится, если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

1. не более двух грубых ошибок;
2. или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
3. или не более двух-трех негрубых ошибок;
4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка "2" ставится, если студент:

1. допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3";
2. или если правильно выполнил менее половины работы.

Тема 2.3 Кислородсодержащие органические вещества

Практическое занятие №6

Составление структурных изомеров для ароматических углеводородов, кислородсодержащих органических веществ. Решение задач на нахождение истинной формулы вещества, определение продуктов химических реакций.

Цель работы: научиться составлять формулы гомологов ароматических углеводородов, составлять уравнения химических реакций, решать расчётные задачи.

Выполнение работы способствует формированию:

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

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

Материальное обеспечение:

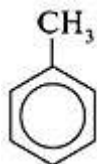
Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задание

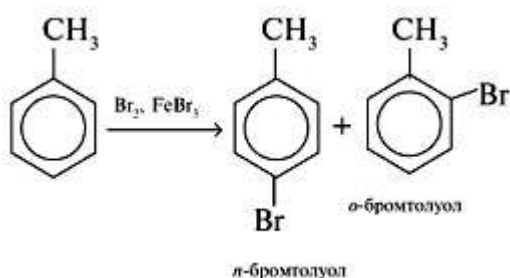
Составить уравнение реакции бромирования толуола.

Решение: 1. Составить структурную формулу толуола (метилбензола):



2. Определить характер имеющегося заместителя. Радикал метил CH_3 , как и все алкилы, является заместителем 1-го рода и направляет вновь вводимый заместитель в орто- и паразамещения. При бромировании толуола получится смесь орто- и парабромпроизводных.

3. Составить уравнение реакции и назвать образующиеся продукты:



Составить уравнение реакции бромирования нитробензола.

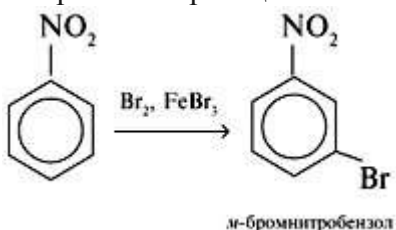
Решение: 1. Составить структурную формулу нитробензола:



2. Определить характер группы NO₂.

Нитрогруппа NO₂ – заместитель 2-го рода, она направляет вновь вводимый заместитель в метоположение.

3. Уравнение реакции:



Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями (<https://znanium.com/catalog/document?id=370125>, С. 82);
2. Познакомиться с алгоритмом решения задач;
3. Ответить на контрольные вопросы.

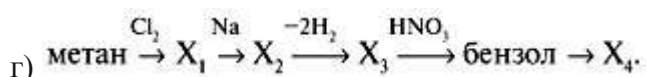
Ход работы:

Контрольные вопросы:

1. Какие углеводороды называют ароматическими?
2. В чем особенность строения молекулы бензола?
3. Какие виды изомерии характерны для аренов?
4. В чем сходство и отличие химических свойства:
 - а) бензола и предельных углеводородов;
 - б) бензола и непредельных углеводородов? Ответ подтвердите уравнениями реакций.
5. Каковы способы получения ароматических углеводородов?
6. На примере бензола и толуола покажите взаимосвязь ароматических углеводородов с другими классами соединений, составив схемы превращений и уравнения реакций по ним.
7. Поясните взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Как оно сказывается на химических свойствах этого вещества? Составьте соответствующие уравнения реакций.
8. Каковы правила ориентации в бензольном кольце?

Задания:

1. Составить уравнения реакций нитрования бензола, бромбензола, нитробензола.
2. Осуществить превращения:
 - а) карбонат кальция оксид кальция карбид кальция ацетилен бензол гексахлоран;
 - б) метан пропан пропен кумол;



3. Какая масса брома прореагирует с толуолом массой 1,84 г при монобромировании? Ответ. 3,2 г.
4. Какой объем водорода (н.у.) образуется при дегидроциклизации 200 мл н-гептана ($\rho = 0,66 \text{ г/мл}$), если реакция протекает с выходом 65%? Ответ. 76,9 л.
5. Сколько граммов тринитротолуола теоретически можно получить при взаимодействии 138 г толуола и 300 мл 90%-й азотной кислоты ($\rho = 1,4 \text{ г/мл}$)? Ответ. 340,5 г.
6. Сожгли гомолог бензола массой 5,3 г и получили 8,96 л (н.у.) оксида углерода(IV). Определить формулу углеводорода и составить структурные формулы его изомеров. Ответ. C_8H_{10} , 4 изомерных гомолога бензола.
7. 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. Ответ. 74%.
8. Смесь бензола и стирола обесцвечивает бромную воду массой 500 г с массовой долей брома 3,2%. При сжигании той же массы смеси выделился оксид углерода(IV) объемом 44,8 л (н.у.). Определить массовые доли бензола и стирола в смеси. Ответ. 60% бензола и 40% стирола.

Алгоритм 2. Решение расчетных задач по теме «Спирты и фенолы»

Задача 1. Определить массу альдегида, образовавшегося при окислении этанола (выход 75% от теоретического), если известно, что при взаимодействии такого же количества спирта с металлическим натрием выделилось 5,6 л (н.у.) водорода.

Решение:

1. Записать условие задачи.

Дано:

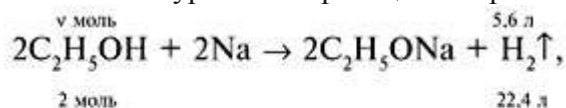
$$V(\text{H}_2) = 5,6 \text{ л},$$

$$(\text{CH}_3\text{COH}) = 75\%.$$

Найти:

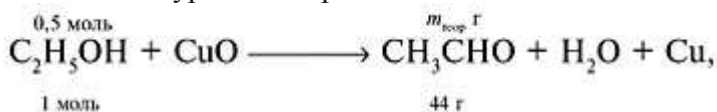
$$m(\text{CH}_3\text{COH}).$$

2. Написать уравнение реакции спирта с натрием и найти количество вещества спирта ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$):



$$\nu(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 0,5 \text{ моль}.$$

3. Написать уравнение реакции окисления этанола и найти теоретическую массу альдегида $m_{\text{теор}}$:



$$m_{\text{теор}} = 22 \text{ г}.$$

4. Найти практическую массу альдегида: $= m_{\text{практ}}/m_{\text{теор}}$,

$$m_{\text{практ}}(\text{CH}_3\text{CHO}) = 0,75 \cdot 22 = 16,5 \text{ г}.$$

$$\text{Ответ. } m(\text{CH}_3\text{CHO}) = 16,5 \text{ г}.$$

Контрольные вопросы

1. Какие вещества называют спиртами?
2. Каковы общие формулы: а) предельных одноатомных спиртов; б) многоатомных спиртов; в) фенолов?
3. Приведите примеры различных классификаций спиртов.
4. Какие виды изомерии характерны для: а) предельных одноатомных спиртов; б) многоатомных спиртов; в) фенолов?

5. Каков алгоритм составления названий спиртов?
6. Какие виды химических связей есть в спиртах?
7. Каковы причины возникновения водородной связи в спиртах и каково ее влияние на физические свойства спиртов?
8. Каковы химические свойства: а) предельных одноатомных спиртов; б) многоатомных спиртов; в) фенолов?
9. В чем сходство и отличие химических свойств: а) одноатомных и многоатомных спиртов; б) одноатомных спиртов и фенола; в) бензола и фенола?
10. В чем сходство и отличие (по строению и химическим свойствам) фенола и ароматических спиртов?
11. Каковы качественные реакции на: а) многоатомные спирты; б) фенолы?
12. Каковы способы получения: а) спиртов; б) фенола?
13. Дайте определения, что такое: первичные (вторичные, третичные) спирты, водородная связь, реакция этерификации, реакция поликонденсации, простые эфиры, сложные эфиры, ароматические спирты.

Задания:

1. Составить структурные формулы третичных спиртов, содержащих 7 углеродных атомов, и назвать соединения.
2. Составить формулы изомерных двухатомных фенолов, назвать вещества.
3. Составить уравнения реакций, характеризующие двойственность свойств спирта:
 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH}$.
4. Как получить этанол из этана двумя способами?
5. Как из бутанола-1 получить бутанол-2?
6. Какие углеводороды можно получить внутримолекулярной дегидратацией спиртов:
а) 2-метилпропанола-2;
б) бутанола-2;
в) 2,3-диметилбутанола-2? Составить уравнения реакций.
7. Какие одноатомные спирты нужно взять для получения углеводов:
а) бутена-2;
б) триметилэтилена;
в) 3-метилгексена-1? Составить уравнения реакций.

Форма представления результата:

Выполненные упражнения и произведенные расчеты.

Критерии оценивания:

Оценка "5" ставится, если студент:

1. выполнил работу без ошибок и недочетов;
2. допустил не более одного недочета.

Оценка "4" ставится, если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней:

1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
2. или не более двух недочетов.

Оценка "3" ставится, если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

1. не более двух грубых ошибок;
2. или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
3. или не более двух-трех негрубых ошибок;
4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка "2" ставится, если студент:

1. допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3";
2. или если правильно выполнил менее половины работы.

2.4 Азотсодержащие органические соединения. Полимеры.

Практическое занятие №7

Составление структурных изомеров для аминов и аминокислот. Решение задач на определение массы веществ, определение продуктов химических реакций

Цель: изучить основные химические свойства аминов и аминокислот.

Выполнение работы способствует формированию:

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

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

Материальное обеспечение:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель.

Задания:

1. Решить предложенные задачи.
2. Правильно оформить их в тетрадь для практических и контрольных работ.
3. Ответить на все вопросы для контроля.
4. Отчитаться о выполненной работе преподавателю.

Построить структурные формулы следующих аминов:

Задание 1

Вариант 1	Вариант 2
-----------	-----------

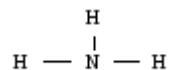
Метиламин Метилэтиламин Триметиламин	Пропиламин Метилпропиламин Триэтиламин
--	--

Образец решения задания

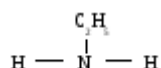
Построить структурную формулу этиламина.

Алгоритм решения

1. Записывают структурную формулу аммиака (NH_3):



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.

Задание 2

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

Задание 3

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.

Образец решения задания

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

Алгоритм решения

Дано:

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

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

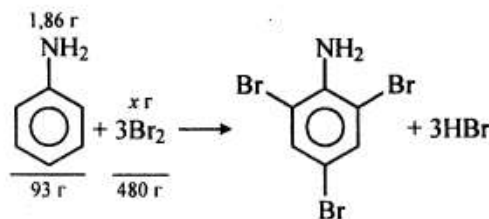
$$\omega(\text{Br}_2) = 2\%$$

Найти: m (бромной воды).

- 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:



3) составляем пропорцию для расчета массы брома, вступившего в реакцию:

$$93 \text{ г } \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 \text{ — } 480 \text{ г } \text{Br}_2$$

$$1,86 \text{ г } \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 \text{ — } x \text{ г } \text{Br}_2$$

$$M_r(\text{Br}) = 160 \text{ а.е.м.}$$

$$M_r(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = 12 \cdot 6 + 7 + 14 = 93 \text{ а.е.м. } M_r(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = 93 \text{ г/моль.}$$

$$x = \frac{1,86 \cdot 480}{93} = 9,62$$

4) Рассчитаем массу 2% раствора бромной воды:

Ответ:потребуется 480 г бромной воды.

Вопросы для контроля

1. Какими свойствами обладают амины: основными, кислотными или амфотерными?
2. В чем проявляется двойственность химических реакций аминокислот?

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями (<https://znanium.com/catalog/document?id=370125>, С. 82);
2. Познакомиться с алгоритмом решения задач;
- 3.
4. Ответить на контрольные вопросы.

Ход работы:

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию

1. Какие соединения называются аминами?
2. На какие группы делятся амины?
3. К какой группе относится анилин?
4. Чем объяснить сходство аминов с аммиаком?
5. Какие вещества называются аминокислотами?

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:

Оценка "5" ставится, если студент:

1. выполнил работу без ошибок и недочетов;
2. допустил не более одного недочета.

Оценка "4" ставится, если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней:

1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета;

2. или не более двух недочетов.

Оценка "3" ставится, если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

1. не более двух грубых ошибок;
2. или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
3. или не более двух-трех негрубых ошибок;
4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка "2" ставится, если студент:

1. допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3";
2. или если правильно выполнил менее половины работы.

1.5 Классификация неорганических соединений и их свойства

Лабораторное занятие №1

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:

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

ПРБ 4 - сформированность умений использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия важнейших веществ (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин, угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других), составлять формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл; подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;

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

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

Материальное обеспечение:

Макет демонстрационный "Центрифуга", тематические плакаты и таблицы; весы кухонные Maxwell MW-1451, весы электронные ВЛР, весы квадратные; эксикаторы; сушилки настенные; крышка с вытяжкой (для вытяжного шкафа №01380750); тигли фарфоровые низкие №3; шкафы для посуды и оборудования; шкаф для хранения химических реактивов, (450*900*2100 мм.); 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)-(FeCl₃), в другую соли меди (II)-(CuSO₄).
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 Na₂CO₃.
2. Добавьте по каплям раствора кислоты (HCl или H₂SO₄).
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 Pb(NO₃)₂ (Pb(CH₃COO)₂) и прилейте 1-2 капли раствора иодида калия KI. Наблюдайте образование желтого осадка иодида свинца (II) PbI₂.
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		pH раствора (по шкале универ. индикат. бум.)	Среда раствора
	Фенолфталеин	Универсальный		
HCl (H_2SO_4)				
KOH (NaOH)				
H_2O				
$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (FeCl_3)				
Na_2CO_3				
NaCl (Na_2SO_4)				

Критерии оценивания:

Оценка "5" ставится, если студент:

- 1) правильно определил цель опыта;
- 2) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- 3) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- 4) научно грамотно, логично описал наблюдения и сформулировал выводы из опыта. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- 5) правильно выполнил анализ погрешностей (9-11 классы).
- 6) проявляет организационно-трудовые умения (поддерживает чистоту рабочего места и порядок на столе, экономно использует расходные материалы).

7) эксперимент осуществляет по плану с учетом техники безопасности и правил работы с материалами и оборудованием.

Оценка "4" ставится, если студент выполнил требования к оценке "5", но:

1. опыт проводил в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;
2. или было допущено два-три недочета;
3. или не более одной негрубой ошибки и одного недочета,
4. или эксперимент проведен не полностью;
5. или в описании наблюдений из опыта допустил неточности, выводы сделал неполные.

Оценка "3" ставится, если студент:

1. правильно определил цель опыта; работу выполняет правильно не менее чем наполовину, однако объём выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы;

2. или подбор оборудования, объектов, материалов, а также работы по началу опыта провел с помощью учителя; или в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки в описании наблюдений, формулировании выводов;

3. опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью; или в отчёте были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.) не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения; или не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей (9-11 класс);

4. допускает грубую ошибку в ходе эксперимента (в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с материалами и оборудованием), которая исправляется по требованию учителя.

Оценка "2" ставится, если студент:

1. не определил самостоятельно цель опыта; выполнил работу не полностью, не подготовил нужное оборудование и объём выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;

2. или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно;

3. или в ходе работы и в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке "3";

4. допускает две (и более) грубые ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые не может исправить даже по требованию учителя.

1.5 Классификация неорганических соединений и их свойства

Лабораторное занятие №2

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:

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

ПРБ 4 - сформированность умений использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия важнейших веществ (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин, угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других), составлять формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл; подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;

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

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

Материальное обеспечение:

Макет демонстрационный "Центрифуга", тематические плакаты и таблицы; весы кухонные Maxwell MW-1451, весы электронные ВЛР, весы квадратные; эксикаторы; сушилки настенные; крышка с вытяжкой (для вытяжного шкафа №01380750); тигли фарфоровые низкие №3; шкафы для посуды и оборудования; шкаф для хранения химических реактивов, (450*900*2100 мм.); шкафы сушильные; щипцы тигельные; шкаф вытяжной с мойкой; столы лабораторные; надставки для стола. 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: оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Оценка "5" ставится, если студент:

- 1) правильно определил цель опыта;
- 2) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- 3) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- 4) научно грамотно, логично описал наблюдения и сформулировал выводы из опыта. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- 5) правильно выполнил анализ погрешностей (9-11 классы).
- 6) проявляет организационно-трудовые умения (поддерживает чистоту рабочего места и порядок на столе, экономно использует расходные материалы).
- 7) эксперимент осуществляет по плану с учетом техники безопасности и правил работы с материалами и оборудованием.

Оценка "4" ставится, если студент выполнил требования к оценке "5", но:

1. опыт проводил в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;
2. или было допущено два-три недочета;
3. или не более одной негрубой ошибки и одного недочета,
4. или эксперимент проведен не полностью;
5. или в описании наблюдений из опыта допустил неточности, выводы сделал неполные.

Оценка "3" ставится, если студент:

1. правильно определил цель опыта; работу выполняет правильно не менее чем наполовину, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы;
2. или подбор оборудования, объектов, материалов, а также работы по началу опыта провел с помощью учителя; или в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки в описании наблюдений, формулировании выводов;
3. опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью; или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.) не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения; или не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей (9-11 класс);
4. допускает грубую ошибку в ходе эксперимента (в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с материалами и оборудованием), которая исправляется по требованию учителя.

Оценка "2" ставится, если студент:

1. не определил самостоятельно цель опыта; выполнил работу не полностью, не подготовил нужное оборудование и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;
2. или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно;
3. или в ходе работы и в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке "3";
4. допускает две (и более) грубые ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые не может исправить даже по требованию учителя.

2.4 Азотсодержащие органические соединения. Полимеры

Лабораторное занятие №3

Качественные реакции на белки и одноатомные и многоатомные спирты

Цель работы: научиться обнаруживать пептидные связи в белках, обнаруживать бензольные кольца, обнаруживать серу в молекулах белка. Познакомиться с растворением глицерина, качественной реакцией на глицерин изучить свойства этилового спирта. Как растворителя.

Выполнение работы способствует формированию:

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

ПРБ 4 - сформированность умений использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия важнейших веществ (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин, угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других), составлять формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл; подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;

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

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

Материальное обеспечение:

Макет демонстрационный "Центрифуга", тематические плакаты и таблицы; весы кухонные Maxwell MW-1451, весы электронные ВЛР, весы квадратные; эксикаторы; сушилки настенные; крышка с вытяжкой (для вытяжного шкафа №01380750); тигли фарфоровые низкие №3; шкафы для посуды и оборудования; шкаф для хранения химических реактивов, (450*900*2100 мм.); шкафы сушильные; щипцы тигельные; шкаф вытяжной с мойкой; столы лабораторные; надставки для стола.

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).

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 тетрадь;
- 3 Сделайте вывод о проделанной работе

Ход работы:

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. Сделать вывод о растворимости спиртов в воде и записать реакцию через структурную формулу между глицерином и $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

Форма предоставления результата

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

Критерии оценивания:

Оценка "5" ставится, если студент:

- 1) правильно определил цель опыта;
- 2) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;

3) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;

4) научно грамотно, логично описал наблюдения и сформулировал выводы из опыта. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;

5) правильно выполнил анализ погрешностей (9-11 классы).

6) проявляет организационно-трудовые умения (поддерживает чистоту рабочего места и порядок на столе, экономно использует расходные материалы).

7) эксперимент осуществляет по плану с учетом техники безопасности и правил работы с материалами и оборудованием.

Оценка "4" ставится, если студент выполнил требования к оценке "5", но:

1. опыт проводил в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;

2. или было допущено два-три недочета;

3. или не более одной негрубой ошибки и одного недочета,

4. или эксперимент проведен не полностью;

5. или в описании наблюдений из опыта допустил неточности, выводы сделал неполные.

Оценка "3" ставится, если студент:

1. правильно определил цель опыта; работу выполняет правильно не менее чем наполовину, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы;

2. или подбор оборудования, объектов, материалов, а также работы по началу опыта провел с помощью учителя; или в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки в описании наблюдений, формулировании выводов;

3. опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью; или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.) не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения; или не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей (9-11 класс);

4. допускает грубую ошибку в ходе эксперимента (в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с материалами и оборудованием), которая исправляется по требованию учителя.

Оценка "2" ставится, если студент:

1. не определил самостоятельно цель опыта; выполнил работу не полностью, не подготовил нужное оборудование и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;

2. или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно;

3. или в ходе работы и в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке "3";

4. допускает две (и более) грубые ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые не может исправить даже по требованию учителя.