

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СИБИРСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

по учебной дисциплине

БД. 06 Химия

по специальностям

13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)

10.02.01 Организация и технология защиты информации

Кемерово 2016

ОДОБРЕНЫ

Цикловой методической комиссией

Механико-технологических
дисциплин

**Разработаны на основе федерального
компонента государственного
образовательного стандарта среднего
(полного) общего образования по химии
(базовый уровень)**

Протокол № _____

от «__» _____ 20__ г.

**Председатель цикловой
методической комиссии**

_____/_____/

Заместитель директора

по учебной работе

_____/Н.Л.Водоватова /

Составители (авторы):

Ю.А. Бахметова, преподаватель химии

Содержание

Введение

Пояснительная записка.....	стр. 5
Лабораторная работа № 1.....	стр. 7
Лабораторная работа № 2.....	стр. 10
Лабораторная работа № 3.....	стр. 12
Лабораторная работа № 4.....	стр. 14
Лабораторная работа № 5.....	стр. 17
Лабораторная работа № 6.....	стр. 19
Лабораторная работа № 7.....	стр. 21
Лабораторная работа № 8.....	стр. 24
Лабораторная работа № 9.....	стр. 26
Лабораторная работа № 10.....	стр. 28

Литература

Введение

В соответствии с типовым положением об образовательном учреждении СПО, к основным видам учебных занятий наряду с другими являются лабораторные работы, направленные на практическое подтверждение теоретических знаний и формирование учебных и профессиональных практических навыков. Они составляют важную часть профессиональной подготовки.

Выполнение лабораторных работ студентами направлено на:

1. Углубление и закрепление полученных теоретических знаний по учебной программе «Химия»
2. Формирование умений применять полученные знания на практике.

Лабораторные работы проводятся в лаборатории и дополняют теоретический раздел, способствуют более прочному усвоению материала.

Перед тем как приступить к выполнению лабораторных работ студенты должны изучить порядок выполнения, пройти инструктаж и получить допуск по выполнению работ у преподавателя.

Пояснительная записка

Учебной программой по Химии предусмотрено выполнение лабораторных работ, призванных развивать практические навыки студентов и решить образовательные задачи дисциплины:

Требования к уровню подготовки выпускников:

В результате изучения химии на базовом уровне ученик должен
знать / понимать

важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология;

основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон;

основные теории химии: химической связи, электролитической диссоциации, строения органических соединений;

важнейшие вещества и материалы: основные металлы и сплавы; серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; щелочи, аммиак, минеральные удобрения, метан, этилен, ацетилен, бензол, этанол, жиры, мыла, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, белки, искусственные и синтетические волокна, каучуки, пластмассы

уметь

называть изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;

определять: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к различным классам органических соединений;

характеризовать: элементы малых периодов по их положению в периодической системе Д.И.Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений; строение и химические свойства изученных органических соединений;

объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической), зависимость

скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов;
выполнять химический эксперимент по распознаванию важнейших неорганических и органических веществ;
проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;
использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
экологически грамотного поведения в окружающей среде;
оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;
приготовления растворов заданной концентрации в быту и на производстве;
критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников.

Лабораторная работа №1.

Выполнение работы – 2 часа

Тема: «Обменные реакции в растворах электролитов».

Цели:

Исследовать свойства растворов электролитов.

Установить причины, вызывающие реакций ионного обмена до конца.

Установить реакцию среды растворов солей при гидролизе.

Опыт 1. «Реакции с образованием малорастворимых осадков».

Реактивы: растворы сульфата натрия Na_2SO_4 , сульфата магния MgSO_4 , Сульфата алюминия $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, хлорида железа FeCl_3 , сульфата меди CuSO_4 , Гидроксида натрия NaOH .

Выполнение опыта.

Взять пробирки. Внести в них по 4-5 капель растворов: в первую- сульфата натрия, во вторую- сульфата магния, в третью- сульфата алюминия. Во все пробирки добавить по 3-4 капли раствора хлорида бария.

Отметить образование во всех пробирках одинакового осадка.

Из имеющихся в наличии реактивов и используя таблицу растворимости, подобрать пары веществ, реакции между которыми привели бы к образованию осадков.

Провести эти реакции.

Задания:

Написать уравнение реакций в молекулярном и молекулярно- ионном видах между указанными и подобранными парами веществ.

Сделать вывод, почему проведенные реакции необратимы.

Опыт 2. «Реакции с образованием газообразных малорастворимых веществ».

Реактивы: кристаллический карбонат натрия NaHCO_3 , карбонат калия K_2CO_3 , гидрокарбонат натрия NaHCO_3 , раствор хлороводородной кислоты HCl .

Выполнение опыта.

В пробирку внести 2-3 микрошпателя кристаллического карбоната натрия и добавить 5-7 капель хлороводородной кислоты. Наблюдать выделение газа.

Задания:

Составить молекулярные и молекулярно- ионные уравнения взаимодействия хлороводородной кислоты с карбонатом натрия, гидрокарбонатом натрия. Определить, между какими ионами протекают реакции.

Опыт 3. Реакции с образованием малодиссоциирующих веществ.

Реактивы: растворы гидроксида натрия NaOH, гидроксида калия KOH, хлороводородной кислоты HCl, серной кислоты H₂SO₄, фенолфталеин.

Выполнение опыта.

В пробирку налить 5-7 капель раствора гидроксида натрия и добавить 1 каплю фенолфталеина. Приливать раствор хлороводородной кислоты по каплям до обесцвечивания раствора.

Задания:

Написать молекулярные и молекулярно- ионные уравнения реакций между гидроксидом натрия и хлороводородной кислотой;

Сделать вывод об условиях протекания реакций ионного обмена до конца.

Опыт 4. Установление реакции среды растворов солей при гидролизе.

Реактивы: Растворы карбоната натрия Na₂CO₃, сульфида натрия, хлорида аммония, сульфата цинка, хлорида натрия, сульфата калия, лакмусовая бумага.

Выполнение опыта.

На красную и синюю лакмусовую бумагу нанести по капле раствора карбоната натрия. Определить реакцию среды.

Опыт повторить с растворами сульфида натрия, хлорида аммония, сульфата цинка.

Хлорида натрия, сульфата калия.

Задания.

Определить реакцию среды. Результаты занести в таблицу:

Формула соли	Среда раствора			Природа (сильные и слабые) кислот и оснований образованных солей.
	кислая	нейтральная	щелочная	

--	--	--	--	--

Написать молекулярные и молекулярно- ионные уравнения реакций гидролиза солей.

Сделать вывод о зависимости гидролиза соли от природы образующих ее кислот.

Литература.

Основная

Книги

1. Ерохин Ю.М. Химия [Текст]: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Ю. М. Ерохин. –18– е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2014. - 400 с.

Дополнительная

1. Ерохин Ю.М. Химия [Текст]: учебник для средних специальных учебных заведений / Ю. М. Ерохин. - М.: Издательский центр «Академия», 2001. - 384 с.

Интернет ресурсы (режим доступ – библиотечная система [«znanium.com](http://znanium.com)

1. Пути формирования метапредметных умений и знаний при изучении химии [Электронный ресурс]: монография / Т. А. Кондратюк. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 232 с. - ISBN 978-5-7638-3089-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505786>

2. Основы общей химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И.Елфимов. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 256 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010066-1, 500 экз.

3. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: краткий курс / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с.: 70х90 1/32.

(обложка, карм. формат) ISBN 978-5-905554-60-5, 300 экз.

3. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов в 3 т. / В. Ф. Травень. - 3-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 517 с.: ил. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-9963-2110-0 (Т. II), ISBN 978-5-9963-0357-1.

4. Основы химии [Электронный ресурс]: Учебник / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 560 с.: 60х90 1/16. (обложка) ISBN 978-5-905554-40-7, 400 экз.

Лабораторная работа №2.

Выполнение работы – 2 часа

Тема: Получение и исследование свойств гидроксидов железа 2 и железа 3. Свойства соединений хроматов 4.

Цели:

Исследовать свойства полученных гидроксидов железа 2 и железа 3.

Исследовать свойства хроматов и хромитов.

Научиться бережно обращаться с реактивами.

Опыт 1. «Получение и исследование свойств гидроксида железа 2».

Реактивы: растворы сульфата железа 2 FeSO_4 , гидроксид натрия NaOH , хлороводородной кислоты HCl .

Выполнение опыта.

В две пробирки налить по 5-7 капель раствора сульфата железа 2 и добавить по несколько капель раствора гидроксида натрия. Отметить окраску выпавшего осадка. К содержимому первой пробирки прилить раствор HCl . Содержимое второй пробирки перемешивать стеклянной палочкой до изменения окраски.

Задания:

Составить молекулярные и молекулярно-ионные уравнения между:

Сульфатом железа 2 и гидроксидом натрия;

Гидроксидом железа 2 и хлороводородной кислотой;

Гидроксидом железа 2, водо и кислородом с образованием гидроксида железа 3;

Сделать вывод о свойствах гидроксида железа 2.

Опыт 2. «Получение и исследование свойств гидроксида железа 3»

Реактивы: хлорид железа 3 FeCl_3 , гидроксид натрия, раствор H_2SO_4 .

Выполнение опыта.

К 5-7 каплям хлорида железа 3 прилить гидроксида натрия до образования осадка. Отметить окраску осадка и подтвердить ее растворимость в кислотах, добавляя по каплям при перемешивании раствор H_2SO_4 .

Задания:

Составить молекулярные и молекулярно-ионные уравнения реакций между:

Хлоридом железа 3 и гидроксидом натрия;

Гидроксидом железа 3 и серной кислотой.

Сделать вывод о свойствах гидроксида железа 3.

Опыт 3. Переход дихромата калия в хромат.

Реактивы: дихромат калия $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, гидроксид калия.

Выполнение опыта.

К 4-5 каплям раствора дихромата калия добавить 2-3 капли раствора гидроксида калия. Наблюдать изменение окраски.

Задания:

Составить молекулярное и молекулярно-ионное уравнение превращения дихромата калия в хромат.

Сделать вывод об устойчивости дихромата.

Опыт 4. Переход хромата калия в дихромат.

Реактивы: хромат калия K_2CrO_4 , серная кислота.

Выполнение опыта.

В пробирку налить 4-5 капель раствора хромата калия и добавить 2-3 капли раствора серной кислоты. Отметить изменение окраски.

Задания:

Составить молекулярное и молекулярно-ионное уравнение превращения хромата в дихромат.

Сделать вывод об устойчивости хромата.

Литература.

Основная

Книги

1. Ерохин Ю.М. Химия [Текст]: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Ю. М. Ерохин. –18– е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2014. - 400 с.

Дополнительная

1. Ерохин Ю.М. Химия [Текст]: учебник для средних специальных учебных заведений / Ю. М. Ерохин. - М.: Издательский центр «Академия», 2001. - 384 с.

Интернет ресурсы (режим доступ – библиотечная система [«znanium.com](http://znanium.com)

1. Пути формирования метапредметных умений и знаний при изучении химии [Электронный ресурс]: монография / Т. А. Кондратюк. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 232 с. - ISBN 978-5-7638-3089-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505786>

2. Основы общей химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И.Елфимов. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 256 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010066-1, 500 экз.

3. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: краткий курс / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с.: 70х90 1/32. (обложка, карм. формат) ISBN 978-5-905554-60-5, 300 экз.

3. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов в 3 т. / В. Ф. Травень. - 3-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 517 с.: ил. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-9963-2110-0 (Т. II), ISBN 978-5-9963-0357-1.

4. Основы химии [Электронный ресурс]: Учебник / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 560 с.: 60х90 1/16. (обложка) ISBN 978-5-905554-40-7, 400 экз.

Лабораторная работа №3

Выполнение работы – 2 часа

Тема: свойство оксидов и гидроксидов марганца.

Цель: Установить зависимость свойств соединений марганца от степени его окисления

Техника безопасности:

Вспомнить меры безопасной работы при обращении с концентрированными растворами кислот; мероприятия при попадании их на кожу или одежду. Особую осторожность проявлять при нагревании растворов кислот. Отверстия пробирок должны быть направлены в сторону от себя и товарищей, чтобы в случае выброса избежать ожогов. Опыт с выделением ядовитого газа хлора проводить в вытяжном шкафу. Не допускать попадания к кристаллическому перманганату калия порошкообразных восстановителей: серы, угля, фосфора, а так же концентрированной серной кислоты, так как при этом образуются взрывоопасные смеси. Помнить, что растворы перманганата калия разрушают ткани и оставляют пятна на коже.

Опыт 1. Получение и исследование свойств гидроксида марганца (II).

Реактивы: растворы сульфата марганца (II) $MnSO_4$, гидроксида натрия $NaOH$, хлороводородной кислоты HCl .

Выполнение опыта.

В две пробирки внести по 5-7 капель раствора сульфата марганца (II) и по 4-5 капель раствора гидроксида натрия. Отметить цвет образовавшихся осадков. Содержание первой пробирки перемешать стеклянной палочкой до изменения окраски, а к содержимому второй – прилить раствор хлороводородной кислоты до растворения осадка.

Задания:

- Составить молекулярные и молекулярно – ионные уравнения реакции между: сульфатом марганца и гидроксидом натрия; гидроксидом марганца

(II) и хлороводородной кислотой; гидроксидом марганца (II), водой и кислородом с образованием гидроксида марганца (IV);

- Сделать вывод о свойствах гидроксида марганца (II).

Опыт 2. Окислительные свойства оксида марганца (IV).

Приборы и реактивы: газовая горелка, оксид марганца (IV) MnO_2 (в порошке), концентрированная хлороводородная кислота HCl ($\rho = 1190 \text{ кг/м}^3$).

Выполнение опыта.

В пробирку налить 3-4 капли хлороводородной кислоты и добавить микрошпатель оксида марганца (IV). Слегка подогреть содержимое пробирки и по цвету и запаху определить выделяющийся газ.

Задания:

- Составить уравнение реакции окисления – восстановления между оксидом марганца и концентрированной хлороводородной кислотой с выделением газообразного хлора и хлорида марганца (II).

- Сделать вывод об окислительно-восстановительной способности оксида марганца (IV).

Литература.

Основная

Книги

1. Ерохин Ю.М. Химия [Текст]: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Ю. М. Ерохин. –18– е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2014. - 400 с.

Дополнительная

1. Ерохин Ю.М. Химия [Текст]: учебник для средних специальных учебных заведений / Ю. М. Ерохин. - М.: Издательский центр «Академия», 2001. - 384 с.

Интернет ресурсы (режим доступ – библиотечная система znanium.com)

1. Пути формирования метапредметных умений и знаний при изучении химии [Электронный ресурс]: монография / Т. А. Кондратюк. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 232 с. - ISBN 978-5-7638-3089-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505786>
2. Основы общей химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И.Елфимов. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 256 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010066-1, 500 экз.
3. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: краткий курс / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с.: 70х90 1/32. (обложка, карм. формат) ISBN 978-5-905554-60-5, 300 экз.
3. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов в 3 т. / В. Ф. Травень. - 3-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 517 с.: ил. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-9963-2110-0 (Т. II), ISBN 978-5-9963-0357-1.
4. Основы химии [Электронный ресурс]: Учебник / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 560 с.: 60х90 1/16. (обложка) ISBN 978-5-905554-40-7, 400 экз.

Лабораторная работа №4.

Выполнение работы – 2 часа

Тема: «Получение аммиака и его свойства. Свойства водородных соединений галогенов. Качественная реакция на (СГ).

Цели:

- Получить аммиак.
- Определить свойства гидроксида аммония.
- Изучить качественную реакцию на (СГ).

Опыт 1. Получение аммиака и определение свойств гидроксида аммония.

Приборы и реактивы: металлический штатив с зажимом и кольцом, спиртовка, ступка с пестиком. Фарфоровая чашка, кристаллизатор, пробка с газоотводной трубкой; кристаллические хлорид аммония NH_4Cl и гидроксид кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$, раствор хлороводородной кислоты HCl , фенолфталеин, красная и синяя лакмусовая бумага, вата.

Выполнение опыта.

Собрать прибор для получения аммиака из сухих пробирок (плакат). Кристаллизатор заполнить водой. Хлорид аммония и гидроксид кальция в приблизительно равных количествах тщательно перемешать в фарфоровой ступке (ощущается запах аммиака). Полученную смесь высыпать в пробирку до половины вместимости, затем закрепить ее в штативе так, чтобы дно было несколько выше отверстия. Это необходимо для того, чтобы образующаяся при реакции вода не попала на разогретое стекло. Затем вставить в пробирку с газоотводной трубкой. На газоотводную трубку надеть сухую пробирку и закрыть ее ватой. Нагреть смесь, но не сильно, чтобы не вознать хлорид аммония. Через несколько минут, когда пробирка заполнится аммиаком, ее снять, не переворачивая, с газоотводной трубки, убрать вату, отверстие закрыть пальцем и опустить пробирку в кристаллизатор с водой, под водой ее открыть и наблюдать за происходящим. Когда вода перестанет подниматься, закрыть отверстие пробирки под водой пальцем и вынуть ее из кристаллизатора. Полученный раствор разлить на две пробирки. В одну из них добавить 2-3 капли фенолфталеина и определить характер среды. Далее этот раствор прокипятить до исчезновения окраски. Обратить изменение окраски растворов при охлаждении. Во вторую пробирку по каплям прибавить раствор хлороводородной кислоты до нейтральной среды, что возможно определить по лакмусовой бумажке.

Полученный нейтральный раствор выпарить в фарфоровой чашке до образования кристаллов хлорида аммония.

Задания:

- Составить уравнение реакции гидроксида кальция и хлорида аммония.
- Объяснить, почему раствор аммиака в воде образует щелочную среду.
- Объяснить влияние температуры на окрашивание водных аммиака индикаторами.
- Написать уравнение нейтрализации гидроксида аммония хлороводородной кислотой в молекулярном и молекулярно-ионном видах.

Опыт 2. Сравнение восстановительных свойств галогенводородов.

Реактивы: кристаллические хлорид калия KCl, бромид калия KBr, иодид калия KI, концентрированная серная кислота H_2SO_4 ($\rho = 1840 \text{ кг/м}^3$), раствор гидроксида натрия NaOH.

Выполнение опыта.

В три пробирки отдельно поместить по 2 микрошпателя хлорида калия, бромида калия, иодида калия. Прибавить в каждую пробирку по несколько капель серной кислоты. Первоначально наблюдать образование во всех пробирках белого тумана, а затем - изменение окраски паров в двух последних пробирках вследствие образования брома и иода соответственно. При взаимодействии взятых солей с концентрированной серной кислотой первоначально образуются галогенводороды HCl, HBr, HI, из которых два последних частично окисляются избытком серной кислоты до свободных галогенов. Серная кислота в реакции с бромоводородом восстанавливается до оксида серы(IV). Реакция окисления иодоводорода протекает гораздо энергичнее, поэтому серная кислота восстанавливается до H_2S . Для прекращения реакций в пробирки добавить раствор гидроксида натрия.

Задания:

- Составить уравнения взаимодействия хлорида калия, бромида калия и иодида калия с серной кислотой с образованием соответствующих галогенводородов.
- Составить окислительно- восстановительные уравнения реакций:
 - 1) Бромоводорода с серной кислотой с образованием свободного брома и оксида серы(IV);
 - 2) Иодоводорода с серной кислотой с образованием свободного иода и сероводорода.
- Сравнить восстановительные свойства галогенводородов и сделать вывод, какой из них более энергичный восстановитель и почему.

Опыт 3. Качественные реакции на ионы галогенов.

Реактивы: 0,1 N растворы хлорида калия KCl, бромида калия KBr, иодида калия KI, нитрата серебра $AgNO_3$.

Выполнение опыта.

В три пробирки раздельно налить по 4-5 капель растворов хлорида калия, бромида калия и иодида калия и добавит в них по 1-2 капли раствора серебра.

Задания:

- Определить окраску и структуру полученных осадков галогенидов серебра.
- Составить уравнения реакций хлорида калия, бромида калия и иодида калия с нитратом серебра в молекулярном и молекулярно- ионном видах.

Литература.

Основная

Книги

1. Ерохин Ю.М. Химия [Текст]: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Ю. М. Ерохин. –18– е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2014. - 400 с.

Дополнительная

1. Ерохин Ю.М. Химия [Текст]: учебник для средних специальных учебных заведений / Ю. М. Ерохин. - М.: Издательский центр «Академия», 2001. - 384 с.

Интернет ресурсы (режим доступ – библиотечная система [«znanium.com](http://znanium.com)

1. Пути формирования метапредметных умений и знаний при изучении химии [Электронный ресурс]: монография / Т. А. Кондратюк. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 232 с. - ISBN 978-5-7638-3089-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505786>
2. Основы общей химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И.Елфимов. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 256 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010066-1, 500 экз.
3. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: краткий курс / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с.: 70х90 1/32. (обложка, карм. формат) ISBN 978-5-905554-60-5, 300 экз.

3. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов в 3 т. / В. Ф. Травень. - 3-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 517 с.: ил. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-9963-2110-0 (Т. II), ISBN 978-5-9963-0357-1.

4. Основы химии [Электронный ресурс]: Учебник / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 560 с.: 60х90 1/16. (обложка) ISBN 978-5-905554-40-7, 400 экз.

Лабораторная работа №5.

Выполнение работы – 2 часа

Тема: «Свойства серной кислоты и качественная реакция на SO_4^{2-} ».

Цели:

- Изучить практически водоотнимающее действие серной кислоты, а также окислительные свойства концентрированной серной кислоты.
- Научиться проводить практически качественную реакцию на SO_4^{2-} .

Опыт 1. Водоотнимающее действие концентрированной серной кислоты.

Реактивы: концентрированная серная кислота H_2SO_4 ($\rho = 1840 \text{ кг/м}^3$), лучинка, фильтровальная бумага.

Выполнение опыта.

В сухую пробирку налить несколько капель концентрированной серной кислоты и внести лучинку. Отметить обугливание древесины. Опыт повторить, взяв вместо лучины полоску фильтровальной бумаги.

Задание: объяснить причину обугливания древесины и фильтровальной бумаги при действии концентрированной серной кислоты.

Опыт 2. Окислительные свойства концентрированной серной кислоты.

Приборы и реактивы: спиртовка, кусочки серы и древесного угля, концентрированная серная кислота, синяя лакмусовая бумага.

Выполнение опыта.

В одну пробирку поместить маленький кусочек серы, в другую – кусочек древесного угля. В обе пробирки добавить по несколько капель концентрированной серной кислоты и слегка нагреть (под тягой).

Для обнаружения выделяющихся газов к отверстию пробирок поднести влажную синюю лакмусовую бумагу. Отметить изменение окраски.

Задание: составить уравнения взаимодействия серы и угля с концентрированной серной кислотой и сделать вывод об ее окислительной способности.

Опыт 3. Качественная реакция на сульфат-ион.

Реактивы: раствор серной кислоты, нитрат бария $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, хлороводородной кислоты HCl .

Выполнение опыта.

В пробирку налить раствор серной кислоты. Добавить несколько капель нитрата бария. К образовавшемуся в пробирке осадку добавить раствор соляной кислоты. Отметить отношение осадка к действию соляной кислоты.

Задания:

- Составить молекулярное и молекулярно-ионное уравнения взаимодействия серной кислоты и нитрата бария.
- Составить молекулярное и молекулярно-ионное уравнения осадка в соляной кислоте.
- Сделать вывод о качественной реакции на сульфат-ион.

Литература.

Основная

Книги

1. Ерохин Ю.М. Химия [Текст]: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Ю. М. Ерохин. –18– е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2014. - 400 с.

Дополнительная

1. Ерохин Ю.М. Химия [Текст]: учебник для средних специальных учебных заведений / Ю. М. Ерохин. - М.: Издательский центр «Академия», 2001. - 384 с.

Интернет ресурсы (режим доступ – библиотечная система [«znanium.com](http://znanium.com)

1. Пути формирования метапредметных умений и знаний при изучении химии [Электронный ресурс]: монография / Т. А. Кондратюк. – Красноярск:

Сиб. федер. ун-т, 2014. – 232 с. - ISBN 978-5-7638-3089-7 - Режим доступа:
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505786>

2. Основы общей химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И.Елфимов. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 256 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010066-1, 500 экз.

3. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: краткий курс / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с.: 70х90 1/32. (обложка, карм. формат) ISBN 978-5-905554-60-5, 300 экз.

3. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов в 3 т. / В. Ф. Травень. - 3-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 517 с.: ил. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-9963-2110-0 (Т. II), ISBN 978-5-9963-0357-1.

4. Основы химии [Электронный ресурс]: Учебник / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 560 с.: 60х90 1/16. (обложка) ISBN 978-5-905554-40-7, 400 экз.

Лабораторная работа №6

Выполнение работы – 2 часа

Тема: «Получение этилена и его свойства».

Цели:

- Практически получить этилен в лабораторных условиях.
- Исследовать свойства этилена.

Опыт 1. Получение этилена и его горение.

Реактивы: этиловый спирт C_2H_5OH , концентрированная серная кислота H_2SO_4 , песок, спички.

Выполнение опыта.

В пробирку помещают 2 капли этилового спирта, 4 капли концентрированной серной кислоты и несколько крупинок песка. Закрывают пробирку пробкой с газоотводной трубкой и осторожно нагревают на пламени спиртовки. Выделяющийся газ поджигают у конца газоотводной трубки – он горит светящимся пламенем.

Задания:

- Написать уравнения реакции получения этилена из этилового спирта.
- Написать уравнение реакции горения этилена.

Опыт 2. Окисление этилена в двухатомный спирт.

Реактивы: этилен C_2H_4 , раствор перманганата калия $KMnO_4$.

Выполнение опыта.

Не прекращая нагревания пробирки со смесью, опускают конец газоотводной трубки в пробирку с 15 каплями бромной воды. Бромная вода быстро обесцвечивается вследствие присоединения атомов брома по месту двойной связи.

Задания:

- Написать уравнение реакции между этиленом и бромной водой (Br_2).
- Сделать вывод о химических свойствах этилена.

Литература.

Основная

Книги

1. Ерохин Ю.М. Химия [Текст]: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Ю. М. Ерохин. –18– е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2014. - 400 с.

Дополнительная

1. Ерохин Ю.М. Химия [Текст]: учебник для средних специальных учебных заведений / Ю. М. Ерохин. - М.: Издательский центр «Академия», 2001. - 384 с.

Интернет ресурсы (режим доступ – библиотечная система [«znanium.com](http://znanium.com)

1. Пути формирования метапредметных умений и знаний при изучении химии [Электронный ресурс]: монография / Т. А. Кондратюк. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 232 с. - ISBN 978-5-7638-3089-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505786>
2. Основы общей химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И.Елфимов. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 256 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010066-1, 500 экз.
3. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: краткий курс / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с.: 70х90 1/32. (обложка, карм. формат) ISBN 978-5-905554-60-5, 300 экз.
3. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов в 3 т. / В. Ф. Травень. - 3-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 517 с.: ил. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-9963-2110-0 (Т. II), ISBN 978-5-9963-0357-1.
4. Основы химии [Электронный ресурс]: Учебник / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 560 с.: 60х90 1/16. (обложка) ISBN 978-5-905554-40-7, 400 экз.

Лабораторная работа № 7

Время выполнения работы – 2 часа

Тема: «Химические свойства спиртов и фенолов»

Цели:

- Исследование свойств спиртов
- Исследование свойств фенола

Опыт 1. Образование этилата натрия.

Реактивы: этиловый спирт C_2H_5OH , металлический натрий.

Выполнение опыта. В сухую пробирку помещают маленький кусочек металлического натрия. Добавляют 5 – 7 капель этилового спирта. Происходит энергетическая реакция, выделяется водород.

Задание:

- Написать уравнение реакции между этиловым спиртом и металлическим натрием.

Опыт 2. Окисление этилового спирта оксидом меди (II).

Реактивы: этиловый спирт C_2H_5OH , медная проволока в виде спирали.

Выполнение опыта. В пробирку наливают немного этилового спирта, чтобы он только прикрыл доньшко пробирки. Берут небольшой кусочек медной проволоки в виде спирали такой толщины, чтобы она свободно могла пройти в пробирку. Держа спираль железными щипцами, прокалывают ее в пламени спиртовки, отчего спираль покрывается черным налетом оксида меди, а затем ее бросают в пробирку с этиловым спиртом. При этом ощущается характерный запах уксусного альдегида - запах яблок. Спираль опять стала ярко-красного цвета - оксид меди восстановился в металлическую медь.

Задание:

- Написать уравнение реакции окисления этанола оксидом меди до уксусного альдегида.
- Сделать вывод о свойствах этилового спирта.

Опыт 3. Получение глицерата меди.

Реактивы: раствор сульфата меди $CuSO_4$, раствор гидроксида натрия $NaOH$, глицерин.

Выполнение опыта.

В пробирку наливают 2 капли раствора сульфата меди и 2 капли раствора гидроксида натрия. При этом образуется голубой осадок гидроксида меди (II).

К полученному осадку приливают 1 каплю глицерина и смесь перемешивают. Осадок растворяется и раствор окрашивается в синий цвет.

Задание:

- Написать уравнение реакции между сульфатом меди и гидроксидом натрия.
- Написать уравнение реакции между глицерином и гидроксидом меди.

Опыт 4. Реакция фенола с хлорным железом (II).

Реактивы: фенол C_6H_5OH , раствор хлорида железа $FeCl_3$.

Выполнение опыта.

В пробирку помещают немного кристаллов фенола и растворяют их в воде без нагревания. К полученному раствору приливают 2-3 капли раствора хлорида железа.

Какое получается окрашивание?

Литература.

Основная

Книги

1. Ерохин Ю.М. Химия [Текст]: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Ю. М. Ерохин. –18– е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2014. - 400 с.

Дополнительная

1. Ерохин Ю.М. Химия [Текст]: учебник для средних специальных учебных заведений / Ю. М. Ерохин. - М.: Издательский центр «Академия», 2001. - 384 с.

Интернет ресурсы (режим доступ – библиотечная система [«znanium.com](http://znanium.com)

1. Пути формирования метапредметных умений и знаний при изучении химии [Электронный ресурс]: монография / Т. А. Кондратюк. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 232 с. - ISBN 978-5-7638-3089-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505786>

2. Основы общей химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И.Елфимов. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 256 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010066-1, 500 экз.

3. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: краткий курс / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с.: 70х90 1/32. (обложка, карм. формат) ISBN 978-5-905554-60-5, 300 экз.

3. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов в 3 т. / В. Ф. Травень. - 3-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 517 с.: ил. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-9963-2110-0 (Т. II), ISBN 978-5-9963-0357-1.

4. Основы химии [Электронный ресурс]: Учебник / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 560 с.: 60х90 1/16. (обложка) ISBN 978-5-905554-40-7, 400 экз.

Лабораторная работа № 8.

Выполнение работы – 2 часа

Тема: «Карбоновые кислоты».

Цель: Изучить химические свойства карбоновых кислот.

Опыт 1. Изучение кислотных свойств карбоновых кислот.

Реактивы: уксусная кислота CH_3COOH , стружки магния Mg , лучина, сода Na_2CO_3 .

Опыт 1.

Выполнение опыта.

В пробирку внести 5 капель уксусной кислоты. Затем добавить немного стружки магния. Бурно выделяется газ. Опустить в пробирку горящую лучину. Что происходит?

Задания:

-Написать молекулярное уравнение реакции между уксусной кислоты и магнием.

-Какова природа выделяющегося газа?

Опыт 2.

Выполнение опыта.

В пробирку насыпают немного соды и приливают 2-3 капли 1% раствора CH_3COOH . Выделяется газ. Исследуйте выделяющийся газ, внесите в пробирку горящую лучину.

Задания:

-Написать молекулярное уравнение реакции между уксусной кислотой и содой.

-Какова природа выделяющегося газа?

Опыт 3. Получение уксусно-этилового эфира.

Реактивы: концентрированная уксусная кислота, этиловый спирт $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, концентрированная серная кислота H_2SO_4 .

Выполнение опыта.

В пробирку наливают 2,5 мл уксусной кислоты, затем добавляют 2,5 мл этилового спирта, 2,5 мл концентрированной серной кислоты и перемешивают смесь стеклянной палочкой. Пробирку опускают на 2-3 минуты в кипящую воду, а затем содержимое пробирки выливают в стакан с холодной водой. Ощущается приятный запах эфира, всплывающего на поверхность.

Задание: написать уравнение реакции получения уксусно-этилового эфира.

Литература.

Основная

Книги

1. Ерохин Ю.М. Химия [Текст]: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Ю. М. Ерохин. –18– е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2014. - 400 с.

Дополнительная

1. Ерохин Ю.М. Химия [Текст]: учебник для средних специальных учебных заведений / Ю. М. Ерохин. - М.: Издательский центр «Академия», 2001. - 384 с.

Интернет ресурсы (режим доступ – библиотечная система [«znanium.com](http://znanium.com)

1. Пути формирования метапредметных умений и знаний при изучении химии [Электронный ресурс]: монография / Т. А. Кондратюк. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 232 с. - ISBN 978-5-7638-3089-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505786>

2. Основы общей химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И.Елфимов. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 256 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010066-1, 500 экз.

3. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: краткий курс / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с.: 70х90 1/32. (обложка, карм. формат) ISBN 978-5-905554-60-5, 300 экз.

3. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов в 3 т. / В. Ф. Травень. - 3-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 517 с.: ил. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-9963-2110-0 (Т. II), ISBN 978-5-9963-0357-1.

4. Основы химии [Электронный ресурс]: Учебник / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 560 с.: 60х90 1/16. (обложка) ISBN 978-5-905554-40-7, 400 экз.

Лабораторная работа № 9.

Выполнение работы – 2 часа

Тема: «Химические свойства углеводов».

Цель: изучить свойства углеводов.

Опыт 1. Окисление глюкозы аммиачным раствором серебра. Реакция серебряного зеркала.

Реактивы: раствор азотнокислого серебра AgNO_3 , раствор едкого натра NaOH , раствор аммиака NH_4OH , раствор глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.

Выполнение опыта.

В пробирку помещают 1 каплю раствора нитрата серебра, 2 капли раствора едкого натра и приливают по каплям раствор аммиака до растворения образовавшегося осадка гидроксида серебра. Затем добавляют каплю раствора глюкозы и слегка нагревают содержимое пробирки над пламенем спиртовки до начала почернения раствора.

Задание: написать уравнение реакции окисления глюкозы.

Опыт 2. Доказательство наличия гидроксильных групп в глюкозе.

Реактивы: раствор глюкозы, раствор едкого натра, раствор сульфата меди CuSO_4 .

Выполнение опыта.

В пробирку поместить 1 каплю раствора глюкозы и 5 капель раствора едкого натра. К полученной смеси добавляют 1 каплю раствора сульфата меди и встряхивают содержимое пробирки. Образовавшийся в начале голубоватый осадок гидроксида меди $\text{Cu}(\text{OH})_2$ мгновенно растворяется, получается прозрачный раствор сахарата меди. Раствор сахарата меди имеет синюю окраску.

Задание: написать уравнения реакций

- получение гидроксида меди;
- получение сахарата меди;
- сделать вывод.

Опыт 3. Реакция крахмала с йодом.

Реактивы: крахмальный клейстер, раствор йода I_2 .

Выполнение опыта.

В пробирку поместить 2 капли крахмального клейстера и 1 каплю раствора йода. Полученную окрашенную жидкость синего цвета нагревают до кипения. Окраска исчезает. При охлаждении появляется вновь. Сделать вывод.

Опыт 4. Цветные реакции на сахарозу.

Реактивы: 10% раствор сахарозы, 5%-ный раствор гидроксида натрия NaOH, 2%-ный раствор сульфата кобальта CoSO_4 , 2%-ный раствор сульфата никеля NiSO_4 .

Выполнение опыта.

В две пробирки наливают по 2,5 мл 10%-ного раствора сахарозы и по 1 мл 5%-ного раствора гидроксида натрия. Затем в одну пробирку добавляют несколько капель 2%-ного раствора сульфата кобальта, в другую – несколько капель 2%-ного раствора сульфата никеля. В пробирке с солью кобальта появляется фиолетовое окрашивание, а с солью никеля – зеленое.

Задание: Сделать вывод о проделанных реакциях.

Литература.

Основная

Книги

1. Ерохин Ю.М. Химия [Текст]: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Ю. М. Ерохин. –18– е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2014. - 400 с.

Дополнительная

1. Ерохин Ю.М. Химия [Текст]: учебник для средних специальных учебных заведений / Ю. М. Ерохин. - М.: Издательский центр «Академия», 2001. - 384 с.

Интернет ресурсы (режим доступ – библиотечная система [«znanium.com](http://znanium.com)

1. Пути формирования метапредметных умений и знаний при изучении химии [Электронный ресурс]: монография / Т. А. Кондратюк. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 232 с. - ISBN 978-5-7638-3089-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505786>

2. Основы общей химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И.Елфимов. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 256 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010066-1, 500 экз.

3. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: краткий курс / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с.: 70х90 1/32. (обложка, карм. формат) ISBN 978-5-905554-60-5, 300 экз.

3. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов в 3 т. / В. Ф. Травень. - 3-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 517 с.: ил. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-9963-2110-0 (Т. II), ISBN 978-5-9963-0357-1.

4. Основы химии [Электронный ресурс]: Учебник / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 560 с.: 60х90 1/16. (обложка) ISBN 978-5-905554-40-7, 400 экз.

Лабораторная работа №10.

Выполнение работы – 2 часа

Тема: «Белки».

Цель: Изучить свойства куриного белка.

Опыт 1. Денатурация белка.

Реактивы: куриный белок, этиловый спирт C_2H_5OH .

Выполнение опыта.

В пробирку наливают 5 капель раствора белка и нагревают на спиртовке.

Наблюдать за происходящим. В пробирку наливают 2 капли раствора белка и по каплям приливают спирт.

Наблюдать за происходящим.

Задание: объяснить, что происходит в пробирках.

Опыт 2. Цветные реакции на белки.

Реактивы: раствор белка, раствор едкого натра, раствор сульфата меди, концентрированная азотная кислота.

Выполнение опыта.

В пробирку к 2 каплям раствора белка прибавляют 1 каплю раствора едкого натра и 1 каплю раствора сульфата меди. В какой цвет окрашивается жидкость?

В пробирку к раствору белка приливают немного концентрированной азотной кислоты, нагревают. Какой цвет принимает свернувшийся белок?

Задание: сделать вывод по поводу проведенных реакций.

Опыт 3. Осаждение белков концентрированной азотной кислотой.

Реактивы: концентрированная азотная кислота, раствор белка.

Выполнение опыта.

В пробирку наливают 2 капли концентрированной азотной кислоты и осторожно, склонив пробирку, по стенке добавляют 2 капли раствора белка. Через несколько секунд на границе раствора белка и кислоты образуется кольцо свернувшегося белка. При встряхивании количество свернувшегося белка увеличивается.

Задание: сделать вывод о проделанной реакции.

Литература.

Основная

Книги

1. Ерохин Ю.М. Химия [Текст]: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Ю. М. Ерохин. –18– е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2014. - 400 с.

В данном учебнике изложены теоретические основы общей, неорганической и органической химии в соответствии с примерной программой по химии для средних профессиональных учебных заведений как базового, так и профильного уровня. Для закрепления знаний и развития у студентов умения самостоятельно работать даны вопросы, упражнения и задачи. Приведены примеры выполнения заданий. Выбран материал, предлагаемый для изучения с учетом профиля учреждений профессионального образования.

Для студентов учреждения профессионального образования.

Дополнительная

1. Ерохин Ю.М. Химия [Текст]: учебник для средних специальных учебных заведений / Ю. М. Ерохин. - М.: Издательский центр «Академия», 2001. - 384 с.

Книга соответствует примерной программе по химии для специальных учебных заведений на базе основного общего образования.

Книга состоит из трех разделов. В первом разделе на современном уровне рассматриваются теоретические основы общей химии, во втором – химия металлов и неметаллов, в третьем – основы органической химии.

Для углубления знаний и развития у студентов умения самостоятельной работы в каждой главе учебника даны вопросы, упражнения и задачи. Для закрепления знаний приводятся примеры выполнения заданий.

Интернет ресурсы (режим доступ – библиотечная система [«znanium.com](http://znanium.com)

1. Пути формирования метапредметных умений и знаний при изучении химии [Электронный ресурс]: монография / Т. А. Кондратюк. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 232 с. - ISBN 978-5-7638-3089-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505786>

Совместно с учителями химии разработана система совмещения методических и методологических приемов преподавания химии (школа – вуз). Выстроена цепочка формирования метапредметных умений и знаний учеников – студентов. В приложении представлены примеры инновационных уроков в школе и занятий в вузе.

2. Основы общей химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И.Елфимов. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 256 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010066-1, 500 экз.

В учебном пособии изложены теоретические основы курса общей и неорганической химии: основные понятия и законы химии, строение атома, Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, химическая связь и строение молекул, основные представления о химической термодинамике, химической кинетике и равновесии, коллигативные свойства растворов, ионные равновесия в водных растворах, окислительно-восстановительные реакции, основы электрохимии. Для

студентов вузов, обучающихся по химико-технологическим направлениям. Может представлять интерес для студентов, изучающих нехимические специальности.

3. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: краткий курс / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с.: 70х90 1/32. (обложка, карм. формат) ISBN 978-5-905554-60-5, 300 экз.

В издании изложены не только сведения о химических элементах, но и некоторые справочные данные необходимые для успешного усвоения курса неорганической химии и самостоятельной работы. Кроме металлов и неметаллов в книге имеются сведения о переходных элементах, описаны свойства неорганических соединений. Книга предназначена для абитуриентов, а также может быть полезна студентам нехимических специальностей высших учебных заведений и преподавателям.

4. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов в 3 т. / В. Ф. Травень. - 3-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 517 с.: ил. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-9963-2110-0 (Т. II), ISBN 978-5-9963-0357-1.

Первое издание учебника «Органическая химия», изданного в 2004 году, получило заслуженное признание среди студентов и преподавателей. Вместе с тем, переход на двухуровневую систему высшего образования предъявляет новые требования к содержанию учебников, что явилось причиной существенной переработки книги. В настоящем, втором, издании учебный материал систематизирован с учетом степени глубины изучения предмета: для начального освоения дисциплины в основных разделах излагаются фундаментальные сведения, а специализирующимся в области органической химии и продолжающим обучение после получения степени бакалавра адресованы разделы «Для углубленного изучения». Второе издание учебника подготовлено в комплекте с задачником (В. Ф. Травень, А. Ю. Сухоруков, Н. А. Кондратова «Задачи по органической химии») и практикумом (В. Ф. Травень, А. Е. Щекотихин «Практикум по органической химии»). Данный набор учебных изданий обеспечивает двухуровневое изложение учебного материала и в настоящее время не имеет аналогов. Для студентов, аспирантов и преподавателей химических факультетов университетов и химико-технологических вузов.

5. Основы химии [Электронный ресурс]: Учебник / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 560 с.: 60х90 1/16. (обложка) ISBN 978-5-905554-40-7, 400 экз.

Книга состоит из трех разделов. В первом - на современном уровне рассматриваются теоретические основы общей химии, которые позволят легче воспринимать знания, изложенные в последующих главах. Во втором разделе «Неорганическая химия» изложены сведения об отдельных химических элементах и их соединениях. В третьем разделе, посвященном органической химии, рассмотрены вопросы теории строения органических веществ, взаимного влияния атомов в молекулах, а также сведения о главных классах органических соединений. Книга предназначена для бакалавров, в том числе техникумов и колледжей с расширенной программой по химии. Книга может быть рекомендована для студентов нехимических вузов, изучающих общую, неорганическую и органическую химии.