

Отзыв научного руководителя

на выпускную квалификационную работу студентки 5 курса факультета биологии, географии и химии КГПУ им. В. П. Астафьева, направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями), направление (профиль) образовательной программы «Химия и экология» **Бубновой Полины Андреевны**, выполненную на тему: «Химический эксперимент в системе проблемно-развивающего обучения для учащихся восьмого специализированного класса»

За время подготовки выпускной квалификационной работы Бубнова Полина Андреевна зарекомендовала себя в качестве трудолюбивого и заинтересованного исследователя, обладающего учебно-познавательными, общекультурными и профессиональными компетенциями.

В процессе выполнения квалификационной работы студенткой был проведен анализ учебной и учебно-методической литературы по исследуемой теме, собран и переработан материал для составления методических рекомендаций к проведению занятий по химии для учащихся восьмого специализированного класса. С учетом полученных данных автором был разработан и апробирован химический практикум для восьмого специализированного класса Средней школы №153 г. Красноярск.

Полагаю, что работа Бубновой Полины Андреевны является научно обоснованной и соответствует требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам, а ее автор заслуживает присвоения квалификации бакалавр по направлению подготовки «Педагогическое образование» (с двумя профилями), направление (профилю) образовательной программы «Химия и экология».

Научный руководитель:

к.х.н. доцент кафедры химии

КГПУ им. В.П. Астафьева



Халявина Ю.Г.

Реферат

Выпускной квалификационной работы Бубновой Полины Андреевны по теме: «Химический эксперимент в системе проблемно-развивающего обучения для учащихся восьмого специализированного класса»

Выпускная квалификационная работы состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы. В работе имеется 3 таблицы, список литературы включает 36 источника. Общий объем работы составляет 84 страницы.

Данная работа посвящена разработке и апробации химического практикума для восьмого специализированного естественнонаучного класса с использованием проблемно-развивающего обучения.

В первой главе работы рассмотрены: история развития проблемного обучения, сущность, основные понятия и методы проблемного обучения.

Во второй главе представлены разработанные методические рекомендации для проведения химического эксперимента с использованием проблемного обучения для специализированного естественнонаучного 8Е класса Средней школы №153. Было установлено, что использование методик проблемного обучения в школьном курсе химии повышает эффективность усвоения знаний учащихся.

Содержание

Введение	4
Глава I. Литературный обзор.....	6
1.1. История развития проблемного обучения.....	6
1.2. Сущность и основные понятия проблемного обучения.....	10
1.3. Структура проблемного обучения.....	18
1.4. Методы проблемного обучения.....	22
Глава II. Экспериментальная часть	25
2.1. Особенности организации химического эксперимента для 8-го специализированного класса естественно-научной направленности	25
2.2. Химический эксперимент как метод обучения.....	29
2.3. Анализ содержание химического практикума в школьном курсе химии 8 класса различных авторских линий.....	32
2.4. Методические разработки к учебному плану курса «Практикум по химии»	35
2.5. План-конспект урока по теме «Кремний и его соединения» ...	73
Заключение	81
Список литературы	82

Введение

Одной из важнейших задач педагогической науки является активизация учебного процесса. Федеральный государственный образовательный стандарт по химии ориентирует учителя на организацию учебного процесса, в котором ведущая роль отводится самостоятельной познавательной деятельности учащихся. Цель образовательного процесса сегодня – научить школьников самостоятельно приобретать новые знания, развивать умения ставить и самостоятельно решать новые проблемы.

Творческая деятельность становится одним из основных элементов содержания школьного образования. Опыт такой деятельности нельзя передать учащимся путём сообщения «готовых» знаний или организации тренировочных упражнений, выполняемых по образцу. Он вырабатывается у школьников в процессе решения проблемно-познавательных задач. Технология проблемного обучения способна в полной мере осуществить данные требования.

Под проблемным обучением понимается такая организация учебного процесса, которая предполагает создание под руководством учителя проблемных ситуаций и активную самостоятельную деятельность учащихся по их разрешению. Проблемное обучение позволяет ставить ученика в позицию исследователя, учит его анализировать ситуацию, обосновывать её, пробуждать у него интерес к ещё нерешенным задачам.

Курсы неорганической и органической химии, направленные на формирование умений выделять связи и зависимости типа «состав → строение → свойства → область применения» представляют особенно широкие возможности для использования методов проблемного обучения. Поэтому изучение всего основного содержания предмета химии можно построить как систему познавательных проблем и способов их решения.

В системе общего образования Красноярского края развивается сеть специализированных классов математической, естественнонаучной и инженерно-технологической направленности.

Главное отличие специализированного класса от обычного заключается в использовании инновационных технологий обучения и более глубоком изучении содержания образования. Учащиеся специализированных классов активно занимаются проектной деятельностью под руководством не только школьных учителей, но и более узких специалистов – преподавателей ВУЗов. Обучение осуществляется по специальным образовательным программам дополнительной (углубленной) подготовки.

Появление специализированных классов обусловило необходимость разработки нового предметного (химического) практикума для реализации новой образовательной программы с углубленным изучением предметов естественнонаучного профиля.

Цель работы: разработка химического практикума для учащихся 8-го специализированного класса с использованием проблемного обучения.

Задачи:

1. Изучить содержание химического практикума в школьном курсе химии 8-го класса различных авторских линий.
2. Разработать химический практикум для 8-го специализированного класса согласно тематическому планированию дисциплины «Химия».
3. Оценить эффективность использование методик проблемного обучения при апробации химического практикума на занятиях 8-го специализированного класса Средней школы №153 г. Красноярск.

Глава I. Литературный обзор

1.1 История развития проблемного обучения

Проблемное обучение – это педагогическое явление, имеющее богатую историю. Элементы проблемного обучения можно увидеть в эвристических беседах Сократа, в разработках уроков для Эмиля у Ж.Ж. Руссо. Особенно близко подходил к этой проблеме К.Д. Ушинский. Он, например, писал: «Лучшим способом перевода механических комбинаций в рассудочные мы считаем для всех возрастов, и в особенности для детского, метод, употреблявшийся Сократом и названный по его имени Сократовским. Сократ не навязывал своих мыслей слушателям, но, зная, какие противоречия ряда мыслей и фактов лежат друг подле друга в их слабо освещённых сознанием головах, вызывал вопросами эти противоречащие ряды в светлый круг сознания и, таким образом, заставлял их сталкивать, или разрушать друг друга, или примеряться в третьей их соединяющей и уясняющей мысли» [3].

Проблемное обучение возникло как результат достижений передовой практики и теории обучения и воспитания в сочетании с традиционным типом обучения и является эффективным средством общего и интеллектуального развития учащихся.

История собственно проблемного метода обучения начинается с введения так называемого исследовательского метода, многие правила которого в зарубежной педагогике были разработаны Джоном Дьюи. Глубокие исследования в области проблемного обучения начались в 60-х годах 20 века. Однако в истории педагогики постановка вопросов собеседнику, вызывающих затруднение в поисках ответа на них известна по беседам Сократа, пифагорейской школе, софистам. Идеи активизации обучения путем включения учащихся в исследовательскую деятельность нашли отражение в трудах Ж.-Ж. Руссо, И. Песталоцци, Ф.А. Дистервега, К.Д. Ушинского и других [14, С. 33].

Разработка способов активизации мыслительной деятельности учащихся привела во второй половине 19 – начале 20 веков к внедрению в преподавание отдельных учебных предметов эвристического (Г.Э. Амстронг), опытно-эвристического (А.Л. Герд), лабораторно-эвристического (Ф.А. Винтергальтер), метода лабораторных уроков (К.П. Ягодский) и других методов, которые Б.Е. Райков в силу общности их сущности заменил термином «исследовательский метод».

В XX столетии идеи проблемного обучения получили интенсивное развитие и распространение в образовательной практике. В американской педагогике в начале 20 века появились две основные концепции проблемного обучения. Философ, психолог и педагог Дж. Дьюи предлагал все виды и формы обучения заменить самостоятельным учением школьников путем решения проблем [6]. В своей работе «Как мы мыслим» (1909) Дьюи отвергает традиционное догматическое обучение и противопоставляет ему активную самостоятельную практическую деятельность учащихся по решению проблем. Мышление, утверждает Дж. Дьюи, есть решение проблем.

Во втором издании указанной книги (1933) автор обосновывает психологические механизмы способности решать проблемы. Он утверждает, что в основе способности учащихся решать проблемы лежит их природный ум. Мысль индивида движется к состоянию, когда все в задаче ясно, проходя определенные этапы [11, С. 34]:

1. принимаются во внимание все возможные решения или предположения;
2. индивид осознает затруднение и формулирует проблему, которую необходимо решить;
3. предположения используются как гипотезы, определяющие наблюдения и сбор фактов;
4. проводится аргументация и приведение в порядок обнаруженных фактов;
5. проводится практическая или воображаемая проверка правильности выдвинутых гипотез.

Существенную роль в развитии теории проблемного обучения сыграла концепция американского психолога Дж. Брунера [11, С. 34]. В ее основе лежат идеи структурирования учебного материала и доминирующей роли интуитивного мышления в процессе усвоения новых знаний. Особое внимание Дж. Брунер уделяет следующим вопросам:

- значение структуры знаний в организации обучения;
- готовность ученика учиться как фактор обучения;
- интуитивное мышление как основа развития умственной деятельности;
- мотивация учения в современном обществе.

Ключевой для ученого является проблема структуры знаний, включающая, по его мнению, все необходимые элементы системы знаний и определяющая направление развития ученика.

Общее, что сближает американских авторов, сводится к следующему: признавая целью обучения развитие логического мышления, Дж. Дьюи и Дж. Брунер указывают на важность проблемного подхода в обучении.

Суть другой концепции заключается в механическом переносе выводов психологии на процесс обучения. В. Бертон считал, что обучение есть приобретение новых реакций или изменение старых и сводил процесс обучения к простым и сложным реакциям не учитывая влияние на развитие мышления ученика среды и условий воспитания [11, С. 35].

Наибольшее влияние на развитие современной концепции проблемного обучения оказала работа Дж. Брунера («Процесса обучения», 1960) [11]. В ее основе лежат идеи инструктирования учебного материала и доминирующей роли интуитивного мышления в процессе усвоения новых знаний как основы эвристического мышления.

В отечественной педагогической литературе идеи проблемного обучения активно обсуждаются, начиная со второй половины 50-х гг. XX века [13].

Известные дидакты М.А. Данилов и В.П. Есипов формулируют правила активизации процесса обучения, которые отражают принципы организации проблемного обучения:

- вести учащихся к обобщению, а не давать им готовые определения, понятия;
- знакомить учащихся с методами науки;
- развивать самостоятельность их мысли с помощью творческих заданий.

С начала 60-х гг. в литературе настойчиво развивается мысль о необходимости усиления роли исследовательского метода в обучении естественнонаучным и гуманитарным дисциплинам [13]. Крупные ученые снова поднимают вопрос о принципах организации проблемного обучения. Встает задача более широкого применения элементов исследовательского метода. Задача состоит в том, чтобы постепенно подводить учащихся к овладению методами науки, будить и развивать у них самостоятельную мысль. Можно ученику формально сообщать знания, и он их усвоит, а можно преподавать творчески, сообщать знания в их развитии и движении.

Именно мысль сообщать знания в их развитии и движении выступила важнейшим принципом проблемного изложения учебного материала и признака одним из способов организации проблемного обучения. Со второй половины 60-х гг. идея проблемного обучения начинает всесторонне и глубоко разрабатываться. Большое значение для становления теории проблемного обучения имели работы отечественных психологов, развивших положения о том, что умственное развитие характеризуется не только объемом и качеством усвоенных знаний, но и структурой мыслительных процессов, системой логических операций и умственных действий (С.Л. Рубинштейн, Н.А. Менчинская, Т.В. Кудрявцев). Существенное значение в развитии теории проблемного обучения имело положение о роли проблемной ситуации в мышлении и обучении (А.М. Матюшкин). Особый вклад в разработку теории проблемного обучения внесли М.И. Махмутов, А.М.

Матюшкин, А.В. Брушлинский, Т.В. Кудрявцев, И.Я. Лернер, И.А. Ильницкая и другие.

Большое значение для становления теории проблемного обучения имели работы психологов, сделавших вывод в том, что умственное развитие характеризуется не только объёмом и качеством усвоенных знаний, но и структурой мыслительных процессов, системой логических операций и умственных действий, которыми владеет ученик (С.А. Рубинштейн, Н.А. Менчинская, Т.В. Кудрявцев), и раскрывающие роль проблемной ситуации в мышлении и обучении (А.М. Матюшкин) [13].

Опыт применения отдельных элементов проблемного обучения в школе исследован М.И. Махмутовым, И.Я. Лернером и другими. Исходными при разработке теории проблемного обучения стали положения теории деятельности (С.А. Рубинштейн, Л.С. Выгодский, А.Н. Леонтьев). Проблемность в обучении рассматривалась как одна из закономерностей умственной деятельности учащихся. Были разработаны способы создания проблемных ситуаций в различных учебных предметах и найдены критерии оценки сложности проблемных познавательных задач. Постепенно распространяясь, проблемное обучение проникло из общеобразовательной школы в среднюю и высшую профессиональные школы [4].

1.2 Сущность и основные понятия проблемного обучения

Часто проблемное обучение противопоставляют сложившимся в теории и практике формам методам обучения, что является глубоко ошибочным. Проблемность в обучении в определённом смысле заложена в любом научно обоснованном методе и в любой форме организации учебного процесса. Из этого не следует, что проблемное обучение не таит в себе ничего нового по сравнению с современной практикой обучения. Оно направлено на такую организацию и методику учебного процесса, при которой учащиеся творчески ищут ответы на интересующие их вопросы и

пользуются наиболее совершенными методами самостоятельного добывания знаний [2].

Многие годы задачей школьного образования являлось формирование гармонически развитой личности. В современной педагогике исследуются вопросы общего развития детей в процессе обучения. Важнейший показатель всесторонне и гармонично развитой личности – наличие высокого уровня мыслительных способностей.

В чём же суть проблемного обучения? Лучше всего обратиться к самому древнему примеру – к тому, как учил Сократ своих учеников около 2,5 тысячи лет тому назад. В одном из диалогов («Феаг») Платон описывает, как к Сократу пришёл юноша Феаг, чтобы узнать, как и у кого научиться быть мудрым. И Сократ, вместо того, чтобы ответить юноше на вопрос, начинает спрашивать его о том, что же он считает мудростью, чего же действительно хочет. Сократ сам задаёт вопросы ученику, формулируя их так, чтобы ученику было над чем подумать, в то же время хватало знаний дать ответ на вопрос или найти ответ в ходе рассуждений. Длинная череда связанных между собой вопросов, каждый из которых подчинён главному, первому, заданному учеником, заставляет ученика, находя ответы на эти вопросы отвергнуть, наконец, неправильное мнение и утвердиться в истинном. Подобного рода беседы получили название сократических или эвристических, развивающих [2].

На уроке формирование проблемы и вопросов, которые нужно выяснить учащимся, – дело учителя. Поэтому проблемное обучение в школе, по большей части, явление искусственное, идущее не от ученика, ищущего ответ на интересующий его вопрос, а от учителя, озабоченного тем, как бы заинтересовать учащихся учебной работой, которая к их сегодняшней жизни имеет отношение лишь внешней обязанности, но не внутреннего побудительного фактора [4].

Преодолевая это положение, учитель сам искусственно создаёт проблемную ситуацию, то есть вызывает такое состояние ученика, когда он в

результате сопоставления имеющихся у него знаний или выработанных умений с неизвестным фактом или явлением обнаруживает несоответствие прошлых знаний новому факту, более того – противоречия в имеющихся знаниях.

Суть проблемного обучения заключается в поисковой деятельности учащихся, которая начинается с постановки вопросов, закладываемых в учебных программах, далее последовательно выдвигаемых в учебниках, в изложении и объяснении знаний учителем, в разнообразной самостоятельной работе учащихся.

Сущность этого метода заключается в том, что он обеспечивает включение учеников в решение волнующей их проблемы. А чтобы учебная проблема стала для них именно волнующей необходимо создать *проблемную ситуацию* – определённое психическое состояние или интеллектуальное затруднение, возникающее при невозможности объяснить заинтересовавшее явление, факт, процесс с помощью известных знаний или выполнить необходимое действие известным способом.

Мышление всегда начинается с проблемы или вопроса, удивления или недоумения, с противоречия. Этой проблемной ситуацией определяется вовлечение личности в мыслительный процесс.

Проблемная ситуация завершается формулированием проблемы в общем виде. Общая проблема конкретизируется в проблемном вопросе. Неудачно сформулированный проблемный вопрос может свести на нет все предыдущие усилия учителя, убить возникший интерес к обсуждаемой области неизвестного. Это, в частности, случается, если вопрос слишком сложен, и ученики понимают бесперспективность поиска выхода из проблемной ситуации, а также в том случае, когда вопрос слишком лёгок.

В педагогической литературе понятие «проблемное обучение» не было определено однозначно. Ведущие педагоги выделяют и акцентируют различные стороны этого педагогического явления.

Так, под *проблемным обучением* В. Оконь понимает «совокупность таких действий, как организация проблемных ситуаций, формулирование проблем, оказание ученикам необходимой помощи ученикам в решении проблем, проверка этих решений и, наконец, руководство процессом систематизации и закрепления приобретённых знаний» [15].

Д.В. Вилькеев под *проблемным обучением* имеет ввиду такой характер обучения, когда ему придают некоторые черты научного познания [3].

Сущность *проблемного обучения* И.Я. Лернер видит в том, что «учащийся под руководством учителя принимает участие в решении новых для него познавательных и практических проблем в определённой системе, соответствующей образовательно-воспитательным целям школы» [8].

Т.В. Кудрявцев суть процесса *проблемного обучения* видит в выдвижении перед учащимися дидактических проблем, в их решении и овладении учащимися обобщёнными знаниями и принципами проблемных задач [6]. Такое понимание имеется и в работах Ю.К. Бабанского [3].

На основе обобщения практики и анализа результатов теоретических исследований М.И. Махмутов даёт следующее определение понятия «проблемное обучение». *Проблемное обучение* – это тип развивающего обучения, в котором сочетаются систематическая самостоятельная поисковая деятельность учащихся с усвоением готовых выводов науки, а система методов построена с учётом целеполагания и принципа проблемности; процесс взаимодействия преподавания и учения ориентирован на формирование познавательной самостоятельности учащихся, устойчивости мотивов учения и мыслительных (включая и творческие) способностей в ходе усвоения ими научных понятий и способов деятельности, детерминированного системой проблемных ситуаций [12].

Современные подходы к использованию проблемного обучения в образовательном процессе подразумевают следующее содержание данного понятия. *Проблемное обучение* – обучение при котором преподаватель систематически создавая проблемные ситуации и организуя деятельность

учащихся по решению учебных проблем, обеспечивает оптимальное сочетание их самостоятельной деятельности с усвоением готовых выводов науки [12].

Проблемное обучение способствует развитию интеллекта учащихся, его эмоциональной сферы и формированию на этой основе мировоззрения. В этом и заключается главное отличие проблемного обучения от традиционного объяснительно-иллюстрационного.

Проблемное обучение предполагает не только усвоение результатов научного познания, но и самого пути познания, способов творческой деятельности. В основе лежит личностно-деятельностный принцип организации процесса обучения, приоритет поисковой учебно-познавательной деятельности учащихся. Проблемное обучение основывается на аналитико-синтетической деятельности обучающихся, реализуемой в рассуждении, размышлении. Это эвристический, исследовательский тип обучения с большим развивающим потенциалом.

Дидактические основы проблемного обучения определяются содержанием и сущностью его понятий. По мнению М.И. Махмутова, основными понятиями теории проблемного обучения должны быть «проблемная ситуация», «учебная проблема», «проблемная задача» и «проблема» [12, С. 20].

Проблемная ситуация – это, по определению А.М. Матюшкина, «особый вид мыслительного взаимодействия субъекта и объекта; характеризуется таким психическим состоянием, возникающим у субъекта (учащегося) при выполнении им задания, которое требует найти (открыть или усвоить) новые, ранее не известные субъекту знания или способы действия. Психологическая структура проблемной ситуации включает: а) познавательную потребность, побуждающую человека к интеллектуальной деятельности, б) неизвестное достигаемое знание или способ действия, в) интеллектуальные возможности человека, включающие его творческие способности и прошлый опыт» (Матюшкин А.М. 1972. С. 193).

Проблемная ситуация в педагогике (в отличие от психологии) рассматривается не вообще как состояние интеллектуального напряжения, связанного с неожиданным «препятствием» для хода мысли, а как состояние умственного затруднения, вызванного объективной недостаточностью ранее усвоенных учащимися знаний и способов умственной или практической деятельности для решения возникшей познавательной задачи (И.Я. Лернер, М.И. Махмутов, М.Н. Скаткин и др.). Неожиданное затруднение всегда удивляет, озадачивает человека, стимулирует умственный поиск. Словесное выражение содержания проблемной ситуации составляет учебную проблему. Выход из проблемной ситуации всегда связан с осознанием проблемы (того, что неизвестно), ее формулированием и решением.

Проблемная ситуация порождается учебной или практической ситуацией, которая содержит две группы элементов: данные (известные) и неданные, новые (неизвестные) элементы. *Проблемная ситуация* – означает состояние интеллектуального затруднения, при котором человек испытывает потребность выйти из возникшего затруднения, разрешить его. *Проблемная ситуация* – это ситуация, ставящая человека в условия, требующие от него необходимости делать выбор, принимать решения: «начало мышления – в проблемной ситуации» (С.Л. Рубинштейн). Поэтому проблемная ситуация является одним из главных средств активизации учебной деятельности учащихся.

Средством создания проблемной ситуации может являться проблемная задача и проблемный вопрос.

Проблемная задача содержит в себе элементы, находящиеся в противоречивых отношениях, или между собой, или с имеющимися знаниями у учащихся.

Проблемный вопрос отличается от информационного тем, что он ориентирован на противоречивую ситуацию и побуждает к поиску неизвестного, нового знания

Проблема (в пер. с греч. – “задача”) – теоретический или практический вопрос, требующий изучения, разрешения, обязательно предполагает противоречивую ситуацию между данными (фактами и пр.) и требованием найти неизвестное. Проблемы делятся на естественные и специальные, преднамеренно создаваемые (научные и учебные), производственные, общественные, воспитательного характера.

Проблема (задача) – явление объективное, для ученика она существует с самого начала в материальной форме (в звуках или знаках) и превращается в субъективное явление лишь после ее восприятия и осознания учеником в виде учебной проблемы.

Учебная проблема – явление субъективное и существует в сознании ученика в идеальной форме, в мысли, так же, как любое суждение, пока оно не будет выражено в звуках языка или знаках письма. Основными элементами учебной проблемы являются “известное” и “неизвестное” для ученика (Махмутов М.И. 1975. С. 124). Психологическая суть учебной проблемы состоит в том, что она является содержанием проблемной ситуации, возникающей в процессе учебной деятельности школьника. Она несет в себе новые для ученика знание и способы усвоения этого знания и определяет структуру мыслительного процесса. Учебная проблема формулируется в виде задачи, задания, вопросов. При каких условиях задача или вопрос являются учебной проблемой? При наличии противоречий между знанием и незнанием; когда содержание указывает направление поиска; при наличии достаточных опорных знаний для решения проблемы

Таким образом, можно выделить *признаки проблемного обучения*.

Первая (и важнейшая) особенность проблемного обучения – это специфическая интеллектуальная деятельность ученика по самостоятельному усвоению новых понятий путем решения учебных проблем, что обеспечивает сознательность, глубину, прочность знаний и формирование логико-теоретического и интуитивного мышления.

Вторая особенность состоит в том, что проблемное обучение – наиболее эффективное средство формирования мировоззрения, поскольку в процессе проблемного обучения складываются черты критического, творческого, диалектического мышления [10]. Самостоятельное решение проблем учащимися одновременно является и основным условием превращения знаний в убеждения, так как только диалектический подход к анализу всех процессов и явлений действительности формирует систему прочных и глубоких убеждений.

Третья особенность вытекает из закономерной взаимосвязи между теоретическими и практическими проблемами и определяется дидактическим принципом связи обучения с жизнью. Связь с практикой и использование жизненного опыта учащихся при проблемном обучении выступают не как простая иллюстрация теоретических выводов, правил (хотя это и не исключается), а главным образом как источник новых знаний и как сфера приложения усвоенных способов решения проблем в практической деятельности. По этой причине связь с жизнью служит важнейшим средством создания проблемных ситуаций и (непосредственным или опосредствованным) критерием оценки правильности решения учебных проблем.

Четвертой особенностью проблемного обучения является систематическое применение учителем наиболее эффективного сочетания разнообразных типов и видов самостоятельных работ учащихся. Указанная особенность заключается в том, что учитель организует выполнение самостоятельных работ, требующих как актуализации ранее приобретенных, так и усвоения новых знаний и способов деятельности [10].

Пятая особенность определяется дидактическим принципом индивидуального подхода. При проблемном обучении индивидуализация обусловлена наличием учебных проблем разной сложности, которые каждым обучаемым воспринимаются по-разному. Индивидуальное восприятие

проблемы вызывает различия в ее формулировании, выдвижении многообразных гипотез и нахождения тех или иных путей их доказательства.

Шестая особенность состоит в динамичности проблемного обучения (подвижной взаимосвязи его элементов). Эта особенность обусловлена динамичностью самой проблемы, в основе которой всегда лежит противоречие, присущее любому явлению, факту действительности. Динамичность проблемного обучения заключается в том, что одна ситуация переходит в другую естественным путем на основе закона взаимосвязи и взаимообусловленности всех вещей и явлений окружающего мира. Как указывают исследователи, в традиционном обучении динамичности нет, вместо проблемности там преобладает «категоричность».

Седьмая особенность заключается в высокой эмоциональной активности обучаемых, обусловленной, во-первых, тем, что сама проблемная ситуация является источником ее возбуждения, и, во-вторых, тем, что активная мыслительная деятельность обучаемого неразрывно связана с чувственно-эмоциональной сферой психической деятельности. Самостоятельная мыслительная деятельность поискового характера, связанная с индивидуальным «принятием» учебной проблемы, вызывает личное переживание обучаемого, его эмоциональную активность [10].

Восьмая особенность проблемного обучения заключается в том, что оно обеспечивает новое соотношение индукции и дедукции и новое соотношение репродуктивного и продуктивного усвоения знаний.

1.3 Структура проблемного обучения

Проблемное обучение – это такая организация педагогического процесса, когда ученик систематически включается учителем в поиск решения новых для него проблем. Структура процесса проблемного обучения представляет собой систему связанных между собой и усложняющихся проблемных ситуаций.

В психолого-педагогической литературе проблемное обучение рассматривают как форму активного обучения, которое базируется на психологических закономерностях; как обучение, в котором учащиеся систематически включаются в процесс решения проблем и проблемных задач, построенных на содержании программного материала; как тип развивающегося обучения, в котором сочетаются систематическая самостоятельная поисковая деятельность учащихся с усвоением ими готовых знаний.

Каждое из определений раскрывает одну из сторон проблемного обучения, а в сумме подчёркиваются главные признаки, которые лежат в основе моделирования уроков в режиме технологии проблемного обучения: 1) создание проблемных ситуаций, 2) обучение учащихся в процессе решения проблем, 3) сочетание поисковой деятельности и усвоения знаний в готовом виде.

Проблемное обучение включает в себя несколько этапов:

Этап 1. Подготовка к восприятию проблемы. На этом этапе производится актуализация знаний, которые необходимы для того, чтобы учащиеся могли решить проблему. При отсутствии необходимой подготовки школьники не могут приступить к решению.

Этап 2. Создание проблемной ситуации. Это самый ответственный и сложный этап проблемного обучения, когда учащийся осознает, что не может выполнить поставленную задачу только с помощью имеющихся у него знаний и должен дополнить их новыми. На начальном этапе ставим проблему, а при его обсуждении приходим к выводу, что необходима дополнительная информация, которую учащиеся добывают как домашнее задание.

Этап 3. Формулировка проблемы. Это итог возникшей проблемной ситуации. Затем обсуждается полученная информация, отбрасывается лишняя, обнаруживается недостаток информации, определяется направление поиска.

Этап 4. Процесс решения проблемы. Во всех случаях проблема перерастает в проблемную задачу. Алгоритм решения проблемной задачи включает 4 шага.

- Первый шаг – осознание проблемы учащимися через раскрытие противоречия, заложенного в вопросе, для чего они находят разрыв в цепочке причинно-следственных связей. Это противоречие может быть разрешено с помощью гипотезы.
- Формулирование гипотезы составляет второй шаг.
- Третий шаг решения проблемы – доказательство гипотезы. Поиск путей доказательства гипотезы требуют от учащихся переформулировки задания или вопроса.
- Заканчивается решение проблемы общим выводом, в котором изучаемые причинно-следственные связи углубляются и раскрываются новые стороны познаваемого объекта или явления. Это четвёртый шаг решения проблемы.

Этап 5. Доказательство правильного решения, подтверждение его, если возможно, на практике.

Технология проблемного обучения реализуется в три уровня:

1. Первый уровень технологии проблемного обучения характеризуется тем, что учитель ставит проблему, формулирует ее, указывает конечный результат и направляет ученика на самостоятельные поиски путей решения.
2. Второй уровень отличается тем, что у ученика вырабатывается способность самостоятельно и формулировать, и решать проблему, а учитель только указывает на нее, не формулируя конечного результата.
3. На третьем уровне учитель даже не указывает на проблему: ученик должен увидеть ее сам, а увидев, сформулировать и исследовать возможности и способы ее решения. В итоге возникает способность

самостоятельно анализировать проблемную ситуацию, находить проблему, а затем – правильный ответ.

Если учитель видит, что учащиеся затрудняются выполнить то или иное задание, он может ввести дополнительную информацию, снизив тем самым степень проблемности и переведя учащихся на более низкий уровень технологии проблемного обучения.

Для создания проблемной ситуации могут быть использованы различные приемы. Например:

- Демонстрация или сообщение некоторых фактов, которые неизвестны учащимся и требуют для объяснения дополнительной информации, побуждают к поиску новых знаний.
- Использование противоречия между изучаемыми фактами и имеющимися знаниями, на основе которых учащиеся выдвигают неправильные суждения.
- Объяснение фактов на основе известной теории
- Построение гипотезы на основе известной теории, а затем ее проверка.
- Нахождение рационального пути решения, когда заданы условия и конечная цель.
- Нахождение самостоятельного решения при заданных условиях. Это уже творческая задача, для решения которой зачастую недостаточно урока, необходимо использование дополнительной литературы, справочников.
- Использование принципа историзма. Например, поиск путей открытия законов, объяснение вопросов, возникающих по мере развития науки.

1.4 Методы проблемного обучения

В целом можно говорить о шести дидактических способах организации процесса проблемного обучения (то есть общих методах), представляющих собой три вида изложения учебного материала учителем и три вида организации им самостоятельной учебной деятельности учащихся. Это такие методы как: монологический, рассуждающий, диалогический, эвристический, исследовательский и метод программированных заданий.

Рассмотрим все шесть методов поподробней.

Метод монологического изложения. При монологическом методе учитель сам объясняет сущность новых понятий, фактов, дает учащимся готовые выводы науки, но это делается в условиях проблемной ситуации форма изложения – рассказ, лекция.

Метод рассуждающего изложения. Первый вариант – создав проблемную ситуацию, учитель анализирует фактический материал, делает выводы и обобщения. Второй вариант – излагая тему, учитель пытается путем поиска и открытия ученого, то есть он как бы создает искусственную логику научного поиска путем построения суждений и умозаключений на основе логики познавательного процесса. Форма – беседа, лекция.

Метод диалогического изложения. Представляет диалог учителя с коллективом учащихся. Учитель в созданной им проблемной ситуации сам ставит проблему и решает её, но с помощью учащихся, то есть они активно участвуют в постановке проблемы, выдвижении предположений и доказательстве гипотез. Деятельности учащихся присуще сочетание репродуктивного и частично-поискового методов обучения. Основы формы преподавания – поисковая беседа, рассказ.

Метод эвристических заданий. Суть эвристического метода заключается в том, что открытие нового закона, правила и тому подобное совершается не учителем при участии учащихся, а самими учащимися под руководством и с помощью учителя. Формой реализации этого метода является сочетание эвристической беседы с решением проблемных задач и заданий.

Метод исследовательских заданий. Организуется учителем путем постановки перед учащимися теоретических и практических исследовательских заданий, имеющих высокий уровень проблемности. Ученик совершает логические операции самостоятельно, раскрывая сущность нового понятия и нового способа действия. По форме организации исследовательские работы могут быть разнообразны: ученический эксперимент, экскурсия и сбор фактов, беседы с населением, подготовка доклада, конструирование и моделирование.

Метод программированных заданий. Это метод, при котором учащиеся с помощью особым образом подготовленных дидактических средств может приобретать новые знания и новые действия

Практика показывает, что процесс проблемного обучения порождает различные уровни как интеллектуальных затруднений обучаемых, так и их познавательной активности: познавательная самостоятельность обучаемого может быть либо очень высокой, либо почти полностью отсутствовать. В связи с этим вполне понятны попытки выделить виды и уровни проблемного обучения [15, С. 164]. Виды проблемного обучения правильнее всего различать по существующим видам творчества. В соответствии с типом реализуемой творческой деятельности выделяют три вида проблемного обучения [3, С. 146]:

- *научное творчество* — теоретическое исследование, то есть поиски открытие обучаемыми нового правила, закона, доказательства; в основе этого вида проблемного обучения лежит постановка и решение теоретических учебных проблем;

- *практическое творчество* — поиск практического решения, то есть способа применения известного знания в новой ситуации, конструирование, изобретение; в основе этого вида проблемного обучения лежит постановка и решение практических учебных проблем;

- *художественное творчество* — художественное отображение действительности на основе творческого воображения, включающее рисование, игру, музицирование и тому подобное [10].

Все виды проблемного обучения характеризуются наличием репродуктивной, продуктивной и творческой деятельности обучаемых, наличием поиска и решения проблемы. Однако первый вид проблемного обучения чаще всего используется на теоретических занятиях, где организуется индивидуальное, групповое или фронтальное решение проблемы. Второй — на лабораторных, практических занятиях, на предметном кружке, на факультативе, на производстве. Третий вид — на урочных и внеурочных занятиях. Последние два вида проблемного обучения характеризуются решением, главным образом, индивидуальных или групповых учебных проблем.

Глава II. Экспериментальная часть

2.1 Особенности организации химического эксперимента для 8-го специализированного класса естественнонаучной направленности

В системе общего образования Красноярского края развивается сеть специализированных классов математической, естественнонаучной и инженерно-технологической направленности.

Первые специализированные классы на территории Красноярского края были запущены с 1 сентября 2015 года.

Создание сети специализированных классов осуществляется по поручению губернатора Красноярского края с целью обеспечения высокого качества образования, организации целенаправленной профориентационной работы со школьниками, повышения мотивации выпускников на выбор инженерных, технических специальностей для поступления в профессиональные образовательные организации и образовательные организации высшего образования Красноярского края, что в дальнейшем обеспечит приток квалифицированной, высоко мотивированной активной молодежи в отрасли материального производства экономики края.[18]

Летом 2016 г. по итогам конкурсного отбора в школе №153 был сформирован специализированный 8Е класс естественнонаучной направленности с углубленным изучением химии и биологии. В учебном плане, помимо основных предметов «Биология» и «Химия», было выделено два часа (в неделю) из часов школьного компонента для углубленного изучения биологии и химии на реализацию курсов «Практикум по химии» и «Практикум по биологии». Один день недели (среда) являлся для обучающихся специализированного класса «университетским» днем. Занятия в этот день проходили на базе кафедры химии и кафедры физиологии человека и методики обучения биологии КГПУ им. В.П.Астафьева.

В связи с созданием специализированных классов, обучающихся по новой индивидуальной образовательной программе, появилась

необходимость в разработке и апробации специального химического практикума. Организация образовательного процесса в специализированном классе строится на основе личностно ориентированного подхода и направлено на обучение и воспитание высоконравственной интеллектуальной личности. Химический практикум для специализированного класса предусматривает создание максимально благоприятных условий для развития и постоянного наращивания творческого потенциала обучающихся, овладения ими навыками самостоятельной и исследовательской деятельности с учетом индивидуальных возможностей и способностей.

Учебный план, для специализированных классов позволяет на основе реализации государственных образовательных стандартов организовать образовательный процесс с учетом интересов и способностей обучающихся. В образовательном процессе реализуются индивидуальные образовательные программы, удовлетворяющие запросам потребителей образовательных услуг.

Для учебного курса «Практикум по химии» был разработан учебно-тематический план, рассчитанный на два часа в неделю, общим объемом 40 часов. Наибольшее внимание уделялось химическому практикуму. Занятия проходили на базе кафедры химии Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева раз в неделю в течении 20 недель (10 недель – в первом полугодии, 10 – во втором полугодии) с привлечением лабораторно-технической базы университета.

Тематическое планирование занятий по курсу «Практикум по химии» для специализированного класса естественнонаучной направленности МБОУ СШ №153 приведено ниже.

Таблица № 1. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ЗАНЯТИЙ ПО ХИМИИ ДЛЯ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО КЛАССА ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ МБОУ СШ №153

Общее количество часов за год – 40

№ п/п, дата	Тема занятия	Часы
1 05.10.16	Знакомство с химической лабораторией. Лабораторная работа №1 «Химическая посуда. Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории». Занимательные опыты по химии.	2
2 12.10.16	Чистые вещества и смеси. Лабораторная работа №2 «Разделение смеси веществ. Фильтрация. Отстаивание. Выпаривание».	2
3 19.10.2016	Лабораторная работа №3 «Методы очистки веществ: перекристаллизация, возгонка, дистилляция, адсорбция».	2
4 26.10.2016	Методы очистки веществ. Лабораторная работа №4 «Хроматография. Виды хроматографии: тонкослойная, бумажная колоночная».	2
5 16.11.2016	Различные способы выражения состава растворов. Лабораторная работа №5 «Приготовление растворов и расчет массовой доли растворенного вещества». Правило креста (конверт Пирсона).	2
6 23.11.2016	Вода — удивительное вещество. Аномальные свойства воды и их значения для биосферы. Лабораторные опыты с водой.	2
7 30.11.2016	Подгруппа кислорода. Лабораторная работа №6 «Получение и свойства кислорода».	2
8 7.12.2016	Подгруппа азота. Лабораторная работа №7 «Получение и свойства аммиака».	2
9	Подгруппа углерода. Лабораторная работа №8 «Получение и свойства углекислого газа».	2

14.12.2016	Распознавание карбонатов»	
10 21.12.2016	Защита творческих проектов	2
11 1.02.2017	Галогены. Лабораторная работа №9 «Галогены: получение и свойства. Качественные реакции на галогены».	2
12 8.02.2017	Соединения галогенов. Лабораторная работа №10 «Получение и свойства соляной кислоты»	2
13 15.02.2017	Водород. Лабораторная работа №11 «Получение и свойства водорода».	2
14 1.03.2017	Кремний. Лабораторная работа №12 «Получение и свойства кремниевой кислоты». Занимательные опыты с силикатом натрия.	2
15 15.03.2017	Металлы. Лабораторная работа №13 «Физические и химические свойства металлов»	2
16 22.03.2017	Теория электролитической диссоциации. Лабораторные опыты по электропроводности растворов электролитов и неэлектролитов.	2
17 29.03.2017	Кислоты. Индикаторы. Лабораторная работа №14 «Общие и специфические свойства кислот».	2
18 5.04.2017	Соли. Классификация солей. Лабораторная работа №15 «Способы получения и свойства солей».	2
19 12.04.2017	Гидролиз солей. Кислотность среды (рН). Лабораторная работа №16 «Гидролиз солей».	2
20 19.04.2017	Генетическая связь между основными классами химических соединений. Решение экспериментальных задач.	2

Кроме того, для курса «Практикум по химии» на основе тематического планирования были подготовлены методические разработки (лабораторно-практические работы) по каждой теме. Наибольшее внимание уделялось химическому эксперименту как наиболее эффективному методу развития практических умений, навыков и предметных компетенций учащихся.

2.2. Химический эксперимент как метод обучения

В методике обучения химии принято считать, что химический эксперимент занимает ведущее место как основной метод познания в химии [19]. По мнению С.Г. Шаповаленко, учебный эксперимент проявляется своеобразным использованием в обучении экспериментального метода, широко применяемого в науке для раскрытия закономерных связей и отношений веществ, для изучения сущности химических процессов и условий их протекания [20].

Л.А. Цветков отмечает, что *эксперимент* – это изучение явления в особых, специально созданных условиях, которые могут варьироваться экспериментом, чтобы полнее выявить обусловленность явления, вскрыть существующие связи и отношения веществ [21].

«*Учебный эксперимент* – это воспроизведение на уроках при помощи химических реактивов, материалов, специальной посуды и оборудования химических явлений в условиях, наиболее удобных для их изучения», - отмечает Н.Н.Буринская [22].

Под *экспериментом* понимают научно поставленный опыт, т. е. наблюдение исследуемого явления в учитываемых условиях, позволяющих следить за его ходом и воссоздать его каждый раз при повторении тех же условий.

На экспериментальном уровне идет процесс накопления фактов, информации об исследуемых явлениях, проводятся наблюдения, измерения, сравнения, ставятся эксперименты, формируются и вводятся в научный

обиход понятия, производится первичная систематизация знаний и формируются экспериментальные законы. Экспериментальный опыт дает возможность установить причинно-следственные связи между явлениями, а также между величинами, характеризующими свойства тел и явлений. Он дает возможность выяснить кинетику, динамику процессов и их энергетическую сущность.

Как уже доказано в методике обучения химии, именно школьный химический эксперимент в различных видах и формах его выполнения в сочетании с теоретическими знаниями может обеспечивать все эти возможности.

Теоретические знания учащихся строятся и выводятся на основе фактического материала. В обучении химии эти факты очень часто получают в результате или в процессе проведения химических опытов. Наблюдая или выполняя опыт, учащиеся накапливают факты для сравнения, обобщения, выводов и, следовательно, таким образом подготавливаются к пониманию и усвоению теоретических вопросов курса химии [24].

Почему учащиеся иногда плохо усваивают теоретический материал? Почему порой настолько значительными бывают проблемы в их знаниях о свойствах веществ и недостаточно отработанными экспериментальные умения и навыки? Одна из главных причин, очевидно, кроется в том, что теоретические знания зачастую бывают оторваны от эксперимента или их взаимосвязь носит формальный характер. Если с помощью эксперимента даже и подтверждают выводы какой-либо теории, иллюстрируют теоретические положения или рассматривают зависимость свойств веществ от их строения и состава, то проблемный характер самой науки, её исследовательский подход к изучению явлений используют недостаточно. Учащихся, наблюдающих или выполняющих иллюстративный опыт, чаще всего интересует только его внешний эффект. Порой они не могут в своих теоретических суждениях проанализировать и применить результаты

эксперимента, т.е. фактически не видят взаимосвязи проблем науки, исследовательского эксперимента и теоретических знаний.

Творчески организованный эксперимент, проблемный по содержанию и способу постановки, дополненный приемами исследования, и в школьных условиях может влиять на уровень осмысления теоретических вопросов курса химии. Здесь прослеживается определенная зависимость. Систематическое выполнение проблемных опытов резко повышает уровень теоретической подготовки учащихся. Те же из них, кто обладает значительными теоретическими познаниями, более грамотно и осознанно могут ставить новые исследовательские и проблемные опыты и, таким образом, дальше идти по пути творчества [25].

Если учащиеся будут выполнять разнообразные новые опыты, в том числе и проблемного содержания, то можно применять эвристические формы работы, развивать их научное мышление и интерес к науке.

Выполняя новые проблемно-развивающие опыты, учащиеся лучше смогут разобраться в данном вопросе, расширить кругозор, усилить мотивацию и сформировать интерес к более детальному изучению темы.

2.3. Анализ содержание химического практикума в школьном курсе химии 8 класса различных авторских линий

Для выявления количественного объема практических работ по химии был проведен анализ школьных учебников различных авторских линий.

Таблица 2. Анализ школьных учебников 8 класса по объему химического практикума.

№	Автор	Учебник	Кол-во практических работ	Название практических работ
1	Е.Е.Минченков, А.А.Журин, П.А.Орженковский, Т.В.Смирнова	Химия. 8 класс: учебник для общеобразовательных учреждений, 2010 г.	7	1. Условия и признаки протекания химических реакций. 2. Получение водорода и его сжигание. 4. Получение кислорода. Горение угля в кислороде. 5. Проведение химических реакций, характеризующих свойства кислот и оснований. 6. Выполнение экспериментальных заданий по теме «Свойства веществ различных классов». 7. Обобщение сведений о классах неорганических веществ.
2	Л.С.Гузей, В.В.Сорокин, Р.П.Суровцева	Химия. 8 класс: учебник для общеобразовательных учреждений,	8	1. Очистка загрязненной поваренной соли. 2. Получение кислорода и изучение его свойств. 3. Получение водорода и проведение реакции его с оксидом меди (II).

		2000 г.		<p>4. Приготовление растворов с определенной массовой долей растворенного вещества и заданной молярной концентрации.</p> <p>5. Решение экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений».</p> <p>6. Реакция обмена между оксидом меди (II) и серной кислотой: получение медного купороса.</p> <p>7. Получение соляной кислоты и изучение ее свойств.</p> <p>8. Решение экспериментальных задач по теме «Галогены».</p>
3	Н.С.Ахметов	Химия. 8 класс: учебник для общеобразовательных учреждений, 1999 г.	13	<p>1. Признаки химических реакций.</p> <p>2. Наблюдение кристаллов под микроскопом.</p> <p>3. Очистка жидкостей перегонкой.</p> <p>4. Разделение веществ перекристаллизацией.</p> <p>5. Приготовление раствора и измерение его плотности.</p> <p>6. Оксиды. Образование оксидов из простых веществ.</p> <p>7. Кислоты и основания.</p> <p>8. Ионные реакции.</p> <p>9. Генетическая связь между классами веществ.</p> <p>10. Оксиды и гидроксиды элементов 3-го периода.</p> <p>11. Водород и его свойства.</p> <p>12. Хлориды. Хлороводородная кислота.</p> <p>13. Галогены.</p>
4	Н.Е.Кузнецова, И.М.Титова, Н.Н.Гара	Химия. 8 класс: учебник для общеобразовательных	7	<p>1. Очистка веществ.</p> <p>2. Растворимость веществ.</p> <p>3. Приготовление раствора заданной концентрации.</p>

		ых учреждений, 2013 г.		4. Получение кислорода и изучение его свойств. 5. Исследование свойств оксидов, кислот, оснований. 6. Получение водорода и изучение его свойств. 7. Получение соляной кислоты и опыты с ней.
5	И.И.Новошинский, Н.С.Новошинская	Химия. 8 класс: учебник для общеобразовательн ых учреждений, 2012 г.	6	1. Признаки химических реакций. 2. Очистка поваренной соли. 3. Приготовление раствора и измерение его плотности. 4. Определение рН среды. 5. Кислотно-основные свойства гидроксидов элементов третьего периода. 6. Свойства гидроксидов элементов главной подгруппы II группы.
6	Г.Е.Рудзитис, Ф.Г.Фельдман	Химия. 8 класс: учебник для общеобразовательн ых учреждений, 2012 г.	7	1. Очистка поваренной соли. 2. Получение и собирание кислорода. 3. Получение и свойства водорода. 4. Приготовление раствора соли с определенной массовой долей вещества. 5. Свойства кислот и оснований 6. Сравнительная характеристика галогенов. 7. Получение соляной кислоты и ее химические свойства.

Анализ школьных учебников 8 класса на содержание химического практикума показал, что наибольшее количество практических работ представлено в учебнике «Химия. 8 класс» Н.С. Ахметова (1999 г.), а наименьшее – в учебнике «Химия. 8 класс» И.И. Новошинский, Н.С.Новошинская (2012 г.).

2.4. Методические разработки к учебному плану курса «Практикум по химии»

Проведение педагогических исследований в школах свидетельствует о невысоком уровне сформированности практических предметных (химических) компетенций у школьников, а также недостаточной эффективности применения химического эксперимента в учебном процессе. Учащиеся часто не получают необходимых экспериментальных знаний, не умеют объяснить причины и следствия наблюдаемых химических явлений, не знают механизмов протекания химических реакций. Причины этого, конечно, разные, но главная из них заключается в том, что в школах недостаточное внимание обращается на выполнение проблемных экспериментов с целью развития практических навыков учащихся [23].

Поэтому химический практикум для специализированного 8 Е класса был разработан с элементами проблемно-развивающего обучения.

Лабораторная работа №1

Тема: ОСНОВНЫЕ ПРИЕМЫ РАБОТЫ В ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ.

ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ. ХИМИЧЕСКАЯ ПОСУДА

Цель работы: освоить основные приемы работы в химической лаборатории.

Задачи работы:

- 1) ознакомиться с правилами техники безопасности в химической лаборатории.
- 2) ознакомиться с химической посудой и оборудованием.
- 3) освоить основные приемы работы в химической лаборатории.

Материалы и оборудование:

- 1) **Стеклоянная химическая посуда:** пробирка, стакан химический, колба плоскодонная, колба коническая, колба круглодонная, колба Вюрца, бюкс, чашка Петри, воронка стеклянная, колба Бунзена.
- 2) **Фарфоровая посуда:** кружка, ступка с пестиком, воронка Бюхнера, тигель, лодочка, чашка, ложка, шпатель.
- 3) **Мерная посуда:** мерный цилиндр, мерный стакан, бюретка, пипетка градуированная, пипетка Мора, мерная колба.
- 4) **Оборудование:** штатив, муфта, лапка, кольцо, асбестовая сетка, спиртовка, спички, лучина, прибор для собирания газа (пробирка и пробка с газоотводной трубкой), вата, штатив с пробирками, индикаторная бумага.

Ход работы

Задание 1. Изучить правила техники безопасности в химической лаборатории. Ознакомиться со средствами пожаротушения в кабинете химии и правилами поведения в чрезвычайной ситуации.

Задание 2. Рассмотреть и зарисовать в тетради химическую посуду и оборудование, используемое для работы в химическом кабинете.

Задание 3. Ознакомиться с основными приемами работы в химической лаборатории.

Лабораторная работа №2

Тема: ЧИСТЫЕ ВЕЩЕСТВА И СМЕСИ. РАЗДЕЛЕНИЕ СМЕСИ ВЕЩЕСТВ

Цель работы: научиться выделять чистые вещества из смесей веществ.

Задачи работы:

1. познакомиться с понятиями «чистые вещества» и «смеси веществ»;
2. научиться выделять чистые вещества из смесей веществ.

Материалы и оборудование: штатив, муфта, кольцо, спиртовка, спички, фарфоровая чашка, воронка, фильтровальная бумага, стеклянная палочка, стеклянная ложечка, индикаторная бумага, стакан с водой.

Реактивы: поваренная соль NaCl , пищевая сода NaHCO_3 , карбонат кальция (мел) CaCO_3 , сера, уголь, древесные опилки, железные опилки, песок.

Ход работы

Задание 1. Изучение свойств веществ

1. Рассмотрите выданные вам образцы веществ: поваренная соль NaCl , пищевая сода NaHCO_3 , карбонат кальция (мел) CaCO_3 , сера, уголь, железные опилки. Разделите образцы веществ на группы по сходным признакам. Обоснуйте свой выбор.
2. Выявите черты отличия в следующих парах веществ:
 - Мел и пищевая сода.

- Уголь и железные опилки.
- Соль и сера.

№	Свойства вещества	Вещество 1 (название)	Вещество 2 (название)
1	Цвет		
2	Плотность (> или < воды)		
3	Растворимость		
4	<i>Другое</i>		

Задание 2. Выделение соли физическим методом

Опыт 1. Разделение гетерогенной смеси.

- 1) Рассмотрите выданную вам смесь веществ. Из каких веществ она состоит?
- 2) Прилейте к смеси воду и осторожно перемешайте стеклянной палочкой. Что вы наблюдаете?
- 3) Известным вам методом отделите древесные опилки от смеси.
- 4) Известным вам методом отделите от смеси твердый осадок. Опишите наблюдаемые явления.

№	Действие	Наблюдение	Свойство вещества, используемое для разделения
1	Добавить к смеси воду и перемешать стеклянной палочкой	Древесные опилки всплыли, твердый осадок осел на дно, раствор стал мутным	Разная плотность веществ
2	Собрать древесные опилки стеклянной ложечкой	В стакане осталась смесь твердого осадка и раствора соли в воде	Разная плотность веществ

Опыт 2. Разделение гомогенной смеси.

- 1) Известным вам методом выделите из смеси соль.
- 2) Опишите наблюдаемые явления.

№	Действие	Наблюдение	Свойство вещества, используемое для разделения
3	Изготовить бумажный фильтр, отфильтровать смесь	На фильтре остался твердый осадок, в фильтрате – прозрачный раствор соли в воде	Разная растворимость и разные размеры частиц веществ
4	Налить фильтрат в фарфоровую чашку, поместить чашку в кольцо штатива и нагревать в пламени спиртовки	Вода испаряется, на дне чашки появляются кристаллы соли	Разная температура кипения воды и соли

Ответьте на вопросы:

1. Какие способы очистки воздуха от пыли вы знаете?
2. При измельчении руды на горно-обогатительных фабриках в нее попадают обломки железных инструментов. Как их можно извлечь из руды?
3. Перед переработкой бытового мусора, бумажной макулатуры необходимо избавиться от железных предметов. Как проще всего это сделать?
4. Пылесос всасывает воздух, содержащий пыль, а выпускает чистый. Почему?

5. Как разделить зубной порошок и поваренную соль? Бензин и воду?
Спирт и воду?

Оформите отчет по лабораторной работе.

1. Опишите ход работы и ваши наблюдения.
2. Ответьте на вопросы.
3. Сделайте общий вывод по лабораторной работе.

Лабораторная работа №3

Тема: МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ВЕЩЕСТВ

Цель работы: освоить методы очистки веществ, применяемые в химической лаборатории.

Задачи работы:

- 1) познакомиться с методами очистки веществ: перекристаллизация, перегонка, возгонка, фильтрование, адсорбция, хроматография;
- 2) научиться выделять чистые вещества из смесей веществ.

Материалы и оборудование: штатив, муфта, кольцо, лапка, делительная воронка, стеклянная воронка, фильтровальная бумага, мерный цилиндр, пробирка, стеклянная палочка, стеклянная ложечка, ступка, пестик, химический стакан 150 мл, электроплитка, весы, силуфоловая пластинка 3смX15см, зеленые листья, кристаллизатор с холодной водой, термометр.

Реактивы: дихромат калия $K_2Cr_2O_7$, смесь для хроматографии (толуол:ацетон, 4:1), изопропанол, уголь, фуксин, йод, йодная вода, гексан.

Ход работы:

Опыт 1. Перекристаллизация дихромата калия

1. Дихромат калия $K_2Cr_2O_7$ часто содержит примесь сульфата калия K_2SO_4 , от которого он может быть очищен перекристаллизацией. Очистка веществ методом **перекристаллизации** заключается в растворении вещества в подходящем растворителе и последующем выделении его из раствора в виде кристаллов. Это один из распространенных методов очистки твердых веществ от примесей.
2. Взвесить на весах 9 г дихромата калия и высыпать в химический стакан. Рассчитать, какой объем воды надо прибавить, чтобы получить насыщенный при $80\text{ }^\circ\text{C}$ раствор, если растворимость дихромата калия при $80\text{ }^\circ\text{C}$ составляет 73 г, при $25\text{ }^\circ\text{C}$ – 15 г на 100 г воды.
3. Отмерить мерным цилиндром воду и вылить ее в стакан с навеской дихромата калия. Нагреть стакан с приготовленной смесью до кипения, помешивая раствор стеклянной палочкой.
4. Горячий раствор охладить, поместив стакан с раствором в кристаллизатор с холодной водой. Измерить температуру охлажденного раствора с помощью термометра. Образовавшиеся кристаллы отфильтровать, высушить между двумя листами фильтровальной бумаги и взвесить. Определить выход в процентах от теоретически возможного.
5. Заполнить таблицу:

№	Действие	Наблюдение / результат
1	Рассчитали объем воды для приготовления насыщенного при $80\text{ }^\circ\text{C}$ раствора, содержащего 9 г дихромата калия $K_2Cr_2O_7$.	
2	Взвесили на весах 9 г $K_2Cr_2O_7$, добавили 12 мл воды, нагрели до кипения при перемешивании.	

3	Охладили раствор в кристаллизаторе с холодной водой, отфильтровали, взвесили. Рассчитали выход от теоретически возможного.	
---	--	--

6. Ответить на вопросы:

- a) На чем основан метод очистки веществ перекристаллизацией?
- b) Что такое растворимость веществ? В чем она выражается?

7. Сделать вывод о применении перекристаллизации для очистки веществ.

Опыт 2. Возгонка йода

1) Йод часто содержит влагу и загрязнен галогенидами: хлорид йода (I) ICl , бромид йода (I) IBr и др. Для того чтобы очистить йод от примесей применяют метод возгонки.

Возгонкой, или **сублимацией**, называется превращение твердого вещества в газообразное минуя жидкое состояние. Достигнув температуры возгонки, твердое вещество без плавления переходит в пары, которые конденсируются на поверхности охлажденных предметов.

2) Взвесить на весах 1 г кристаллического йода, поместить йод на дно химического стакана. Накрыть стакан грушевидной колбой, наполненной на $\frac{1}{3}$ холодной водой. Стакан поставить на электроплитку и осторожно нагреть. Наблюдения занести в таблицу:

№	Действие	Наблюдение / результат
1	1 г йода поместили в стакан, закрыли сверху колбой с холодной водой и нагрели на	

	электроплитке.	
2	Возогнанные кристаллы йода собрали со стенок колбы и взвесили. Рассчитали выход.	

3) Ответить на вопросы:

а) Какое свойство лежит в основе очистки веществ методом возгонки?

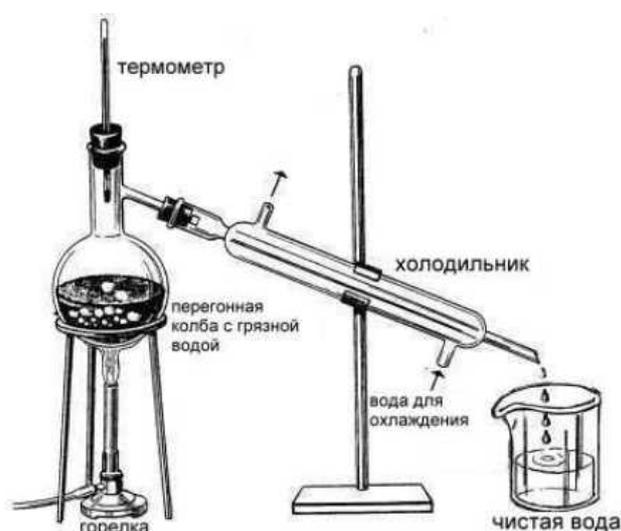
б) Приведите примеры веществ, обладающие способностью сублимации.

4) Сделать вывод о применении возгонки для очистки веществ.

Опыт 3. Перегонка этанола

1) **Перегонка**, или **дистилляция**, основана на превращении жидкости в пар с последующей конденсацией пара в жидкость. Этим методом отделяют жидкость от растворенных в ней твердых веществ или менее летучих жидкостей. Прибор для перегонки состоит из колбы Вюрца, холодильника и приемника.

2) Зарисовать схему прибора в тетради, подписать оборудование:



- 3) Собрать установку как показано на рисунке. Налить в колбу на $\frac{1}{3}$ ее объема спирта, загрязненного примесями. Для равномерного кипения поместить в колбу несколько кипелок. Закрыть колбу пробкой, в которую вставлен термометр. Заполнить холодильник водой. Подставить приемник для дистиллята. Проверить установку на герметичность, нагреть раствор до кипения. Отметить температуру кипения спирта по шкале термометра. Отгонять дистиллят до тех пор, пока в колбе не останется около 50 мл раствора. Выключить нагрев. Разобрать установку после полного ее охлаждения.
- 4) Ответить на вопросы:
- а) Какое свойство лежит в основе очистки веществ методом дистилляции?
 - б) Можно ли морскую воду превратить в дистиллированную воду? Каким образом?
- 5) Сделать вывод о применении метода дистилляции для очистки веществ.

Опыт 4. Адсорбция

- 1) **Адсорбция** – процесс поглощения примесей из раствора или газовой смеси адсорбентом – веществом или твердым телом с развитой поверхностью, с целью разделения или очистки веществ. Активированный уголь – пористое вещество, обладающее весьма развитой поверхностью, поэтому его используют в качестве адсорбента в химической промышленности и медицине.
- 2) В пробирку налить 5 мл воды и добавить 1-2 капли фуксина, чтобы получился слабо окрашенный раствор. Отметить цвет раствора.
- 3) Добавить в пробирку 1-2 г угля, закрыть отверстие пробирки и интенсивно перемешать смесь. Дать смеси отстояться. Если обесцвечивания не произошло, добавить еще немного угля и повторить

перемешивание. Убедившись, что адсорбция произошла полностью, отфильтровать смесь. Вновь отметить цвет раствора.

4) Наблюдения занести в таблицу:

№	Действие	Наблюдение / результат
1	В пробирку налили 5 мл воды и добавили 1-2 капли фуксина.	
2	В пробирку добавили 1-2 г угля, смесь перемешали. После отстаивания смесь отфильтровали.	

5) Ответить на вопросы:

- a) На чем основан метод очистки веществ адсорбцией?
- b) Какие вещества можно применять в качестве адсорбентов?
- б) Сделать вывод о применении метода адсорбции для очистки веществ.

Оформите отчет по лабораторной работе.

1. Опишите ход работы и ваши наблюдения.
2. Ответьте на вопросы.
3. Сделайте общий вывод по лабораторной работе.

Лабораторная работа №4

Тема: ХРОМАТОГРАФИЯ

Цель работы: освоить способы разделения веществ методами хроматографии.

Задачи работы:

- 1) разделить пигменты зеленого листа методом тонкослойной хроматографии;
- 2) научиться разделять окрашенные смеси методом бумажной хроматографии.

Материалы и оборудование: ступка, пестик, фильтровальная бумага, стеклянная палочка, высокий химический стакан 150 мл, силикофоловая пластинка 3см X 15см, зеленые листья, фломастеры и цветные ручки.

Реактивы: изопропанол, смесь для хроматографии (толуол:ацетон, 4:1), этиловый спирт.

Ход работы:

Опыт 1. Тонкослойная хроматография

1. **Хроматография** – метод разделения смеси веществ, основанный на различной поглощаемости компонентов смеси сорбентом (бумага, силикагель, оксид алюминия). Растворитель, двигаясь под действием капиллярных сил, увлекает за собой компоненты смеси с различной скоростью. Скорость движения компонентов по сорбенту зависит от химической природы разделяемых веществ. В результате перераспределения между двумя фазами (жидкой – растворитель и твердой – сорбент) происходит разделение компонентов смеси на определенные зоны. Результатом работы является **хроматограмма**, содержащая разделенные слои компонентов смеси.

2. Листья зеленого растения растереть в ступке с 2-3 мл изопропилового спирта до получения зеленой кашицы. Стеклопалочкой нанести каплю экстракта на точку старта на силуфоловую пластинку.
3. После испарения растворителя отпустить пластинку в стакан, на дне которого тонким слоем предварительно налита смесь растворителей для хроматографии (толуол : ацетон, 4:1). Растворитель в стакане должен быть ниже стартовой точки на силуфоловой пластинке! Стакан накрыть сверху чашкой Петри и наблюдать движение пигментов по пластинке.
4. Извлечь пластинку после того, как произойдет полное разделение пигментов. Зарисовать в тетради полученную хроматограмму.
5. Заполнить таблицу:

№	Действие	Наблюдение / результат
1	Приготовили экстракт хлорофилла из зеленых листьев. Нанесли каплю экстракта на точку старта на силуфоловую пластинку. Поместили пластинку в стакан с растворителем. Закрыли крышкой.	
2	Извлекли пластинку из стакана, высушили.	

6. Ответить на вопросы:

- 1) На чем основан способ разделения веществ методом хроматографии?
- 2) Что такое силуфоловая пластинка? Для чего она используется?
- 3) Какие растворители можно использовать для разделения веществ на силуфоловой пластинке? Можно ли использовать воду? Почему?

7. Сделать вывод о применении тонкослойной хроматографии для разделения веществ.

Опыт 2. Бумажная хроматография

- 1) Нарисовать цветным фломастером (или ручкой) на фильтровальной бумаге ярко окрашенное пятно. Капнуть с помощью стеклянной палочки каплю этилового спирта в центр пятна. По мере впитывания спирта капнуть на пятно еще 2-3 капли спирта.
- 2) Если краситель однородный, то цветное пятно тоже получится однородным. Если же краситель фломастера состоит из смеси нескольких красок, то вы получите хроматограмму из нескольких цветов, соответствующих цвету красителей.
- 3) Повторить опыт с фломастером (ручкой) другого цвета.
- 4) Нарисовать одно пятно несколькими фломастерами, повторить опыт.
- 5) Зарисовать в тетрадь полученные хроматограммы.
- 6) Сделать вывод о применении бумажной хроматографии для разделения веществ.

Оформите отчет по лабораторной работе.

1. Опишите ход работы и ваши наблюдения.
2. Ответьте на вопросы.
3. Сделайте общий вывод по лабораторной работы.

**Тема: ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАСТВОРОВ И РАСЧЕТ МАССОВОЙ
ДОЛИ РАСТВОРЕННОГО ВЕЩЕСТВА**

Цель работы: научиться готовить растворы и определять массовую долю растворенного вещества.

Задачи работы:

- 1) освоить способы приготовления растворов с заданной концентрацией;
- 2) научиться определять массовую долю растворенного вещества в растворе.

Материалы и оборудование: химический стакан 150 мл, стеклянная палочка, весы.

Реактивы: поваренная соль, сахар.

Ход работы:

**Опыт 1. Приготовление раствора и расчет массовой доли
растворенного вещества**

1. С помощью мерного цилиндра отмерить 40 мл воды.
2. Взвесить на весах 1,5 г выданного вам вещества (*поваренной соли*).
3. Поместить взвешенное вещество в стакан и добавить отмеренный объем воды. Размешать стеклянной палочкой.
4. Рассчитать массовую долю растворенного вещества в полученном растворе.
5. Слить ваш раствор с раствором соседней группы (*вариант 2*) и определить массовую долю вещества в новом растворе.
6. Заполнить таблицу:

№	Действие	Наблюдение / результат
1	Смешали 1,5 г поваренной соли и 40 мл воды.	
2	<p>Дано:</p> $m(\text{NaCl}) = 1,5 \text{ г}$ $V(\text{H}_2\text{O}) = 40 \text{ мл}$	
	<p>Найти:</p> $\omega_1\%(\text{NaCl}) = ? \%$	
3	<p>Дано:</p> $m(\text{NaCl}) = 1,5 \text{ г}$ $V_{\text{р-ра}}(\text{NaCl}) = 40 \text{ мл}$ $V_{\text{р-ра}}(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = 60 \text{ мл.}$	
	<p>Найти:</p> $\omega_2\%(\text{NaCl}) = ? \%$	

7. Ответить на вопросы:

- 1) По какой формуле определяют массовую долю растворенного вещества?
- 2) Какова плотность воды (при $T = 4 \text{ }^\circ\text{C}$)?
- 3) Как изменится массовая доля растворенной соли, если к данному раствору добавить еще 10 г сахара? Ответ подтвердите расчетами.
- 4) Изменится ли масса раствора, если через него пропустить углекислый газ? Ответ обоснуйте.

8. Сделать вывод о зависимости массовой доли растворенного вещества от разбавления раствора (при неизменной массе растворенного вещества).

Опыт 2. Приготовление раствора с заданной концентрацией

- 1) Выполните расчет необходимый для приготовления 50 мл 2%-ного раствора поваренной соли.
- 2) Взвесить на весах рассчитанную массу поваренной соли.
- 3) Отмерить с помощью мерного цилиндра рассчитанный объем воды.
- 4) Поместить взвешенное вещество в стакан и добавить отмеренный объем воды. Размешать стеклянной палочкой.
- 5) Заполнить таблицу:

№	Действие	Наблюдение / результат
1	Дано: $\omega\%$ (NaCl) = 2% $V_{\text{р-ра}}$ (NaCl) = 50 мл Найти: m (NaCl) = ? г V (H ₂ O) = ? мл	
2	Смешали ... г поваренной соли и ... мл воды.	

- 6) Сделать вывод о правилах приготовления растворов с заданной концентрацией.

Оформите отчет по лабораторной работе.

1. Опишите ход работы и ваши наблюдения.
2. Ответьте на вопросы.
3. Сделайте общий вывод по лабораторной работе.

**Тема: ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАСТВОРОВ И РАСЧЕТ МАССОВОЙ
ДОЛИ РАСТВОРЕННОГО ВЕЩЕСТВА**

Цель работы: научиться готовить растворы и определять массовую долю растворенного вещества.

Задачи работы:

- 1) освоить способы приготовления растворов с заданной концентрацией;
- 2) научиться определять массовую долю растворенного вещества в растворе.

Материалы и оборудование: химический стакан 150 мл, стеклянная палочка, весы.

Реактивы: поваренная соль, сахар.

Ход работы:

**Опыт 1. Приготовление раствора и расчет массовой доли
растворенного вещества**

- 1) С помощью мерного цилиндра отмерить 60 мл воды.
- 2) Взвесить на весах 2 г выданного вам вещества (*сахара*).
- 3) Поместить взвешенное вещество в стакан и добавить отмеренный объем воды. Размешать стеклянной палочкой.
- 4) Рассчитать массовую долю растворенного вещества в полученном растворе.
- 5) Слить ваш раствор с раствором соседней группы (*вариант 1*) и определить массовую долю вещества в новом растворе.
- 6) Заполнить таблицу:

№	Действие	Наблюдение / результат
1	Смешали 2 г сахара и 60 мл воды.	
2	<p>Дано:</p> $m(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = 2 \text{ г}$ $V(\text{H}_2\text{O}) = 60 \text{ мл}$	
	<p>Найти:</p> $\omega_1\%(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = ? \%$	
3	<p>Дано:</p> $m(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = 2 \text{ г}$ $V_{\text{р-ра}}(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = 60 \text{ мл}$ $V_{\text{р-ра}}(\text{NaCl}) = 40 \text{ мл.}$	
	<p>Найти:</p> $\omega_2\%(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = ? \%$	

7) Ответить на вопросы:

1. По какой формуле определяют массовую долю растворенного вещества?
2. Какова плотность воды (при $T = 4 \text{ }^\circ\text{C}$)?
3. Как изменится массовая доля растворенной соли, если к данному раствору добавить еще 10 г сахара? Ответ подтвердите расчетами.
4. Изменится ли масса раствора, если через него пропустить углекислый газ? Ответ обоснуйте.

8) Сделать вывод о зависимости массовой доли растворенного вещества от разбавления раствора (при неизменной массе растворенного вещества).

Опыт 2. Приготовление раствора с заданной концентрацией

- 1) Выполните расчет необходимый для приготовления 50 мл 2%-ного раствора сахара.
- 2) Взвесить на весах рассчитанную массу сахара.
- 3) Отмерить с помощью мерного цилиндра рассчитанный объем воды.
- 4) Поместить взвешенное вещество в стакан и добавить отмеренный объем воды. Размешать стеклянной палочкой.
- 5) Заполнить таблицу:

№	Действие	Наблюдение / результат
1	<p>Дано:</p> $\omega_3\% (\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = 2\%$ $V_{\text{р-ра}} (\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = 50 \text{ мл}$ <p>Найти:</p> $m (\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = ? \text{ г}$ $V (\text{H}_2\text{O}) = ? \text{ мл}$	
2	Смешали ... г поваренной соли и ... мл воды.	

- 6) Сделать вывод о правилах приготовления растворов с заданной концентрацией.

Оформите отчет по лабораторной работе.

1. Опишите ход работы и ваши наблюдения.
2. Ответьте на вопросы.
3. Сделайте общий вывод по лабораторной работе.

Лабораторная работа №6

Тема: ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА КИСЛОРОДА

Цель работы: получить кислород и изучить его свойства.

Задачи работы:

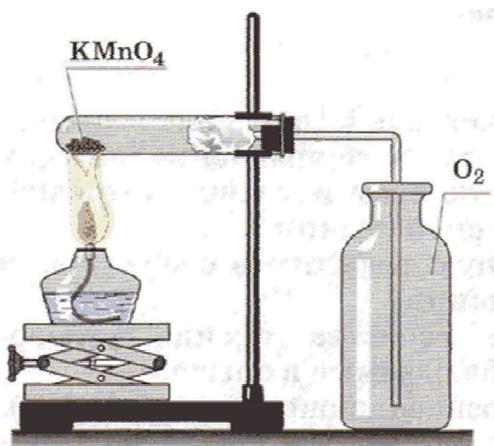
- 1) получить кислород и собрать его методом вытеснения воздуха.
- 2) изучить свойства кислорода: взаимодействие с металлами и неметаллами.

Материалы и оборудование: штатив лабораторный с лапкой, спиртовка, спички, лучина, прибор для собирания газа (пробирка и пробка с газоотводной трубкой), вата, штатив с пробирками, сосуд для собирания газа, ложечка для сжигания веществ.

Реактивы: перманганат калия KMnO_4 , уголь, сера, магний (лента), железо (стружка), красный фосфор, раствор универсального индикатора, известковая вода CaCO_3 , пероксид водорода (H_2O_2), оксид марганца (IV) MnO_2 .

Ход работы

Опыт 1. Получение, собирание и распознавание кислорода



газоотводной трубкой.

- 1) Соберите прибор как показано на рисунке 1 и проверьте его на герметичность.
- 2) В пробирку насыпьте сухой перманганат калия KMnO_4 на 1/5 ее объема. У отверстия пробирки положите рыхлый комочек ваты и закройте пробирку пробкой с

- 3) Укрепите пробирку горизонтально в лапке штатива. Конец газоотводной трубки опустите до дна сосуда, в котором будет собираться кислород.
- 4) Прогрейте пробирку в пламени спиртовки, а затем нагревайте в том месте, где находится перманганат калия. Подождите некоторое время, чтобы сосуд заполнился газом. Наличие кислорода в сосуде проверьте тлеющей лучинкой. Прекратите нагревание.
- 5) Заполните таблицу:

№	Действие	Наблюдение / результат
1	Собрали прибор для получения газов. В пробирку насыпали сухой перманганат калия $KMnO_4$, у отверстия положили рыхлый комочек ваты и закрыли пробирку пробкой с газоотводной трубкой.	
2	Нагревали пробирку в пламени спиртовки. Наличие кислорода проверили тлеющей лучинкой.	

- 6) Напишите уравнение реакции.
- 7) Ответьте на вопросы, выполните задания.
 1. Что происходит при нагревании перманганата калия $KMnO_4$? Напишите уравнение реакции, укажите обнаруженные продукты реакции.
 2. Опишите физические свойства кислорода, непосредственно наблюдаемые в опыте (цвет, запах, плотность по сравнению с воздухом).
 3. Опишите, как вы распознали кислород.
 4. Каково содержание кислорода в воздухе?
 5. Почему кислород не имеет запаха?

Опыт 2. Горение угля в кислороде

- 1) Поместите в ложечку для сжигания немного угля и накалите уголь в пламени спиртовки. Внесите тлеющий уголь в сосуд с кислородом. Опишите наблюдения.
- 2) Добавьте в колбу с продуктами горения угля несколько миллилитров известковой воды. Объясните наблюдения.
- 3) Заполните таблицу:

№	Действие	Наблюдение / результат
1	Уголь нагрели в пламени спиртовки и внесли в сосуд с кислородом.	
2	Прилили в колбу с продуктами горения угля известковую воду.	

- 4) Запишите уравнения протекающих реакций.

Опыт 3. Горение серы в кислороде

1. Поместите в ложечку для сжигания несколько кусочков серы, подожгите серу в пламени спиртовки. Внесите горящую серу в сосуд с кислородом. Опишите наблюдения.
2. Добавьте в колбу с продуктами горения серы дистиллированной воды и перемешайте. Добавьте пару капель универсального индикатора. Объясните наблюдения.
3. Заполните таблицу:

№	Действие	Наблюдение / результат
1	Серу нагрели в пламени спиртовки и внесли в сосуд с кислородом.	
2	Прилили в колбу с продуктами горения серы дистиллированную	

	воду, добавили индикатор.	
--	---------------------------	--

4. Запишите уравнения протекающих реакций.

Опыт 4. Горение фосфора в кислороде

- 1) Поместите в ложечку для сжигания немного красного фосфора, подожгите фосфор в пламени спиртовки. Внести горящий фосфор в сосуд с кислородом. Опишите наблюдения.
- 2) Добавьте в колбу с продуктами горения фосфора дистиллированной воды и перемешайте. Добавьте пару капель универсального индикатора. Объясните наблюдения.
- 3) Заполните таблицу:

№	Действие	Наблюдение / результат
1	Фосфор нагрели в пламени спиртовки и внесли в сосуд с кислородом.	
2	Прилили в колбу с продуктами горения фосфора дистиллированную воду, добавили индикатор.	

4) Запишите уравнения протекающих реакций.

Опыт 5. Горение магния в кислороде

- 1) Поместите в ложечку для сжигания небольшой кусок магниевой ленты, подожгите магний в пламени спиртовки. Внести горящий магний в сосуд с кислородом. Опишите наблюдения.
- 2) Добавьте в колбу с продуктами горения магния дистиллированной воды и перемешайте. Добавьте пару капель универсального индикатора. Объясните наблюдения.
- 3) Заполните таблицу:

№	Действие	Наблюдение / результат
1	Магний нагрели в пламени спиртовки и внесли в сосуд с кислородом.	
2	Прилили в колбу с продуктами горения магния дистиллированную воду, добавили индикатор.	

4) Запишите уравнения протекающих реакций.

5) Ответьте на вопросы, выполните задания.

- Почему металлы и неметаллы горят в среде кислорода более интенсивно, чем на воздухе?
- Как называются продукты горения металлов и неметаллов?
- Что образуется при растворении оксидов в воде? Как можно распознать продукты сгорания металлов и неметаллов в растворе?
- Напишите формулы оксидов следующих элементов. Назовите их.
Na, Ca, Mg, Al, H, C, Si, P, S.

Опыт 6. Каталитическое разложение пероксида водорода

- 1) Налейте в пробирку 2 мл 3%-ного раствора пероксида водорода H_2O_2 . Присыпьте в пробирку немного (на кончике ложечки!) порошка оксида марганца (IV) MnO_2 . Опишите наблюдения.
- 2) Выделяющийся газ испытайте тлеющей лучиной. Объясните наблюдения.
- 3) Заполните таблицу:

№	Действие	Наблюдение / результат
1	В пробирку с 2 мл 3%-ного раствора пероксида водорода H_2O_2 присыпали порошок оксида марганца (IV) MnO_2 .	

2	Наличие кислорода проверили тлеющей лучинкой.	
---	---	--

4) Запишите уравнение протекающей реакции.

5) Ответьте на вопросы, выполните задания.

1. Что происходит при взаимодействии оксида марганца (IV) MnO_2 с пероксидом водорода H_2O_2 ? Какую роль играет оксида марганца (IV) в этой реакции?
2. Опишите, как вы распознали кислород. Как обнаружить при наполнении стакана кислородом, что он целиком заполнен?
3. Как можно получить кислород в лаборатории?
4. На каких свойствах кислорода основаны способы его собирания методом вытеснения воздуха и воды?
5. Как получают кислород в промышленности?
6. Приведите примеры применения чистого кислорода в жизнедеятельности человека.

Оформите отчет по лабораторной работе.

1. Опишите ход работы и ваши наблюдения.
2. Напишите уравнения всех проделанных реакций.
3. Ответьте на вопросы.
4. Сделайте общий вывод по лабораторной работе.

Лабораторная работа №7

Тема: ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА АММИАКА

Цель работы: получить аммиак и изучить его свойства.

Задачи работы:

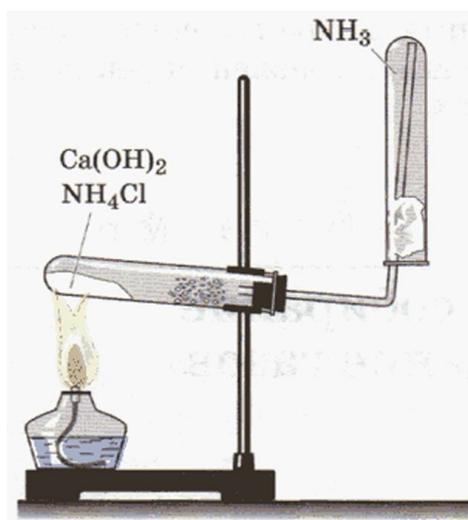
- 1) получить аммиак и собрать его методом вытеснения воздуха.
- 2) изучить свойства аммиака: взаимодействие с водой, соляной кислотой.

Материалы и оборудование: штатив лабораторный с лапкой, спиртовка, спички, прибор для собирания газа (пробирка и пробка с газоотводной трубкой), кристаллизатор с водой, штатив с пробирками, фарфоровая чашка, стеклянная ложечка, стеклянная палочка, вата, индикаторная бумага.

Реактивы: хлорид аммония NH_4Cl , гидроксид кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$, раствор конц. соляной кислоты HCl , раствор фенолфталеина.

Ход работы

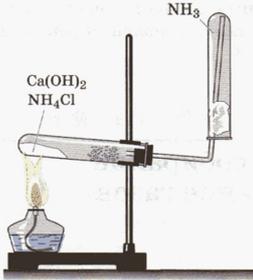
Опыт 1. Получение, собирание и распознавание аммиака



- 1) Соберите прибор как показано на рисунке 1.
- 2) В фарфоровую чашку насыпьте по одной ложечке сухих порошков хлорида аммония NH_4Cl и гидроксида кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Смесь перемешайте и всыпьте в сухую пробирку.
- 3) Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой и укрепите в лапке штатива таким образом, чтобы дно пробирки было несколько выше, чем

отверстие. На газоотводную трубку наденьте пробирку для собираня аммиака дном вверх.

- 4) Прогрейте пробирку в пламени спиртовки, а затем нагревайте в том месте, где находится смесь. Подождите некоторое время, чтобы пробирка заполнилась газом. Для обнаружения аммиака поднесите к отверстию перевернутой вверх дном пробирки влажную индикаторную бумагу.
- 5) Обнаружив аммиак, поднесите к отверстию пробирки стеклянную палочку, смоченную концентрированной соляной кислотой HCl. Опишите наблюдения. Прекратите нагревание.
- 6) Пробирку с аммиаком осторожно снимите с газоотводной трубки, держа ее вверх дном. Конец газоотводной трубки сразу же закройте кусочком мокрой ваты. Немедленно закройте отверстие снятой пробирки пальцем и опустите в кристаллизатор с водой. Палец можно убрать только под водой. Опишите наблюдения. Почему вода поднялась в пробирке?
- 7) Закройте пальцем отверстие пробирки под водой и выньте ее из воды. Добавьте в пробирку несколько капель фенолфталеина. Опишите наблюдения. О чем свидетельствует изменение окраски раствора?
- 8) Заполните таблицу:

№	Действие	Наблюдение / результат
1	Собрали прибор для получения газов. В пробирку насыпали смесь сухих порошков NH_4Cl и $\text{Ca}(\text{OH})_2$, закрыли пробирку пробкой с газоотводной трубкой, на которую надели пробирку дном вверх.	
2	Нагревали пробирку в пламени спиртовки. Наличие аммиака проверили влажной индикаторной бумагой.	<i>Напишите уравнение реакции образования аммиака</i>

3	Поднесли к отверстию пробирки стеклянную палочку, смоченную конц. соляной кислотой HCl.	<i>Напишите уравнение реакции взаимодействия аммиака с соляной кислотой</i>
4	Пробирку с аммиаком закрыли пальцем и опустили в кристаллизатор с водой.	
5	Закрыли пальцем отверстие пробирки под водой и вынули ее из воды. Добавили несколько капель фенолфталеина.	<i>Напишите уравнение реакции взаимодействия аммиака с водой</i>

9) Ответьте на вопросы:

- Что происходит при взаимодействии хлорида аммония NH_4Cl и гидроксида кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$? Напишите уравнение реакции, укажите обнаруженные продукты реакции.
- Опишите физические свойства аммиака, непосредственно наблюдаемые в опыте (цвет, запах, плотность по сравнению с воздухом, растворимость в воде).
- Почему аммиак собирают в перевернутую вверх дном пробирку? Какие еще газы можно собирать таким способом?
- Какую кислотность среды имеет раствор аммиака в воде? Как это можно проверить?
- Укажите не менее двух способов распознавания аммиака.

Оформите отчет по лабораторной работе.

1. Опишите ход работы и ваши наблюдения.
2. Напишите уравнения всех проделанных реакций.
3. Ответьте на вопросы.
4. Сделайте общий вывод по лабораторной работе.

Лабораторная работа №8

Тема: ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА.

РАСПОЗНАВАНИЕ КАРБОНАТОВ

Цель работы: изучить свойства и способы получения соединений углерода: углекислого газа и солей угольной кислоты – карбонатов.

Задачи работы:

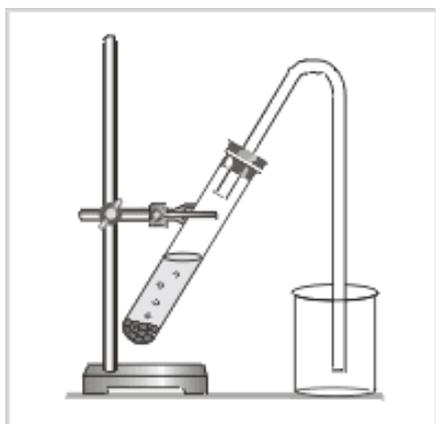
- 1) получить углекислый газ и изучить его свойства.
- 2) научиться распознавать карбонаты.

Материалы и оборудование: штатив лабораторный с лапкой, спиртовка, спички, лучина, пробиркодержатель, прибор для собирания газа (пробирка и пробка с газоотводной трубкой), стакан с водой, колба коническая, штатив с пробирками, индикаторная бумага.

Реактивы: карбонат кальция CaCO_3 , раствор соляной кислоты HCl , раствор серной кислоты H_2SO_4 , раствор карбоната натрия Na_2CO_3 , раствор гидроксида кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (известковая вода), раствор фенолфталеина.

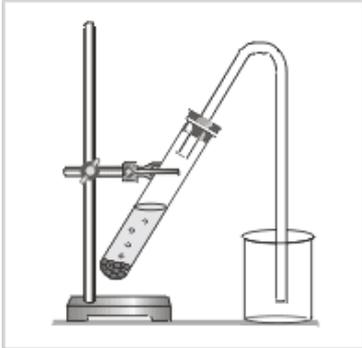
Ход работы

Опыт 1. Получение, собирание и распознавание углекислого газа



- 1) Закрепите пробирку в штативе отверстием вертикально вверх. В пробирку поместите несколько кусочков мрамора (карбоната кальция CaCO_3) и прилейте 2-3 мл разбавленной соляной кислоты HCl . Быстро закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой!

- 2) Конец газоотводной трубки опустите в пробирку с дистиллированной водой. Пропускайте газ 1-2 минуты, испытайте кислотность среды с помощью универсального индикатора.
- 3) Переместите конец газоотводной трубки в пробирку с известковой водой. Пропускайте газ 1-2 минуты через известковую воду. Опишите наблюдения. Продолжайте пропускать газ до полного растворения осадка. Сохраните пробирку с прозрачным раствором для следующего опыта.
- 4) Переместите конец газоотводной трубки в пустую коническую колбу и пропускайте газ в течении 2-3 минут. Внесите в колбу горящую лучину. Опишите наблюдения.
- 5) Пробирку с прозрачным раствором, полученную в предыдущем опыте закрепите в пробиркодержатель и нагрейте в пламени спиртовки. Опишите наблюдения.
- 6) Заполните таблицу:

№	Действие	Наблюдение / результат
1	Собрали прибор для получения газов. В пробирку поместили CaCO_3 и добавили раствор HCl .	
2	Пропускали газ в пробирку с дистиллированной водой. Испытали среду раствора индикатором.	<i>Напишите уравнение реакции углекислого газа с водой</i>
3	Пропустили углекислый газ в пробирку с известковой водой.	<i>Напишите уравнение реакции углекислого газа с известковой водой</i>
4	Продолжили пропускать углекислый газ в пробирку с известковой водой	<i>Напишите уравнение реакции углекислого газа с карбонатом</i>

		<i>кальция</i>
5	Собрали углекислый газ в колбу, внесли в колбу горящую лучину.	
6	Нагрели пробирку с прозрачным раствором гидрокарбоната кальция в пламени спиртовки.	<i>Напишите уравнение реакции разложения гидрокарбоната кальция</i>

7) Ответьте на вопросы:

1. Что происходит при взаимодействии мрамора с соляной кислотой? Как обнаружить продукты реакции?
2. Опишите физические свойства углекислого газа, непосредственно наблюдаемые в опыте (цвет, запах, растворимость в воде).
3. Опишите, как вы распознали углекислый газ. Почему при пропускании углекислого газа через известковую воду происходит сначала помутнение раствора, а затем растворение взвеси?
4. Поддерживает ли углекислый газ горение?

8) Выполните **экспериментальное задание**: В трех выданных вам пробирках содержатся сухие соли: хлорид натрия NaCl, сульфат натрия Na₂SO₄, карбонат натрия Na₂CO₃. С помощью имеющихся реактивов определите в какой из трех пробирок находится карбонат натрия?

Оформите отчет по лабораторной работе.

1. Опишите ход работы и ваши наблюдения.
2. Напишите уравнения всех проделанных реакций.
3. Ответьте на вопросы.
4. Сделайте общий вывод по лабораторной работе.

Лабораторная работа № 9

Тема: КРЕМНИЙ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ

Цель работы: Изучить свойства соединений кремния.

Задачи работы:

- 1) Получить кремниевую кислоту. Изучить свойства кремниевой кислоты.
- 2) Провести опыты с силикатом натрия.

Материалы и оборудование: стакан, стеклянная ложечка, стеклянная палочка, пробирки, штатив для пробирок.

Реактивы: хлорид кальция CaCl_2 , сульфат никеля NiSO_3 , хлорид кобальта CoCl_2 , хлорид железа FeCl_3 , хлорид марганца MnCl_2 , хлорид меди CuCl_2 , фенолфталеин, вода H_2O , уксусная кислота CH_3COOH , тетраборат натрия $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$, силикатный клей Na_2SiO_3 , клей ПВА, этиловый спирт $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

Ход работы

Опыт 1. Фруктовый сад

- 1) В стакан налить на 1/5 часть его объема водный раствор хлорида кальция CaCl_2 и добавить к нему 3-4 капли спиртового раствора фенолфталеина.
- 2) В другой стакан наливают до половины силикатного клея.
- 3) Раствор из первого стакана выливают во второй и быстро перемешивают смесь стеклянной палочкой.
- 4) Заполните таблицу:

№	Действие	Наблюдение / результат
1		
2		

- 5) Запишите уравнения протекающих реакций.

Опыт 2. Ищите кислоту на дне

- 1) Налить в пробирку силикатного клея.
- 2) Добавить в пробирку с силикатным клеем уксусной кислоты.
- 3) Заполните таблицу:

№	Действие	Наблюдение / результат
1		
2		

- 4) Запишите уравнения протекающих реакций.

Опыт 3. Силикатный сад

- 1) В 5 пробирок налить 2 мл силикатного клея. В пробирки с силикатным клеем налить столько же дистиллированной воды.
- 2) Затем в каждую пробирку насыпать кристаллы солей: хлорид марганца $MnCl_2$, хлорид меди $CuCl_2$, сульфат никеля $NiSO_3$, хлорид кобальта $CoCl_2$, хлорид железа $FeCl_3$.
- 3) Заполните таблицу:

№	Действие	Наблюдение / результат
1		
2		

- 4) Объясните наблюдаемые явления. Напишите уравнения реакций.
- 5) Ответьте на вопросы: Из чего состоит силикатный сад? Почему сад растет?

Опыт 4. Изготовления прыгуна

- 1) Налить силикатный клей в стакан (20 мл).
- 2) Добавить к силикатному клею спирта в таком же количестве, что и клея. Смесь тщательно перемешать стеклянной палочкой.
- 3) Полученную смесь руками (в перчатках) скатать в шарик.
- 4) Испытать упругость шарика.

Опыт 5. Изготовление жвачки для рук (handgum)

- 1) Налить клей ПВА в стакан (10 мл).
- 2) К клею добавить краситель (акварельные краски). Хорошо перемешать стеклянной палочкой.
- 3) Добавить тетраборат натрия $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ (0,5 мл). Полученную смесь тщательно перемешать стеклянной палочкой.
- 4) Полученную массу вынуть и размять в руках.
- 5) Изучить физические свойства приготовленной жвачки для рук (handgum): упругость, эластичность, пластичность.

Оформите отчет по лабораторной работе.

1. Опишите ход работы и ваши наблюдения.
2. Напишите уравнения всех проделанных реакций.
3. Ответьте на вопросы.
4. Сделайте общий вывод по лабораторной работе.

Лабораторная работа №10

Тема: МЕТАЛЛЫ

Цель работы: изучить физические и химические свойства металлов.

Задачи работы:

- 1) изучить физические свойства металлов.
- 2) изучить химические свойства металлов.
- 3) провести качественные реакции на катионы металлов.

Материалы и оборудование: штатив с пробирками, кристаллизатор с водой, пинцет, нож, фильтровальная бумага, спиртовка, спички, нихромовая проволока.

Реактивы: металлы: Fe, Cu, Al, Zn, Sn, Pb, Li, Na, K, Ca, коллекция «Металлы и сплавы», сухие соли: NaNO_3 , KCl , LiCl , CaCl_2 , SrCl_2 , CuSO_4 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, растворы: FeCl_3 , FeSO_4 , желтая кровяная соль $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, красная кровяная соль $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, HCl ; H_2SO_4 , NaOH .

Ход работы

Опыт 1. Физические свойства металлов

- 1) Рассмотрите выданные вам образцы следующих металлов: Fe, Cu, Al, Zn, Sn, Pb, Li, Na, K, Ca.
- 2) Заполните таблицу, указав плотность, твердость, внешние признаки (цвет) каждого образца.

Порядков ый номер	Символ элемента	Атомны й вес	Т _{пл}	Плотность	Твердость	Цвет

- 3) Какой металл самый мягкий? Какой металл самый легкий? Сплавы на основе какого металла имеют красный оттенок?
- 4) Сделайте вывод о характерных признаках металлов.

Опыт 2. Взаимодействие щелочных и щелочноземельных металлов с водой (демонстрационно!)

- 1) В кристаллизатор с водой опустите небольшой кусочек металлического лития, предварительно осушенного фильтровальной бумагой. Какой газ выделяется? Добавьте в раствор 1-2 капли индикатора фенолфталеина. Опишите наблюдения. О чем свидетельствует изменение окраски индикатора? Напишите уравнения реакции.
- 2) Проведите аналогичные опыты по взаимодействию с водой натрия, калия и кальция. Сделайте вывод о сравнительной активности щелочных и щелочноземельных металлов в реакциях с водой.

Опыт 3. Взаимодействие металлов с растворами кислот и щелочей

- 6) Опустите в две пробирки по кусочку цинка. В одну пробирку прилейте 1 мл раствора соляной кислоты HCl , в другую – 1 мл 10%-ного раствора щёлочи NaOH . Отметьте изменения.
- 7) Опустите в две пробирки по кусочку алюминия. В одну пробирку прилейте 1 мл раствора соляной кислоты HCl , в другую – 1 мл 10%-ного раствора щёлочи NaOH . Отметьте изменения.
- 8) Какой газ выделяется в каждой из пробирок? Напишите уравнения реакций в молекулярном и ионном видах. Сделайте вывод о продуктах взаимодействия металлов с растворами кислот и щелочей.

Опыт 4. Качественные реакции на катионы железа Fe^{3+} и Fe^{2+}

1. *Получение берлинской лазури.*

Отметьте цвет раствора хлорида железа (III) FeCl_3 . К 1 мл раствора FeCl_3 прибавьте несколько капель желтой кровяной соли $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ – гексацианоферрат (II) калия. Отметьте цвет осадка. Добавьте несколько капель раствора 10%-ного NaOH . Отметьте изменения. Добавьте 1 мл раствора HCl . Опишите наблюдения.

2. *Получение турнбулевой сини.*

Отметьте цвет раствора сульфата железа(II) FeSO_4 . К 1 мл раствора FeSO_4 прибавьте несколько капель красной кровяной соли $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ – гексацианоферрат (III) калия. Отметьте цвет осадка. Сравните с осадком из предыдущего опыта.

3. *Получение роданида железа (III).*

К 1 мл раствора FeCl_3 прибавьте несколько капель раствора роданида аммония NH_4SCN . Добавьте 1-2 мл воды. Опишите наблюдения.

Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионной формах. Сделайте вывод о качественных реакциях на катионы железа Fe^{3+} и Fe^{2+} .

Опыт 5. Окрашивание пламени ионами некоторых металлов

- 1) Нихромовую проволоку очистить прокаливанием в пламени спиртовки и промыванием в растворе HCl . В петлю нихромовой проволоки поместите несколько кристалликов следующих солей: NaNO_3 , KCl , LiCl , CaCl_2 , SrCl_2 , CuSO_4 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. Внесите кристаллы в пламя спиртовки. Отметьте цвет пламени. Результаты внесите в таблицу.

Катион	Na^+	K^+	Li^+	Ca^{2+}	Sr^{2+}	Cu^{2+}	Pb^{2+}
Цвет пламени							

- 2) Сделайте вывод о характере окрашивания пламени катионами металлов.

Оформите отчет по лабораторной работе.

1. Опишите ход работы и ваши наблюдения.
2. Напишите уравнения всех проделанных реакций.
3. Ответьте на вопросы.
4. Сделайте общий вывод по лабораторной работе.

2.5 План-конспект урока по теме «Кремний и его соединения»

В рамках курса «Практикум по химии» для специализированного 8Е класса, который проводился на базе кафедры химии КГПУ им. В.П. Астафьева, мной был апробирован урок по теме «Кремний и его соединения». Ниже приведен план-конспект урока с элементами проблемного обучения на этапах актуализации знаний, изучения и закрепления нового материала (через выполнение химического эксперимента) и в домашнем задании.

Цели урока:

- **Обучающие:** сформировать знания учащихся о химическом элементе кремнии, о свойствах образованных им простых и сложных веществ, их значении и практическом применении.
- **Развивающие:** умение анализировать, выделять главное, устанавливать причинно-следственные связи, исходя из строения и свойств соединений кремния, умение владеть химической терминологией, чётко формулировать и высказывать мысли, проявлять интерес к предмету.
- **Воспитательные:** всестороннее развитие личности: формирование умений ставить цели, выделять главное, планировать свою деятельность при работе в группе; осуществлять самоконтроль, подводить итоги, работать в оптимальном темпе, беречь время.

Тип урока: комбинированный.

Методы: фронтальная беседа, объяснение, метод эвристических вопросов, исследовательский метод, лабораторные опыты, самостоятельные задания.

Необходимое оборудование и реактивы: компьютер, проектор, презентация «Кремний и его соединения», коллекция «Стекло и изделия из

стекла», ПСХЭ Д.И. Менделеева, карточки с заданиями для закрепления, методические разработки к лабораторной работе «Кремний и его соединения», оборудование и реактивы для лабораторной работы «Кремний и его соединения».

Этапы урока:

1. Организационный момент
2. Актуализация знаний
3. Изучение нового материала
4. Закрепление
5. Домашнее задание

Ход урока

I. Организационный момент

II. Актуализация знаний

Сегодня мы познакомимся с ещё одним неметаллом, значимость которого очень велика, т.к. по распространенности на Земле он второй после кислорода, - это кремний.

Фронтальный опрос:

1. Почему углерод и кремний элементы одной группы образуют высшие оксиды, резко отличающиеся по своим физическим свойствам?
2. Составьте формулу высшего оксида кремния и углерода, укажите их характер, составьте уравнения реакций оксидов C и Si с водой.
3. Почему вода по песку течет, но кремниевой кислоты не образуется?
4. Где в природе и в быту встречается Si или его соединения?

III. Изучение нового материала

Открытие кремния

Уже в глубокой древности люди широко использовали в своём быту соединения кремния. Вспомните древних людей. Из чего были изготовлены их орудия труда? Но сам кремний впервые был получен в 1824 г. шведским химиком И.Я. Берцелиусом. Однако за 12 лет до него кремний получили Ж. Гей-Люссак и Л. Тенар, но он был очень загрязнён примесями.

Латинское название «силициум» берёт своё начало от латинского «силекс» - камень. С греческого языка «кремнос» - утёс, скала.

Нахождение в природе и применение кремния

(По ходу объяснения нового материала учащимся предлагается начертить и заполнить таблицу)

Кремний – один из самых распространенных в земной коре элементов. Если углерод – основной элемент органической жизни, то кремний играет подобную роль в неживой природе.

В свободном виде кремния нет в природе, но он содержится в виде оксидов кремния (IV) в свободном виде или в составе природных силикатов. В общей сложности более 50% земной коры состоит из оксида кремния.

Главная часть находится в соединениях кремния с кислородом и другими металлами – силикатных пород. Соединения, в состав которых входит оксид алюминия, называются алюмосиликатами, таковы белая глина, слюда, полевой шпат. Значительная часть кремния представлена оксидом кремния (IV) – кремнезема. Окрашивание оксида кремния (IV) различными примесями образует драгоценные и полудрагоценные камни, например, изумруд, топаз, аквамарин и др.

На основе оксида кремния (IV) создана целая силикатная промышленность по производству строительных материалов, керамических изделий и различных видов стекла. Кремний добавляют в сталь. Сплав кремния с железом (ферросилиций) обладает кислотоустойчивостью. Кремний является так же фотоэлементом, составляя основу для современной электроники.

Задание для учащихся: Заполните таблицу «Природные соединения кремния»:

№	Название минерала	Формула минерала	Применение
1			
2			

Электронное строение и физические свойства атома кремния

(Учитель вместе с учащимися дают характеристику кремния по ПСХЭ и характеризуют его физические свойства, один ученик работает у доски, остальные записывают в тетрадь).

Учащиеся характеризуют кремний по следующему плану:

1. Положение кремния в ПСХЭ (IV группа, гл. подгруппа, 3 период)
2. Химический знак – Si
3. Порядковый номер – 14
4. Атомная масса – 28,086
5. Электронная формула – $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
6. Число протонов – $14p^+$
электронов – $14e^-$
нейтронов – $14n^0$
7. Семейство – p-элемент
8. Важнейшие степени окисления: -4; 0; +4

Физические свойства

1. Темно-серый цвет
2. Имеет металлический блеск
3. Твердый
4. Полупроводник
5. Температура плавления – $1415\text{ }^{\circ}\text{C}$
6. Температура кипения – $2680\text{ }^{\circ}\text{C}$

Для изучения физических и химических свойств соединений кремния учитель организует выполнение лабораторной работы на тему «Кремний и его соединения».

Лабораторная работа № 9

Тема: КРЕМНИЙ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ

Цель работы: Изучить свойства соединений кремния.

Задачи работы:

- 3) Получить кремниевую кислоту. Изучить свойства кремниевой кислоты.
- 4) Провести опыты с силикатом натрия.

Материалы и оборудование: стакан, стеклянная ложечка, стеклянная палочка, пробирки, штатив для пробирок.

Реактивы: хлорид кальция CaCl_2 , сульфат никеля NiSO_3 , хлорид кобальта CoCl_2 , хлорид железа FeCl_3 , хлорид марганца MnCl_2 , хлорид меди CuCl_2 , фенолфталеин, вода H_2O , уксусная кислота CH_3COOH , тетраборат натрия $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$, силикатный клей Na_2SiO_3 , клей ПВА, этиловый спирт $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

Ход работы

Опыт 1. Фруктовый сад

- 1) В стакан налить на 1/5 часть его объема водный раствор хлорида кальция CaCl_2 и добавить к нему 3-4 капли спиртового раствора фенолфталеина.
- 2) В другой стакан наливают до половины силикатного клея.
- 3) Раствор из первого стакана выливают во второй и быстро перемешивают смесь стеклянной палочкой.
- 4) Заполните таблицу:

№	Действие	Наблюдение / результат
1		
2		

- 5) Запишите уравнения протекающих реакций.

Опыт 2. Ищите кислоту на дне

- 1) Налить в пробирку силикатного клея.
- 2) Добавить в пробирку с силикатным клеем уксусной кислоты.
- 3) Заполните таблицу:

№	Действие	Наблюдение / результат
1		
2		

- 4) Запишите уравнения протекающих реакций.

Опыт 3. Силикатный сад

- 1) В 5 пробирок налить 2 мл силикатного клея. В пробирки с силикатным клеем налить столько же дистиллированной воды.
- 2) Затем в каждую пробирку насыпать кристаллы солей: хлорид марганца $MnCl_2$, хлорид меди $CuCl_2$, сульфат никеля $NiSO_3$, хлорид кобальта $CoCl_2$, хлорид железа $FeCl_3$.
- 3) Заполните таблицу:

№	Действие	Наблюдение / результат
1		
2		

- 4) Объясните наблюдаемые явления. Напишите уравнения реакций.
- 5) Ответьте на вопросы: Из чего состоит силикатный сад? Почему сад растет?

Опыт 4. Изготовления прыгуна

- 1) Налить силикатный клей в стакан (20 мл).
- 2) Добавить к силикатному клею спирта в таком же количестве, что и клея. Смесь тщательно перемешать стеклянной палочкой.
- 3) Полученную смесь руками (в перчатках) скатать в шарик.
- 4) Испытать упругость шарика.

Опыт 5. Изготовление жвачки для рук (handgum)

- 1) Налить клей ПВА в стакан (10 мл).
- 2) К клею добавить краситель (акварельные краски). Хорошо перемешать стеклянной палочкой.
- 3) Добавить тетраборат натрия $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ (0,5 мл). Полученную смесь тщательно перемешать стеклянной палочкой.
- 4) Полученную массу вынуть и размять в руках.
- 5) Изучить физические свойства приготовленной жвачки для рук (handgum): упругость, эластичность, пластичность.

Оформите отчет по лабораторной работе.

1. Опишите ход работы и ваши наблюдения.
2. Напишите уравнения всех проделанных реакций.
3. Ответьте на вопросы.
4. Сделайте общий вывод по лабораторной работе.

IV. Закрепление

Сегодня на уроке мы изучили кремний и некоторые его соединения, познакомились с их свойствами, способами получения и применением. Проверим, насколько вы были внимательны.

(Тест на 2-3 мин., ученикам предварительно раздаются листочки, в которых они выполняют работу. Читая предложения, характеризующие оксид кремния (IV), учащиеся пишут «да», если согласны с утверждением, или «нет», если не согласны.)

Вопросы к тесту «Оксид кремния (IV)»:

1. Кристаллическая решётка атомная.
2. В переводе с латыни означает «камень».
3. По-другому называется кварц или кремнезём.
4. Из него состоит горный хрусталь.
5. Бывает аморфный и кристаллический.

6. Применяется в солнечных батареях.
7. Применяется в производстве стекла.
8. Не взаимодействует с водой.

V. Домашнее задание

1. Ответить на вопросы:
 - Какова биологическая роль кремния в организме?
 - К каким последствиям приводит дефицит кремния в организме?
2. Творческое задание: Представьте, что вы менеджер по снабжению в ресторане. Вам необходимо закупить чистящие средства для работников кухни. Какие чистящие средства для мытья посуды, в частности стекла, хрусталя, вы приобретете? Почему?
 - Чистящий порошок «Сорти». Химический состав: Карбонат кальция, сульфат натрия, силикат натрия, сода кальцинированная.
 - Гель «Сорти». Химический состав: Вода, ПАВ, загуститель, комплексообразователь, регулятор кислотности.
 - Чистящий порошок «Пемолукс». Химический состав: Карбонат кальция, сульфат натрия, оксид кремния, силикат натрия, сода.

Заключение

По проделанной работе можно сделать следующие выводы:

1. Анализ химического практикума в школьном курсе химии различных авторских линий выявил необходимость увеличения учебного времени на формирование практических умений у учащихся 8-го класса. Это может быть достигнуто через организацию работы специализированных классов.
2. Использование методик проблемного обучения при проведении лабораторно-практических работ на уроках химии повышает эффективность усвоения знаний учащихся и формирования их практических умений и навыков экспериментальной работы.
3. Разработан и апробирован химический практикум для восьмого специализированного класса Средней школы №153 г. Красноярск.

Список литературы

1. Бабанский Ю.К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе.-М. Просвещение, 1985.
2. Бабанский Ю.К. Проблемное обучение как средство повышение эффективности учения школьников.- Ростов-на-Дону, 1970.
3. Буринская Н.Н. Методика преподавания химии: теоретические основы. – Киев: Вища школа, 1987.
4. Вилькеев Д.В. Познавательная деятельность учащихся при проблемном характере обучения основам наук в школе.- Казань, 1967.
5. Гальперин П.Я. Методы обучения и умственное развитие ребенка. - М.:Изд-во МГУ, 1985.
6. Грабовый А.К. О классификации школьного химического эксперимента/ А.К. Грабовый// Химия в школе. – 2011. С – 53.
7. Грабовый А.К. Учебный химический эксперимент в теории и практике обучения/ А.К. Грабовый// Химия в школе. – 2010. С – 74.
8. Кладов Д.М. Из опыта проведения проблемно-развивающего эксперимента/ Д.М. Кладов// Химия в школе. – 2009. С – 62.
9. Крутецкий В.А. Психология обучения и воспитания школьников. - М.: Просвещение, 1986.
10. Кудрявцев Т.В. Исследование и опыт проблемного обучения. В кн.: «О проблемном обучении»: Вып. 2.- М.:Высшая школа, 1969.
11. Кудрявцев Т.В. Проблемное обучение: истоки, сущность, перспективы. - М.:Знание, 1991.
12. Левина С.Г. Новые подходы к организации химического эксперимента/ С.Л. Левина, В.В. Меньшиков// Химия в школе. – 2016. С – 43.
13. Лернер И.Я. Вопросы проблемного обучения на Всесоюзных педагогических чтениях.// Советская педагогика.-1968.-№ 7.

14. Лернер И.Я. Система методов обучения. - М.: Знание, 1976.
15. Людмилов Д.С., Дышинский Е.А., Лурье А.М. Некоторые вопросы проблемного обучения математике: Пособие для учителей.- Пермь, 1975.
16. Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении.- М.: Педагогика, 1972.
17. Махмутов М.И. Организация проблемного обучения в школе. Книга для учителей.- М.: Просвещение, 1977.
18. Махмутов М.И. Проблемное обучение. Основные вопросы теории.- М.: Педагогика, 1975.
19. Мочалова Н.М. Методы проблемного обучения и границы их применения.- Казань, 1978.
20. Оконь В. Основы проблемного обучения.- М.: Просвещение, 1968.
21. Сири́н Н.И. Проблемно-развивающий эксперимент в обучении химии/ Н.И. Сири́н// Педагогика. – 2001. С – 53.
22. Сури́н Ю.В. Методика проведения проблемных опытов по химии. Развивающий эксперимент. – М.: Школа-Пресс, 1998.
23. Сури́н Ю.В. Роль проблемного эксперимента в совершенствовании теоретических знаний учащихся/ Ю.В. Сури́н//Химия в школе. – 2008. С – 66.
24. Цветков Л.А. Эксперимент по органической химии в средней школе. Методика и техника. – Пособие для учителя. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 2000.
25. Чернобильская Г.М. методика обучения химии в средней школе. – М.: Владос, 2000.
26. Шаповаленко С.Г. Методика обучения химии в восьмилетней и средней школе (общие вопросы): Пособие для учителей. – М.: Учпедиз, 1963.

27. Поиски рациональных способов преподавания математики (из опыта учителей Татарии).- М. Просвещение, 1968.
28. Развитие учащихся в процессе обучения: Под ред. Л.В. Занкова.-М., 1963.
29. Методика преподавания химии: Уч.пособие для студентов пед. ин-тов по хим. и биол.спец./ Н.Е. Кузнецова, В.П.Гаркунов, Д.П.Ерыгин и др. – М.: Просвещение, 1984
30. .Специализированные классы [http://www.krao.ru/rb-topic_t_1028.htm]

Учебная литература

31. Ахметов Н.С. Химия. Учеб. для 8 кл. общеобразовательных учреждений/ Н.С Ахметов. 3-е изд., - М. : Просвещение, 1999. 192 с.
32. Рудзитис Г.Е. Химия. 8 класс: учеб. для общеобразовательных учреждений/ Г.Е Рудзитис, Ф.Г. Рудзитис. 16-е изд., – М. : Просвещение, 2012. – 176 с.
33. Кузнецова Н.Е. Химия. 8 класс : учеб. для учащихся общеобразовательных учреждений/ Н.Е. Кузнецова, И.М. Титова, Н.Н. Гагара. 4-е изд., - М. : Вентана-Граф, 2013. – 265 с.
34. Гузей Л.С. Химия. 8 класс : учеб. для общеобразовательных учреждений/Л.С. Гузей, В.В. Сорокин, Р.П. Суровцева. 5-е изд., - М. : Дрофа, 2000. – 304 с.
35. Минченков Е.Е. Химия 8 класс : учеб. для общеобразовательных учреждений/ Е.Е. Минченкова, А.А. Журин, П.А. Оржековский, Т.В. Смирнова. – М. : Мнемозина, 2010. – 223 с.
36. Новошинский И.И. Химия 8 класс : учеб. для общеобразовательных учреждений/ И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская. 7-е изд. – М. : ООО «Русское слово – учебник», 2012. – 224 с.

Согласие

на размещение текста выпускной квалификационной работы обучающегося в ЭБС КГПУ им В.П. Астафьева

Я, Бубнова Полина Андреевна

(фамилия, имя, отчество)

Разрешаю КГПУ им В.П. Астафьева безвозмездно воспроизводить и размещать (доводить до всеобщего сведения) в полном объеме и по частям написанную мною в рамках выполнения основной профессиональной образовательной программы выпускную квалификационную работу бакалавра / специалиста / магистра / аспиранта

(нужное подчеркнуть)

на тему: ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В СИСТЕМЕ ПРОБЛЕМНО-РАЗВИВАЮЩЕГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ ВОСЬМОГО СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО КЛАССА

(название работы)

в сети Интернет в ЭБС КГПУ им. В.П. Астафьева, расположенном по адресу <http://elib.kspu.ru>, таким образом, чтобы любое лицо могло получить доступ к ВКР из любого места и в любое время по собственному выбору, в течении всего срока действия исключительного права на ВКР.

Я подтверждаю, что ВКР написана мною лично, в соответствии с правилами академической этики и не нарушает интеллектуальных прав иных лиц.

9.06.2017.

дата


подпись

Уважаемый пользователь! Обращаем ваше внимание, что система «Антиплагиат» отвечает на вопрос, является ли тот или иной фрагмент текста заимствованным или нет. Ответ на вопрос, является ли заимствованный фрагмент именно плагиатом, а не законной цитатой, система оставляет на ваше усмотрение.

Отчет о проверке № 1

ФИО: Бубнова Полина
дата выгрузки: 17.06.2017 12:55:35
пользователь: polina_bubnova@mail.ru / ID: 4766737
отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат»
на сайте <http://www.antiplagiat.ru>

Информация о документе

№ документа: 2
Имя исходного файла: Бубнова П.А. Химический эксперимент в ситеме проблемно-развивающего обучения.doc
Размер текста: 1076 КБ
Тип документа: Не указано
Символов в тексте: 82660
Слов в тексте: 10267
Число предложений: 876

Информация об отчете

Дата: Отчет от 17.06.2017 12:55:35 - Последний готовый отчет
Комментарии: не указано
Оценка оригинальности: 77.77%
Заимствования: 22.23%
Цитирование: 0%

Оригинальность: 77.77%
Заимствования: 22.23%
Цитирование: 0%

Источники

Доля в тексте	Источник	Ссылка	Дата	Найдено в
5.07%	[1]	Скачать/bestref-194944.doc	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
4.16%	[2]	по дисциплине: педагогические технологии	21.05.2016	Модуль поиска Интернет
3.94%	[3]	Проблемное обучение физики в школе	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет

Заведующая Кабинетом Ю.Г.
[Подпись]