

Климович Наталья Анатольевна,
учитель химии ГУО «Гимназия-интернат г. Мяделя»

РАЗВИТИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ 7-9 КЛАССОВ НА УРОКАХ И ФАКУЛЬТАТИВНЫХ ЗАНЯТИЯХ ПО ХИМИИ

Согласно требованиям, предъявляемым к уровню подготовки учащихся, учащиеся должны уметь определять соединения экспериментально по качественным реакциям, характеризовать химические и физические свойства соединений, отличать соединения различных классов, анализировать результаты лабораторных опытов и практических работ, обращаться с веществами, химической посудой, лабораторным оборудованием. Достигнуть достаточно высокого уровня экспериментальных умений помогает не только регулярное выполнение учащимися эксперимента на уроках, но и выполнение практических заданий на факультативных занятиях, на которых мною ведется работа по расширению ученического эксперимента. Дополнение в виде демонстраций и лабораторных опытов при проведении факультативных занятий позволяет в более полной степени сформировать ключевые умения учащихся.

В школьном курсе химии эксперимент является своеобразным объектом изучения, методом исследования, источником и средством нового знания. Для него характерны три основные функции: познавательная – для усвоения основ химии, постановки и решения практических проблем, выявления значения химии в современной жизни; воспитывающая – для формирования материалистического мировоззрения, ориентации учащихся на технологические профессии, ознакомления с основами химического производства; развивающая – для приобретения и совершенствования практических умений и навыков.

Использованный мной дополнительный эксперимент при проведении факультативных занятий можно в некоторой степени отнести к исследовательскому методу. В книге Д. М. Кирюшкина, В. С. Полосина

«Методика обучения химии» говорится о том, что при использовании исследовательского метода обучения учащийся может открыть ранее неизвестный ему научный факт или сделать неизвестное ему ранее обобщение. Я стремлюсь к оптимальному уровню развития экспериментальных умений учащихся: учу их составлять план эксперимента, определять перечень реактивов и оборудования, составлять отчет, соблюдать инструкцию проведения опыта и правила безопасного поведения, ставить цель, выдвигать гипотезы, наблюдать, сравнивать, анализировать, делать рисунки и схемы, обобщать и делать выводы.

Помимо урока я уделяю большое внимание развитию экспериментальных навыков при организации работы учащихся на факультативных занятиях. Этому есть множество субъективных причин. На факультативном занятии отсутствует этап проверки домашнего задания, что расширяет временные рамки. Факультатив - безотметочное занятие, что в большей степени стимулирует творчество учащихся. Час проведения факультативного занятия – это час совместной работы увлеченных людей, добровольно объединенных вместе.

Занятия на факультативе организуются с использованием знакомых для гимназистов видов учебной деятельности, приемов, методов работы, технологий и средств обучения. При этом, естественно, нельзя забывать о принципе занимательности при организации работы факультативного занятия. Здесь на помощь приходит прикладной, экспериментальный характер химии, позволяющий на многих факультативных занятиях, помимо практической части, предусмотренной программой, проводить свой, занимательный эксперимент. Факультативный курс «В стране чудесной химии» для семиклассников предусматривает проведение пяти лабораторных, шести практических работ и достаточно большого количества демонстрационных опытов. Однако и здесь есть место для расширения химического эксперимента. Так, при рассмотрении темы «Простейшие первоначальные представления о скорости химической реакции и

возможностях её изменения», я расширяю химический эксперимент от демонстрационного опыта, иллюстрирующего различную скорость химической реакции при действии кристаллического, а затем разбавленного водой медного купороса на железный гвоздь, до лабораторного опыта с несколькими заданиями (*приложение 1*).

При реализации программы факультативного курса для восьмиклассников «Подготовка к олимпиадам по химии» в рамках рассмотрения темы «Индикаторы. Понятие о кислотности раствора. Использование индикаторов для контроля за ходом реакции» я добавляю лабораторный опыт с использованием природных индикаторов: растворов чая, вишневого сока, черничного сока.

На факультативном занятии в 9 классе в рамках программного курса «Продолжаем открывать тайны вещества» по теме «Аллотропные модификации серы. Сера в природе. Добыча серы подземной выплавкой» четко прослеживается преемственность содержательных линий урока и факультативного занятия. Полученные на уроках знания используются для решения задач повышенной сложности, требующих комплексного применения навыков, приобретенных на уроках. При этом занятия факультатива дополняются интересным демонстрационным опытом превращения серы ромбической в моноклинную и пластическую. Должна отметить, что даже являющийся хорошим партнером в диаде урок - факультативное занятие, факультативный курс «Продолжаем открывать тайны вещества» можно дополнить экспериментом в рамках изучения темы «В составе молекул – атомы кислорода. Строение молекул спиртов. Отравляющее действие метилового и этилового спиртов на организм человека. Ядовитый этиленгликоль и безобидный глицерин». Свои экспериментальные навыки на этом занятии учащиеся применяют, анализируя физические свойства этанола и глицерина, определяя при помощи качественных реакций перечисленные вещества, анализируя возможность обнаружения многоатомного спирта в пищевом продукте,

сопоставляя поведение белковых молекул в различных средах, анализируя состав спиртов по продуктам сгорания (*приложение 2*).

В текущем учебном году для гимназистов-девятиклассников организован факультатив «Количественные соотношения в химии». Его основное предназначение – усвоение учащимися методов решения основных типов расчетных задач по химии. Но даже среди расчетных задач, на мой взгляд, должно найтись место для химического эксперимента. При проведении факультативного занятия «Массовая доля элемента в сложном веществе» учащиеся рассматривают, описывают физические свойства такого минерала как халькопирит, знакомятся с поделочным камнем бирюзой, получают двумя способами оксид меди(II), усваивая тем самым такие экспериментальные умения, как наблюдение и установление характерных признаков явлений, обобщение полученных результатов (*приложение 3*).

Как и любое занятие, факультатив должен развивать спектр познавательных интересов, формировать способность принимать осознанное решение о выборе дальнейшего направления образования. Поэтому даже в курсе по решению расчетных задач появляются практические и экспериментальные задания, связанные с производственной и профессиональной деятельностью. Они способствуют познанию личности, познанию самого себя. При проведении занятия по теме «Реакции ионного обмена» обязательно провожу лабораторный опыт по определению веществ. Количество веществ ограничиваю с целью экономии времени, например: « В пробирках под номером 1,2,3,4 находятся вещества: гидроксид натрия, соляная кислота, сульфат меди(II), карбонат натрия. Определите методом попарного сливания вещества в каждой из пробирок», «В пробирках под номером 1,2,3,4 находятся вещества: гидроксид бария, серная кислота, сульфат цинка, карбонат натрия. Определите методом попарного сливания вещества в каждой из пробирок». При рассмотрении темы «Смеси веществ» из четырёх часов, предусмотренных программой факультативного курса, один час можно провести как профориентационно-экспериментальный. Он

будет включать ролевую игру, историко-производственный экскурс, выполнение лабораторного эксперимента и, конечно, решение расчётных задач (*приложение 4*).

Считаю, что экспериментальная деятельность служит отправной точкой возникновения интереса к химической науке. Нестандартные ситуации исследования активизируют деятельность учащихся, делают восприятие учебной информации более активным, целостным, эмоциональным, творческим. Уделяя большое внимание химическому эксперименту в рамках проведения уроков и факультативных занятий в 7-9 классах, я твердо убедилась, что отношение к моему предмету будет не только позитивное, а и увлеченное, что выбор профильного предмета в десятом классе не будет формальным, искусственным и случайным.

У учащихся, посещающих факультативные занятия, согласно моему педагогическому наблюдению, в большей степени сформировалась культура проведения химического эксперимента, механическое выполнение операций становится более отточенным, каждый этап выполнения более осмысленным, разнообразились способы обработки результатов эксперимента.

Дополнительные экспериментальные задания, предлагаемые мною, позволили, например, в текущем учебном году девятиклассникам успешно справиться с решением теоретической задачи на определение веществ, находящихся в пронумерованных пробирках, на втором этапе республиканской олимпиады. А лабораторный опыт по дегидратации кристаллогидратов помог восьмиклассникам решить расчетную задачу на олимпиаде для учащихся 5-9 классов.

Химический эксперимент – важное условие активизации познавательной деятельности учащихся, воспитания устойчивого интереса к предмету. Девятиклассники, увлеченные химическим экспериментом, имеющие представление о применении химических знаний, выбирают химию в качестве профилирующего предмета. Результат применения

разработанной мной системы развития экспериментальных навыков учащихся носит пролонгированный характер и проявляется не только в 7-9 классах, но и в 10-11 классе. Выпускники гимназии, согласно проводимому интервьюированию, отлично справляются с заданиями централизованного тестирования, имеющими прикладной, практический характер. Гимназисты - участники третьего и заключительного этапов предметной олимпиады - достаточно успешно выполняют задания практического тура. На основе сформированных умений и навыков экспериментальной деятельности, являясь студентами ВУЗов, мои выпускники ведут научно-исследовательскую деятельность.

Список использованной литературы:

1. Аршанский, Е.Я. В стране чудесной химии: 7-й кл.: пособие для учителей общеобразовательных учреждений с белорус. и рус. яз.

- обучения / Е.Я.Аршанский, Л.А. Конорович. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2010. – 80с.
2. Кирюшкин, Д. М. Методика обучения химии / Д. М. Кирюшкин, В. С. Полосин. - М.: Просвещение, 1970. – 495с.
3. Колевич, Т.А. Продолжаем открывать тайны вещества : 9-й кл. : пособие для учителей общеобразоват. учреждений с белорус. и рус. яз. обучения / Т.А.Колевич, Вад. Э. Матулис, Вит, Матулис. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2010. – 32с.
4. Назарова, Т. С. Химический эксперимент в школе / Т. С. Назарова, А. А. Грабецкий, В. Н. Лаврова. – М.: Просвещение, 1987. – 240с.
5. Программа курса по выбору для 10 класса общеобразовательных учреждений с белорусским и русским языками обучения с 12-летним сроком обучения. Количественные соотношения в химии. – Минск : НИО, 2007.
6. Хвалюк, В.Н. Белорусские химические олимпиады школьников : 2004-2007гг. / В. Н. Хвалюк, Ю. С. Головкин, Д. Г. Шклярчук. – Минск : Беларус. асоц. «Конкурс», 2013. – 240с.
7. Четков, И. Н. Химический эксперимент с малым количеством реактивов : Кн. для учителя./ И. Н. Четков, П. Н. Жуков. - М.: Просвещение, 1989. – 191с.

Приложение 1

Лабораторный опыт «Простейшие представления о скорости химической реакции и возможностях её изменения»

Задание 1

1. Опустите железный гвоздь в кристаллики медного купороса.
2. Опустите железный гвоздь в раствор медного купороса.

Сделайте вывод:

Задание 2

1. Опустите гранулу цинка в раствор кислоты.
2. Опустите цинковый порошок в раствор кислоты.

Сделайте вывод:

Задание 3

1. В пробирку с цинковой пылью и кислотой долейте воды. Объём добавленной воды равен объему кислоты.

Сделайте вывод:

Задание 4

1. Пробирку с последнего опыта закрепите в пробиркодержателе и нагрейте.

Сделайте вывод:

Задание 5

1. В пробирку с раствором перекиси водорода положите кусочек сырой картошки (каталаза – фермент)

Сделайте вывод:

Приложение 2

**Лабораторный опыт, используемый на факультативном занятии
«В составе молекулы - атомы кислорода. Строение молекул спиртов.**

Отравляющее действие метилового и этилового спиртов на организм человека. Ядовитый этиленгликоль и безобидный глицерин»

1 группа

Помните: пробовать вещества на вкус категорически запрещается!

Задание:

1. Сравните физические свойства глицерина и этанола по плану:
 - агрегатное состояние;
 - цвет;
 - растворимость в воде;
 - вязкость;
 - наличие запаха.

2 группа

Помните: пробовать вещества на вкус категорически запрещается! В случае попадания щелочи на открытые участки кожи, промываем это место большим количеством воды и обрабатываем раствором борной кислоты.

Задание:

1. Перед вами две пронумерованные пробирки, в которых находятся растворы этанола и глицерина. При помощи качественной реакции определите, в какой пробирке, какое вещество.
2. Прокомментируйте полученные результаты, сделайте выводы.

3 группа

Помните: пробовать вещества на вкус категорически запрещается! В случае попадания щелочи на открытые участки кожи, промываем это место большим количеством воды и обрабатываем раствором борной кислоты.

Задание:

1. На упаковке данной жевательной резинки даётся информация, что в состав резинки входит сорбит. Сорбит - шестиатомный спирт. Докажите наличие сорбита в исследуемом образце.
2. Прокомментируйте полученные результаты, сделайте выводы.

4 группа

Помните: пробовать вещества на вкус категорически запрещается!

Задание:

1. Перед вами белок куриного яйца. В двух пробирках находятся жидкости: вода и этанол. Добавьте небольшую порцию белка в обе жидкости. Что вы наблюдаете?
2. Прокомментируйте полученные результаты, сделайте выводы.

5 группа

Помните: работать с огнём нужно аккуратно! Тушить открытый огонь спиртовки нужно при помощи колпачка!

Задание:

1. Перед вами жидкий спирт (в спиртовке) и твёрдый спирт (на фарфоровой подставке). Подожгите поочередно каждый из спиртов. Докажите, что продукты сгорания жидкого и твёрдого спирта те же.

Приложение 3

Расчетно-экспериментальные задания для факультативного занятия «Решение задач по теме: «Массовая доля элемента в сложном веществе»

Задача 1. Оксид меди(II) используется для придания стеклу синего цвета. Он может быть получен способом окисления меди кислородом воздуха при нагревании. Получите оксид меди(II) названным способом. Руководствуйтесь данным планом:

- Зажгите спиртовку.
- Накалите медную проволоку, скрученную спиралькой, в пламени спиртовки.
- Что наблюдаете?
- Вынесите проволоку из области огня.
- Появление вещества какого цвета вы наблюдаете?
- Запишите уравнение реакции образования оксида из меди и кислорода.

Будьте осторожны с огнем! Тушите пламя спиртовки с помощью колпачка.

Задача 2. Определите массовую долю элемента меди в составе оксида меди(II).

Задача 3. Бирюза имеет голубой цвет благодаря наличию в ней ионов меди. Она химически неустойчива: поглощает влагу, впитывает жиры, «боится» солнца, взаимодействует с углекислым газом, приобретая зеленый цвет. Камешек массой 104г содержит 8г атомов меди. Вычислите массовую долю меди в бирюзе. Рассмотрите бирюзу.

Задача 4. Малахит – хрупкий минерал зеленого цвета. Его считают русским камнем, слава его началась с 1635 года – после открытия уральских малахитовых рудников, которые сейчас полностью исчерпаны. Определите оксид меди(II) какой массы можно получить из малахита массой 444г, если массовая доля оксида в составе минерала равна 72,072%.

Задача 5. Получите оксид меди(II) способом разложения малахита. Руководствуйтесь данным планом:

- Рассмотрите минерал малахит, находящийся на предметном стекле. Опишите его физические свойства.
- Зажгите спиртовку.

- В пламя спиртовки внесите порцию малахита, находящегося на круглом стёклышке.

- Что наблюдаете?

- Вынесите предметное стекло из области огня.

- Появление вещества какого цвета вы наблюдаете?

- Запишите уравнение реакции образования оксида меди(II) из малахита.

Будьте осторожны с огнем! Тушите пламя спиртовки с помощью колпачка.

Прогревайте предметное стеклышко полностью, а затем нагревайте то место, где находится минерал.

Задача 6. Определите формулу кристаллогидрата сульфата меди(II), если известно, что массовая доля кристаллизационной воды в его составе равна 36%.

Задача 7. Докажите наличие воды в составе кристаллогидрата.

Руководствуйтесь данным планом:

- Рассмотрите выданный вам кристаллогидрат медного купороса, находящийся на предметном стекле. Опишите его физические свойства.

- Зажгите спиртовку.

- В пламя спиртовки внесите порцию медного купороса, находящегося на круглом стеклышке.

- Что наблюдаете?

- Вынесите предметное стекло из области огня.

- Появление вещества какого цвета вы наблюдаете?

- Запишите уравнение реакции образования воды и сульфата меди(II) из медного купороса.

Задача 8. Халькопирит является покровителем торговцев, и привлекает удачу в коммерческих делах. Менеджеру или сетевому торговцу, имеющему при себе украшение из халькопирита, сопутствует успех и выгода. Окраской халькопирит напоминает самородное золото. Вероятно, поэтому за халькопиритом закрепились такие прозвища как «золото апачей» или «золото дураков». Другие синонимы: колчедан медный, купропирит, руда

медная желтая, пирит медный, тованит. Определите формулу халькопирита, если массовые доли элементов в его составе следующие: Cu — 34,56%; Fe — 30,52%; S — 34,92%.

Рассмотрите минерал халькопирит. Запишите в тетрадь его химическую формулу и охарактеризуйте его физические свойства.

Приложение 4

Проориентационно-экспериментальные задания для факультативного занятия «Смеси веществ»

Задача 1. До занятия детям раздается информация по теме «Аскорбиновая кислота». Учащиеся предупреждаются о том, что каждый из них на занятии получит определенную роль: маркетолог-провизор, покупатель, позитивно настроенный участник разговора, негативно настроенный участник разговора, сторонний слушатель. В случайном порядке учащиеся выбирают листок, где обозначена его роль. Разыгрывается миниатюра «Купли-продажи».

Задача 2. Учащиеся решают расчетную задачу. Затем выполняют практическую часть задания, собирая воедино все составляющие части лекарственного средства «Аскорбиновая кислота». У каждого учащегося своё задание.

Вы – инженер-технолог на заводе медицинских препаратов. Рассчитайте массу патоки, необходимой для изготовления 100 драже аскорбиновой кислоты (масса одного драже 0,05г). Массовая доля патоки 2%. Взвесьте данную порцию патоки.

Вы – инженер-технолог на заводе медицинских препаратов. Рассчитайте массу сахара, необходимого для изготовления 100 драже аскорбиновой кислоты (масса одного драже 0,05г). Массовая доля сахара 3%. Взвесьте данную порцию сахара.

Вы – инженер-технолог на заводе медицинских препаратов. Рассчитайте массу талька, необходимого для изготовления 100 драже аскорбиновой кислоты (масса одного драже 0,05г). Массовая доля талька 1,5%. Взвесьте данную порцию талька.

Вы – инженер-технолог на заводе медицинских препаратов. Рассчитайте массу муки, необходимой для изготовления 100 драже аскорбиновой кислоты (масса одного драже 0,05г). Массовая доля муки 2,5%. Взвесьте данную порцию муки.

Вы – инженер-технолог на заводе медицинских препаратов. Рассчитайте массу аскорбиновой кислоты, необходимой для изготовления

100 драже аскорбиновой кислоты (масса одного драже 0,05г). Массовая доля кислоты 90%. Взвесьте данную порцию кислоты.

Задача 3. Учащиеся получают карточки с вопросами, выдвигают свою версию ответа на вопрос, зачитывают версию автора.

Вопрос – ответ

1. Что означает древнегреческое слово «оксос»?
 - Древнегреческое слово «оксос» означает - кислое, кислый вкус.
2. Первый в истории уксус изготовили в:
 - А) Вавилоне, Египте, Ассирии;
 - Б) Индии, Китае, Японии;
 - В) Риме, Греции, Галлии.
 - Первый в истории уксус изготавливали из финикового вина около 7000 лет назад в Вавилоне, Древнем Египте и Ассирии.
3. Чем занимались в древнем Вавилоне «специалисты по уксусу и маслу»?
 - Уксус исполнял роль антисептика и растворителя при создании медицинских смесей. Так, за три тысячи лет до нашей эры в Вавилоне существовали «специалисты по уксусу и маслу», которые этими средствами лечили людей от множества недугов.
4. В Древнем Риме готовили специально прокисшее вино в свинцовых горшках. В результате получался очень сладкий напиток, который называли «сапа». В чем заключалась опасность сапы?
 - Сапа содержала большое количество ацетата свинца — очень сладкого вещества, которое также называют свинцовым сахаром или сахаром Сатурна. Высокая популярность сапы была причиной хронического отравления свинцом, распространённого среди римской аристократии.
5. Почему уксус, полученный химическим способом из продуктов сухой перегонки древесины, менее полезен, чем уксус, полученный микробиологическим способом уксусно-кислого брожения спиртосодержащих жидкостей, таких, как виноградное вино, сидр, пивное

сусло, забродившие мед и соки различных фруктов, или водного раствора этилового спирта?

- В продукте микробиологического синтеза оказывается не только кислота, но и небольшое количество сложных эфиров, альдегидов и других органических соединений. Именно благодаря этим веществам пищевой уксус обретает присущий ему особый вкус и приятный аромат. Разведенная же водой уксусная кислота, полученная химическим путем, лишена таких качеств.

б. Производство уксуса можно вести без соблюдения стерильности. Высокая кислотность заливаемого в аппарат раствора необходима для того, чтобы другие бактерии, кроме уксусных бактерий *Acetobacter aceti*, не могли "заселить" аппарат и испортить продукт. Единственный спутник уксусных бактерий в этом процессе - мелкие нематоды - угрицы. Они питаются бактериями и тоже легко переносят высокие концентрации уксусной кислоты. Каким образом очищают от них уксус?

- Уксус очищают от нематод фильтрованием после пастеризации, в результате которой они погибают и выпадают в осадок.

Задача 4. Учащиеся решают задачу с одинаковым для всех условием.

Микробиолог на заводе по производству пищевого уксуса выявил в образце питательной среды массой 1000г, взятой для анализа, недостаточное количество дигидрофосфата калия равно 0,136г. Определите, какую массу дигидрофосфата калия нужно добавить в исследуемый образец, чтобы его массовая доля стала равной 0,35%. Расчет ведите с точность до десяти тысячных.

Задача 5. Учащиеся получают задание в парах.

Вы - учитель химии нашей гимназии. Вам нужно за три минуты объяснить соседу по парте данный материал:

Растворы, способные поддерживать определенное значение кислотности при разбавлении, а также при добавлении некоторых количеств

сильной кислоты или щелочи, называют буферными. Буферные системы образуются при смешивании растворов слабого электролита (кислоты или основания) и соли данного слабого электролита.

Вы - учитель химии нашей гимназии. Вам нужно за три минуты объяснить соседу по парте данный материал:

Естественным буферным раствором является кровь, содержащая гидрокарбонатную, фосфатную, белковую, гемоглобиновую и кислотную буферные системы. Гидрокарбонатная буферная система особенно эффективно компенсирует действие веществ, увеличивающих кислотность крови. К числу таких веществ, прежде всего, относят молочную кислоту, избыток которой образуется в результате интенсивной физической нагрузки. Искусственным буферным раствором может быть ацетатный буфер, состоящий из CH_3COOH и CH_3COONa .

Задача 6. Учащиеся решают расчетную задачу с одинаковым для всех условием, затем выполняют индивидуальное экспериментальное задание.

Вы - лаборант научно-исследовательского учреждения. Ваша задача приготовить буферный раствор для осаждения ДНК. Буферный раствор получают растворением 0,3 мл ($1,049 \text{ г/см}^3$) ледяной уксусной кислоты в 50 мл воды. Порцию ацетата натрия массой 0,681 г растворяют в 50 мл воды. Вычислите массовую долю уксусной кислоты в полученном буферном растворе.

Растворите 0,1 мл ($1,049 \text{ г/см}^3$) ледяной уксусной кислоты в 10 мл воды.

Растворите 0,1 мл ($1,049 \text{ г/см}^3$) ледяной уксусной кислоты в 20 мл воды.

Растворите 0,1 мл ($1,049 \text{ г/см}^3$) ледяной уксусной кислоты в 20 мл воды.

Взвесьте 0,341 г ацетата натрия. Растворите эту порцию в 30 мл воды.

Взвесьте 0,340 г ацетата натрия. Растворите эту порцию в 20 мл воды.

