

## ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАПЕЛЬНОГО МЕТОДА ПРОВЕДЕНИЯ РЕАКЦИЙ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ХИМИИ

Бутакова Алина Николаевна

Руководитель: Бурякова Галина Алексеевна, учитель химии МКОУ Невонская СОШ №6.

*МКОУ Невонская СОШ №6*

**Актуальность проблемы.** В прошлом году я работала над проблемой защиты бумажных документов от подделки. И поэтому решила продолжить свою работу, но несколько в другом русле. Почему бы не проводить часть лабораторных опытов не в пробирках, а на фильтровальной бумаге? В химическом практикуме существует несколько способов проведения химических реакций, а в школьном курсе мы изучаем только один - пробирочный. А ведь, сколько бы мы смогли сэкономить и времени, и реактивов, и средств на воду, а самое главное мы бы наносили меньший вред окружающей среде! Поэтому применение низко затратного эксперимента является актуальным. Современные российские учебники в основном предлагают только макрометод в проведении школьного химического эксперимента.

Идея проведения в школе опытов с малой массой реактивов возникла давно. Впервые вопрос был поднят в пятидесятые годы. В журнале «Химия в школе» был опубликован ряд статей по использованию капельного метода на уроках органической и неорганической химии. Так в 1989 году появилось пособие «Химический эксперимент с малыми количествами реактивов», однако авторы не предлагали применение капельного метода. В школьный практикум микро метод внедряется постепенно – пример этому рекомендации к опытам в учебниках химии авторов Л.С. Гузей, В.В.Сорокина, Р.П. Суровцевой. А вот в самой распространенной серии О.С.Габриеляна этот метод не предложен, за исключением определения аммиака по изменению цвета фенолфталеиновой бумаги. В статье О.С.Ачкинадзе «Школьный химический эксперимент в малом формате» авторы выделяют основную причину того, что капельный метод не прижился в школе. По их мнению, это то, что при подготовке учителей химии техника и методика подобного эксперимента не раскрывается, хотя в высшей школе это метод применяется очень давно.

**Цель:** доказать целесообразность внедрения в школьный практикум капельного метода проведения реакций

Я думаю, что применение капельного метода не только не лишит эксперимент наглядности, но и будет способствовать решению некоторых экологических и экономических проблем.

Химический эксперимент на бумаге позволит экономить реактивы, время лаборанта, затраченное на мытье пробирок, уменьшит расход воды и снизит попадание отходов эксперимента в окружающую среду.

При выполнении работы использовали **методы:** анализ, сравнение, эксперимент.

Капельный метод проведения химических реакций широко используется в аналитической химии и является основным методом определения состава вещества. Свою историю он начинает с первой половины 19 века. Наиболее ранний пример был опубликован Ф.Рунге в 1834 году: для обнаружения свободного хлора он применил бумагу, пропитанную иодидом калия и крахмалом. В 1859 году Шифф применил фильтровальную бумагу, пропитанную карбонатом серебра, для обнаружения мочевой кислоты в моче. Капля пробы давала коричневое пятно свободного серебра. Вероятно, это было первое точное описание методики капельного анализа. В 1920 году советским

ученым Николаем Александровичем Тананаевым был предложен капельный метод анализа в качестве основного метода при установлении качественного состава веществ.

Окрашенные растворимые и нерастворимые продукты реакции благодаря капиллярности бумаги удерживаются рядом с местом образования и четко видны на белом фоне бумаги.

Конечно, не все реакции школьного курса химии можно проводить на бумаге, а только те которые дают окрашенные продукты .

**Перечень опытов школьного курса**, которые позволяют это сделать, представлен в приложении 1.

**Инструкция для учащихся** представлена в приложении 2.

Совместно с учителем химии мы провели лабораторный опыт по изменению окраски индикаторов в растворах кислот в 8 классе нашей школы двумя способами – в пробирках и на бумаге. То, что на фильтровальной бумаге можно проводить опыты учащиеся узнали впервые и были этим заинтересованы.

### **Целесообразность проведения опытов капельным методом.**

#### **Экономическая**

##### 1. Экономия реактивов

Для проведения опытов обычно рекомендуют наливать в пробирку 2-5 мл раствора. Мы подсчитали, что в 2-х мл содержится примерно 37 капель. Очевидно, что во столько же раз уменьшается расход реактивов при проведении реакций капельным методом.

##### 2. Экономия воды

На мытье одной пробирки в среднем расходуется около 1л воды. При проведении реакций на бумаге мыть пробирки не нужно. Можно рассчитать сколько воды мы сэкономили при проведении лабораторного опыта в 8 классе на уроке по теме «Кислоты». При пробирочном проведении опыта на класс (в нашем случае 23 человека) было выдано 72 пробирки. Ученики исследовали изменение окраски 3-х индикаторов в растворах двух кислот: серной и соляной.

На мытье этого количества пробирок израсходовалось около 72 литров воды. И это только в одном классе нашей школы!

##### 3. Экономия рабочего времени лаборанта

На мытье одной пробирки учитель затратил 25 секунд, на мытье 72 пробирок - 30 минут. Если же пробирки более сильно загрязнены, то количество времени увеличивается примерно в 2 раза.

#### **2 Экологическая**

1. Сократится расход воды

2. В почву попадет меньше загрязнителей.

#### **3 Дидактическая целесообразность**

1. Учащиеся учатся работать с малым количеством реактивов.

2. Знакомятся не только с пробирочным способом проведения реакций, но и с капельным.

3. Наглядность реакции не снижается.

#### **Выводы:**

1. Существуют различные методы проведения химических реакций.

2. Практически все программные опыты по химии рекомендовано проводить в пробирках, но я считаю, что в школьном курсе химии возможно и целесообразно лабораторные опыты проводить не только пробирочным, но и капельным методом.

3. Капельный метод не уменьшает наглядность школьного химического эксперимента.

4. Этот метод позволяет обогатить умения учащихся новыми навыками работы с веществами.

5. При проведении реакций капельным методом экономятся реактивы, снижается расход воды, освобождается время учителя, затрачиваемое на мытье пробирок.
6. Снижается загрязнение окружающей среды вредными веществами.

Возможно, моя работа будет интересна учащимся и учителям химии. Я хочу продолжить свое исследование по проведению реакций на бумаге и изучить скорости движения различных ионов по капиллярам бумажных фильтров.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Ачкинадзе О.С., Василенко Н.Г. «Школьный химический эксперимент в малом формате». Методическое пособие. Павлодар: ПГПИ, 2011
2. Габриелян О.С. «Химия 8-11» Учебники для общеобразовательных учреждений. М., Дрофа, 2011.
3. Габриелян О.С. «Программа курса химии» для 8-11 классов общеобразовательных учреждений. М., Дрофа, 2011.
4. Прохорова В.Г «Качественный химический анализ» практикум для школьников под ред. проф. Шеховцовой Т.Н. М., 2006
5. Обендрауф В. Химические эксперименты в малом формате «Химия в школе» № 3, 2009

### ПРИЛОЖЕНИЯ

#### Приложение 1 Список опытов, проведение которых возможно с помощью применения капельного метода

№п.	Тема урока	Лабораторный опыт
<b>8 класс</b>		
1.	Основания.	изменение индикаторов в щелочной среде
2.	Кислоты.	изменение индикаторов в кислой среде
3.	Типы Химических реакций.	$FeCl_3 + KCNS$
4.	Реакция обмена.	$NaI + Pb(NO_3)_2 = PbI_2 + NaNO_3$
5.	Практическая работа № 4.	$FeCl_3 + KCNS$
6.	Практическая работа №6	опыт №4,5 цветных реакций
7.	Практическая работа №7.	опыт №3
<b>9 класс</b>		
1.	Железо.	$Fe^{2+} + NaOH$ $Fe^{2+}$ + красная кровяная соль $Fe^{3+}$ + желтая кровяная соль
2.	Практическая №2. Получение и свойства соединений металлов	задание №5
3.	Фосфор и его соединения	$Ag^+ + PO_4^{3-} = Ag_3PO_4$ Качественная реакция на нитрит,

		нитрат, фосфат ионы. (рабочая программа)
4.	Аминокислоты и белки	Биуретовая реакция
5.	Углеводы.	качественная реакция на крахмал
<b>10 класс</b>		
1.	Фенолы	фенол+FeCl <sub>3</sub>
2.	Дисахариды и полисахариды	качественная реакция на крахмал
3.	Аминокислоты и белки	биуретовая реакция
4.	Лабораторные опыты. 9 свойства уксусной кислоты	уксусная кислота+лакмус
<b>11 класс</b>		
1.	Лабораторные опыты. Различные случаи гидролиза солей	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> +индикатор ZnCl <sub>2</sub> +индикатор KNO <sub>3</sub> +индикатор
2.	Лабораторные опыты. 1 испытание растворов кислот, оснований, солей	NaOH+индикатор H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> +индикатор K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> +индикатор AlCl <sub>3</sub> +индикатор Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> +индикатор
3.	Практическая №2. Химические свойства кислот	опыт №2 взаимодействие кислот с основаниями
4.	Практическая №3. Распознавание веществ	задание 4. Определение индикатором растворы: CH <sub>3</sub> COONa; NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> ; K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>

## Приложение 2 Инструкция для учащихся

Проведение реакций на фильтровальной бумаге с целью образования цветных пятен требует соблюдения определенных правил.

С помощью стеклянной палочки или пипетки на фильтровальную бумагу нанести столько раствора вещества, чтобы пятно не растекалось по бумаге.

Величина пятна не должна быть слишком большой.

При прибавлении реактивов нужно ставить стеклянную палочку в центр уже образовавшегося пятна, поддерживая указательным пальцем фильтровальную бумагу снизу около пятна. Очень легко нажимают стеклянной палочкой на бумагу до тех пор, пока реактив не смочит всего пятна, затем стеклянную палочку быстро снимают от бумаги.

Наблюдают образование окрашенного пятна.