

**Исследовательское задание  
команды 16ch553**

**Химия и криминалистика.**

**Загадка Вултонской тюрьмы**

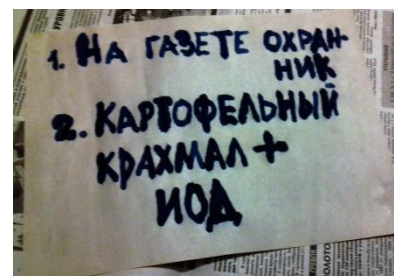
**Цель исследования:** изучить способы тайнописи с помощью симпатических чернил

**Оборудование:** пипетки Пастера, бумага для записей, поролоновая губка, электроплитка, ультрафиолетовая лампа, стаканы, стеклянные палочки.

**Реактивы:** раствор крахмала, спиртовой раствор йода, спиртовой раствор фенолфталеина, раствор КОН, серной кислоты, раствор метилоранжа, льняное масло, 25%-ный раствор  $\text{NH}_3$ , спиртовая вытяжка цедры апельсина, раствор стирального порошка.

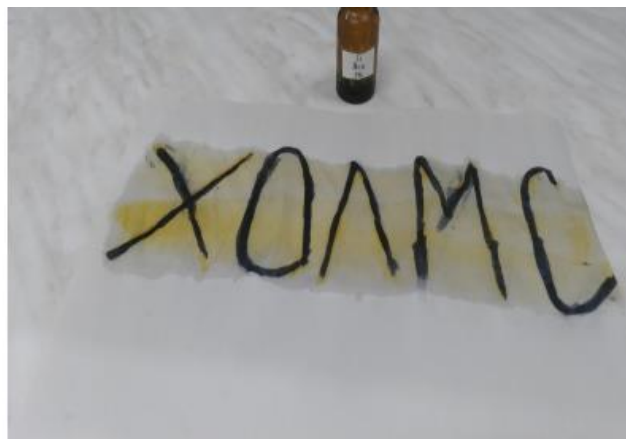
**Ответы на вопросы:**

1. Как передаются послания из тюрьмы? Кто передает банде приказы Стампа?
2. Какая химическая реакция поможет Холмсу разоблачить Стампа?

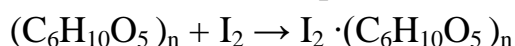


**«Чернила Шерлока Холмса»**

Приготавливаем разбавленный раствор крахмала и наносим им на бумагу надпись, даём высохнуть и наносим раствор йода.



При этом появляется тёмно-синее окрашивание.



При нагревании окраска исчезает, т. к. образующееся соединение неустойчиво, но при охлаждении окраска вновь проявляется.

Этот же опыт мы проделали в пробирке.

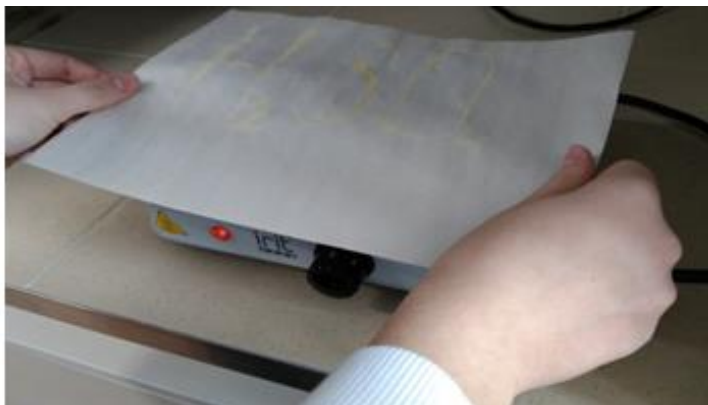
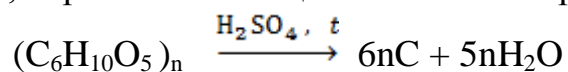


## Опыт 1

### «Дегидратирующие чернила»

Наносим на бумагу изображение водным раствором серной разбавленной (2%) кислоты. При нагревании скрытого изображения  $H_2SO_4$  оказывает на бумагу сильное дегидратирующее (обезвоживающее) действие.

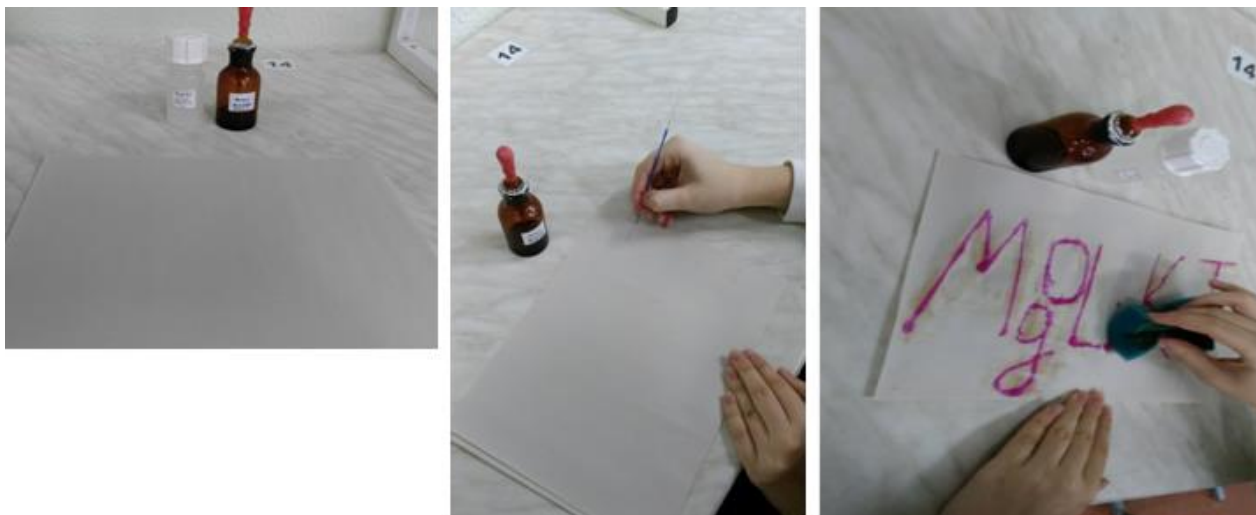
В результате бумага в местах нанесения чернил частично обугливается и появляется надпись, окрашивается в цвет от светло коричневого до черного.



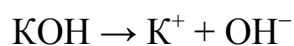
## Опыт 2

### «Фенолфталеиновые чернила»

Заполняем стержень спиртовым раствором фенолфталеина с помощью



шприца и наносим на бумагу надпись. После высыхания наносим щёлочь и надпись проявляется ярко-малиновым цветом:



### Опыт 3

#### «Просвечивающие чернила»

К таким чернилам относится «раствор Видимана». Он готовится смешиванием льняного масла, 25%-го раствора аммиака и воды в объёмном отношении 1:20:100.

Участки бумаги, пропитанные этими чернилами, становятся под действием воды полупрозрачными

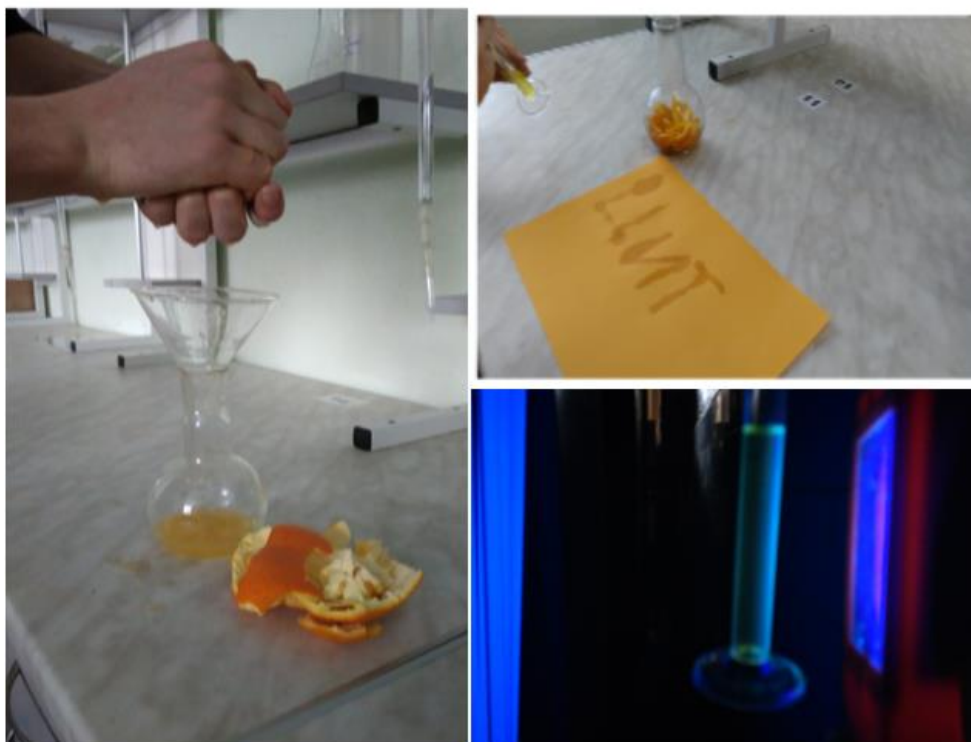
При повторном высыхании надпись исчезает, но вновь проявляется при погружении в воду.



### Опыт 4

#### «Апельсиновый рай»

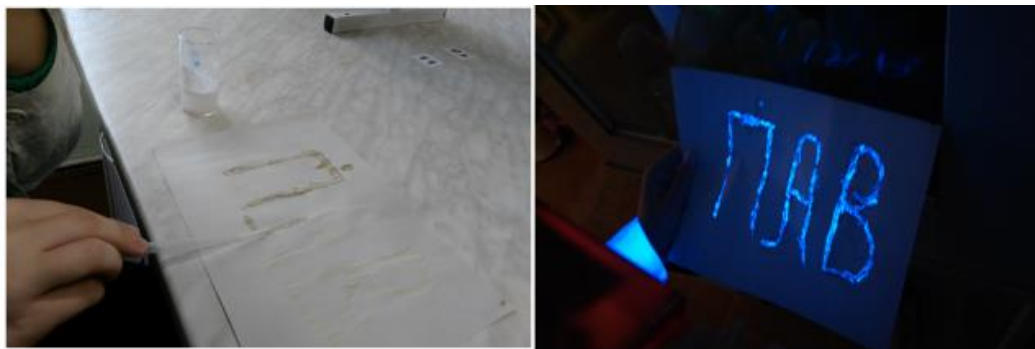
Спиртовая вытяжка из апельсиновых корок должна светиться под ультрафиолетовыми лучами.



К сожалению, концентрация апельсиновой вытяжки оказалась слишком мала, и поэтому мы не наблюдали яркого свечения на бумаге. Но в мерном цилиндре ее свечение достаточно заметно.

## Опыт 5

### «Таинственный порошок»



Отбеливатель, содержащийся в стиральном порошке, под действием ультрафиолета начинает светиться.

### Выводы:

Симпатические чернила могут быть *химическими, фоточувствительными, термочувствительными и влажочувствительными.*

Из проведенных нами опытов химические чернила использованы в «Чернилах Шерлока Холмса» и «Фенолфталеиновых чернилах». Фоточувствительные применялись в опытах «Апельсиновый рай» и «Таинственный

порошок». Термочувствительные чернила были взяты для опыта «Дегидратирующие чернила», а влагочувствительные – в «Просвечивающих чернилах».

**Использованные источники:**

Симпатические чернила – В. А. Красицкий. – Химия и Химики №5 (2009), <http://chemistryandchemists.narod.ru/>