

Задача №6 Уроки зельеварения



Дудко Евгений
Команда

Условие задачи

В фильме "Гарри Поттер и Принц-полукровка" есть сцена, в которой ученики Хогвартса соревнуются в приготовлении "напитка живой смерти" на уроке зельеварения. Хотя студенты и стараются строго следовать инструкциям, в их котлах все время возникают разные непредвиденные эффекты.

Составьте рецепт "зелья", в ходе приготовления которого в вашем "котле" последовательно будет происходить не менее 5 различных эффектов (например, появление пузырей, пены, запаха, изменение цвета, обесцвечивание, выпадение, растворение осадка, свечение и т.д). Опишите протекающие при этом химические реакции и условия, которые для них необходимы. Поскольку зельеварение — это практическая дисциплина, проверьте ваш рецепт экспериментально.

Цель и задачи

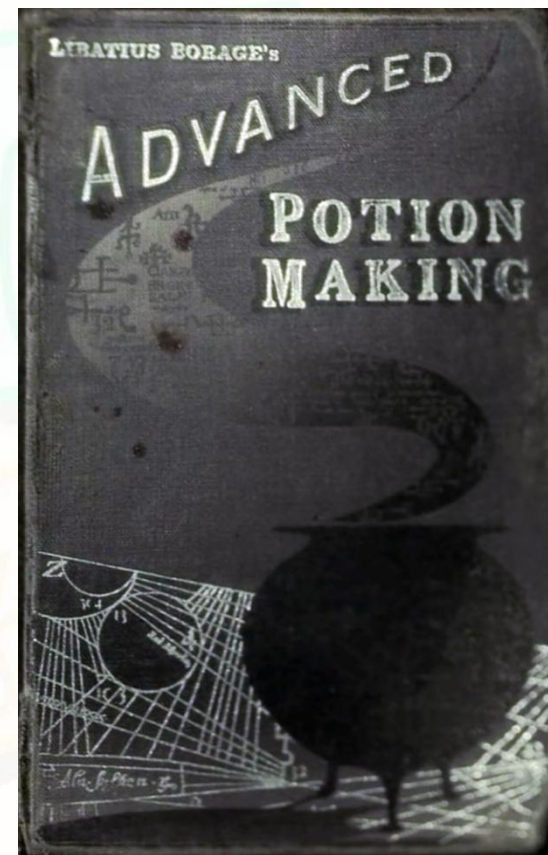
Цель: подобрать последовательность превращений, в ходе которых наблюдалось как можно больше эффектов.

Задачи:

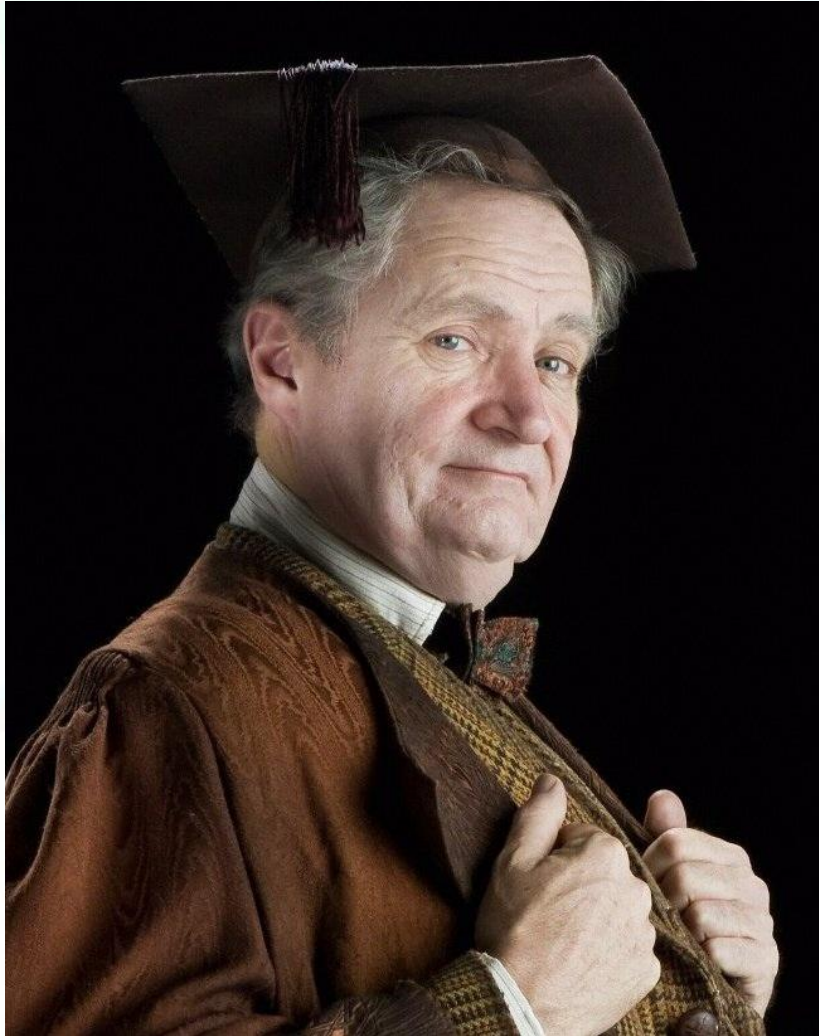
- выбрать эффекты, которые будут последовательно появляться в реакционной смеси;
- подобрать последовательность реакций, приводящих к этим эффектам, указать необходимые условия;
- провести превращение экспериментально и снять эксперимент на видео.

Обоснование ограничений и дополнительных условий

- приготовление двух зелий («напиток живой смерти», «жидкая удача»)
- доступность реагентов
- безопасность проведения эксперимента



Обзор литературы: «Напиток живой смерти»



Характеристика напитка:

- черный цвет зелья
- сгорание предметов,
опущенных в зелье

Действия

Уравнения реакций

Эффекты

1) NaNO_3 (10 мл 40% р-ра)

$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ (1 мл 10% р-ра)

2) NaOH (1 мл 5% р-ра)



Выпадение голубого осадка

3) $\text{NH}_3(\text{aq.})$ (2 мл 10% р-ра)



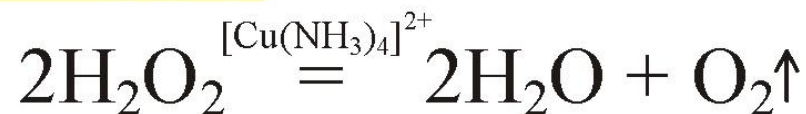
Растворение осадка,
раствор окрашивается в темно-синий цвет

Действия

Уравнения реакций

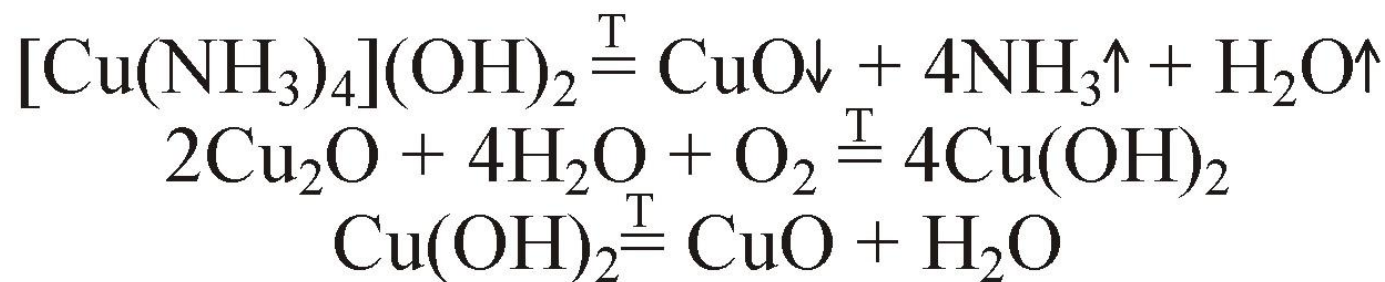
Эффекты

4) H_2O_2 (0,5 мл 3% р-ра)



Выделение газа, выпадение черно-оранжевого осадка

5) Нагреваем, выпариваем раствор



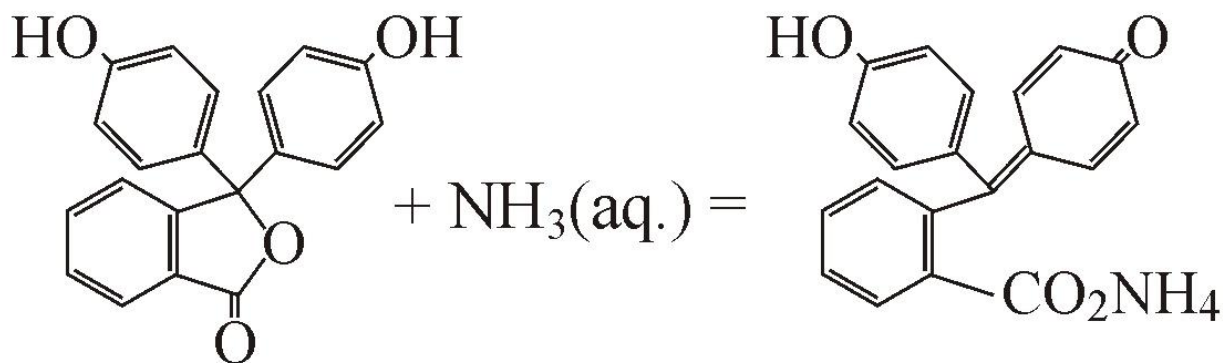
6) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ (0,2 г)

Резкий запах аммиака



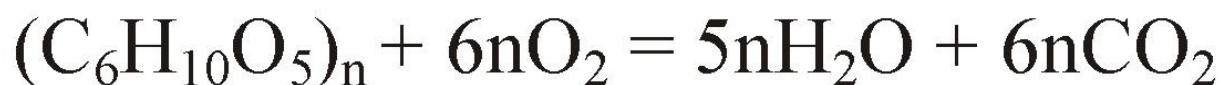
Выделение газа, запах аммиака

7) $\text{CuSO}_4(\text{aq.}) + \text{фенолфталеин}$ (рисунок на бумаге)



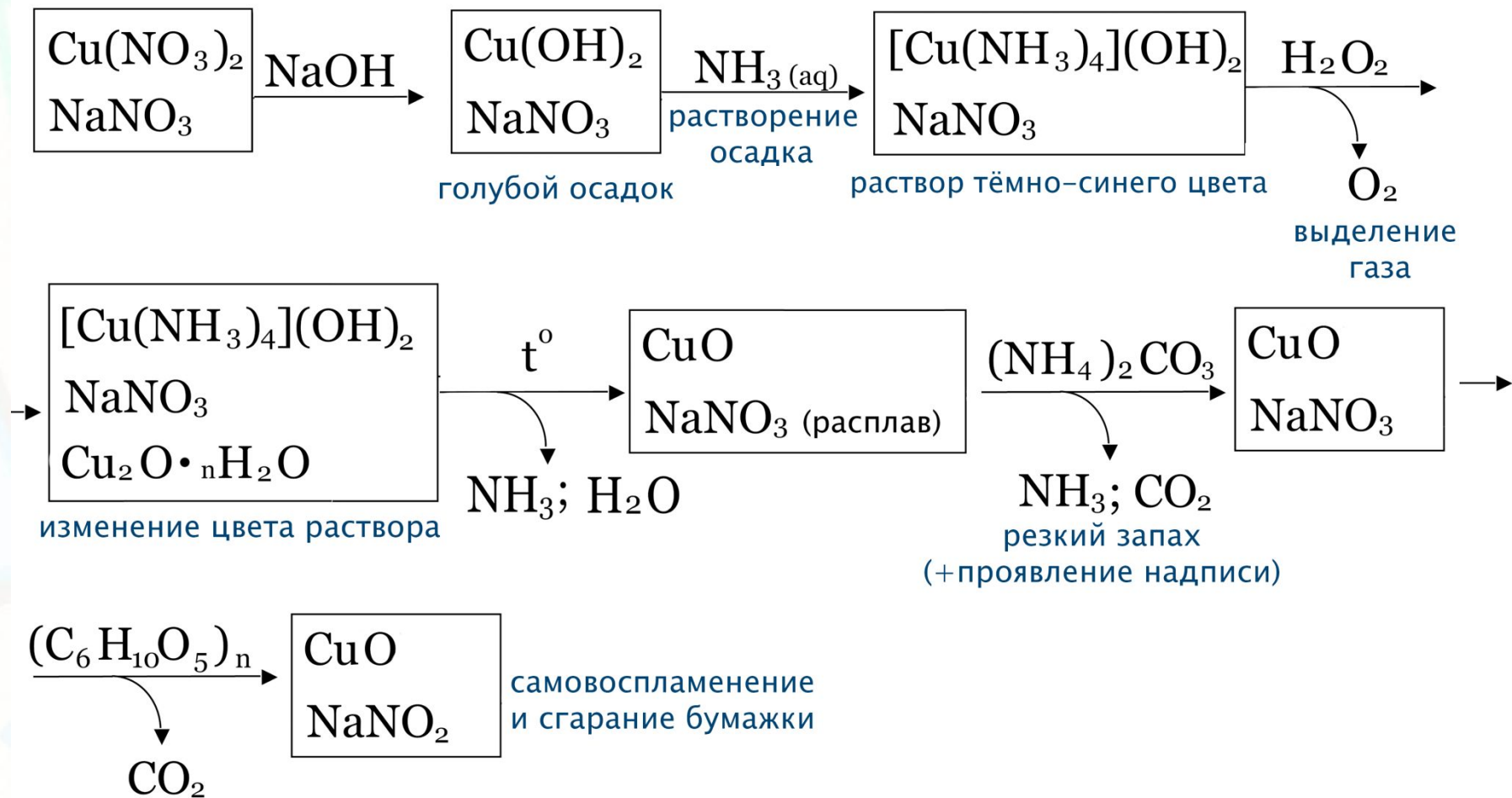
Проявление синих и малиновых элементов рисунка

8) Опускаем бумагу в расплав



Обугливание, самовоспламенение и сгорание бумаги

Схема приготовления «напитка живой смерти»



Приготовление «напитка живой смерти»



Плюсы и минусы решения

Плюсы:

- большое количество эффектов
- приближенность к фильму
- все эффекты продемонстрированы на видео

Минусы:

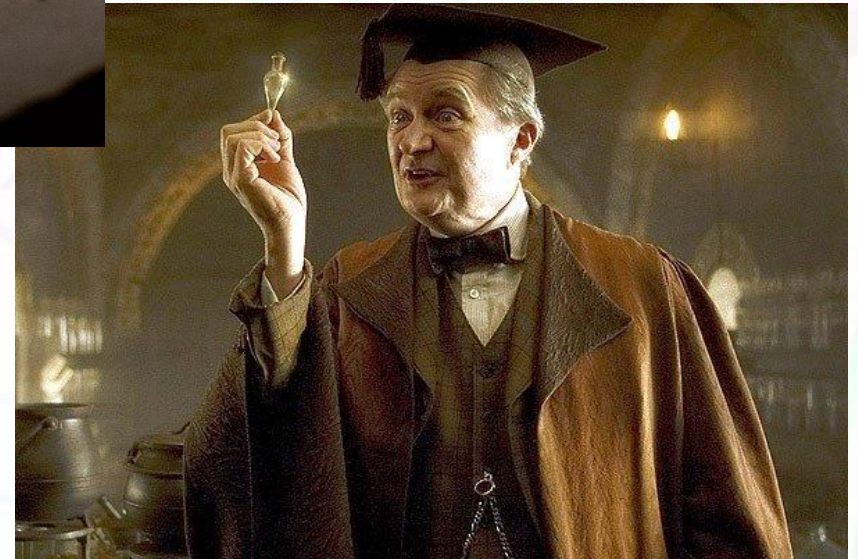
- две независимые цепочки
- наличие длительной стадии

Феликс Фелицис – жидкая удача



Характеристика напитка:

- желтый цвет зелья
- сложность приготовления



Действия

Уравнения реакций

Эффекты

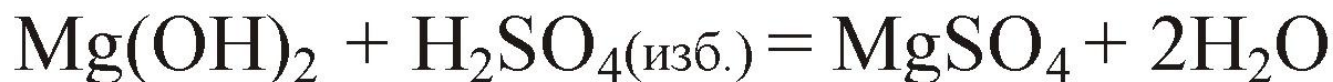
1) $\text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$ (25 мл 2% р-ра MgSO_4)

2) NaOH (0,1 мл 5% р-ра)



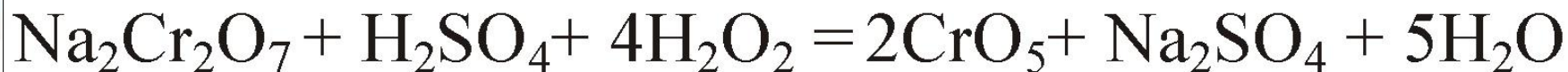
Выпадение белого осадка

3) H_2SO_4 (1 мл 15% р-ра)



Растворение осадка

4) $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$



Появление синих “гейзеров”

Постепенное окрашивание раствора в синий цвет

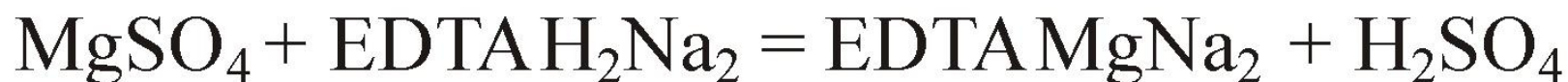
Действия**Уравнения реакций****Эффекты**

5) Ди-н-бутиловый эфир (5-10 мл)



Окрашивание верхнего слоя в темно-синий цвет,
обесцвечивание нижнего слоя

6) EDTA H_2Na_2 (10 мл 10% р-ра)



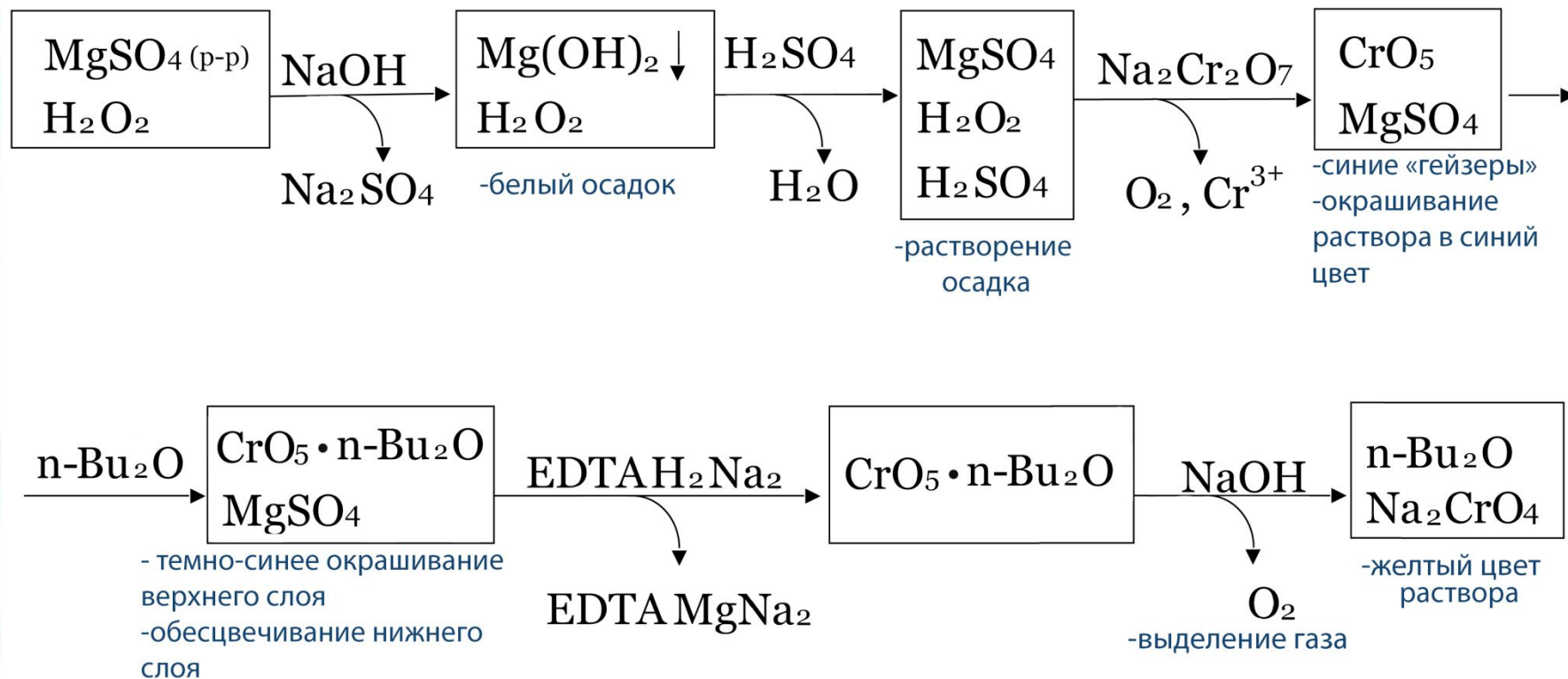
7) NaOH (5мл 10% р-ра)



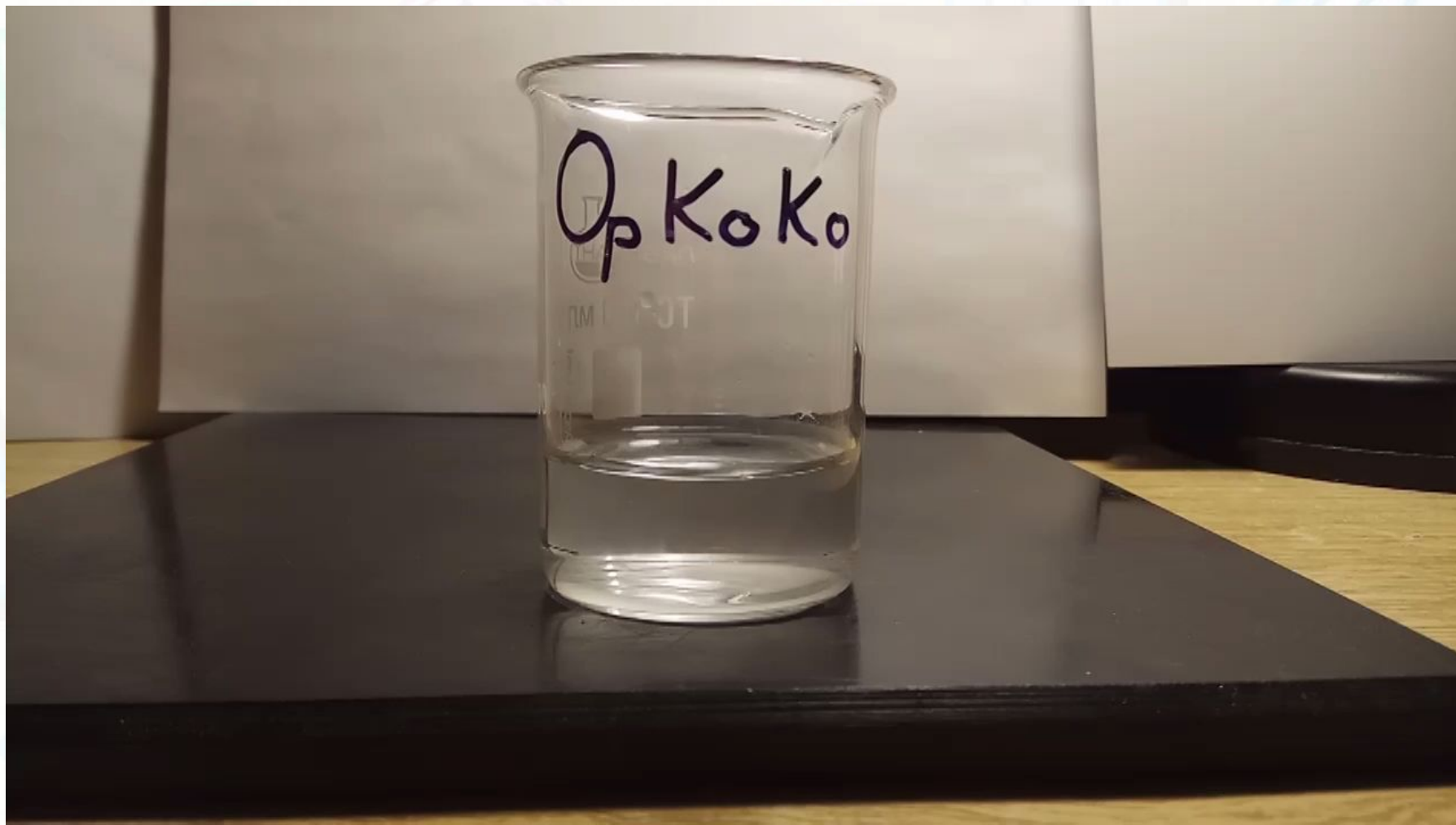
Выделение газа, окрашивание нижнего слоя в желтый цвет

Обесцвечивание верхнего слоя

Схема приготовления зелья "Жидкая удача"



Приготовление зелья «Жидкая удача»



Плюсы и минусы решения

Плюсы:

- большое количество эффектов
- приближенность к фильму
- все эффекты продемонстрированы на видео
- последовательность превращений

Минусы:

- длительность смены эффектов

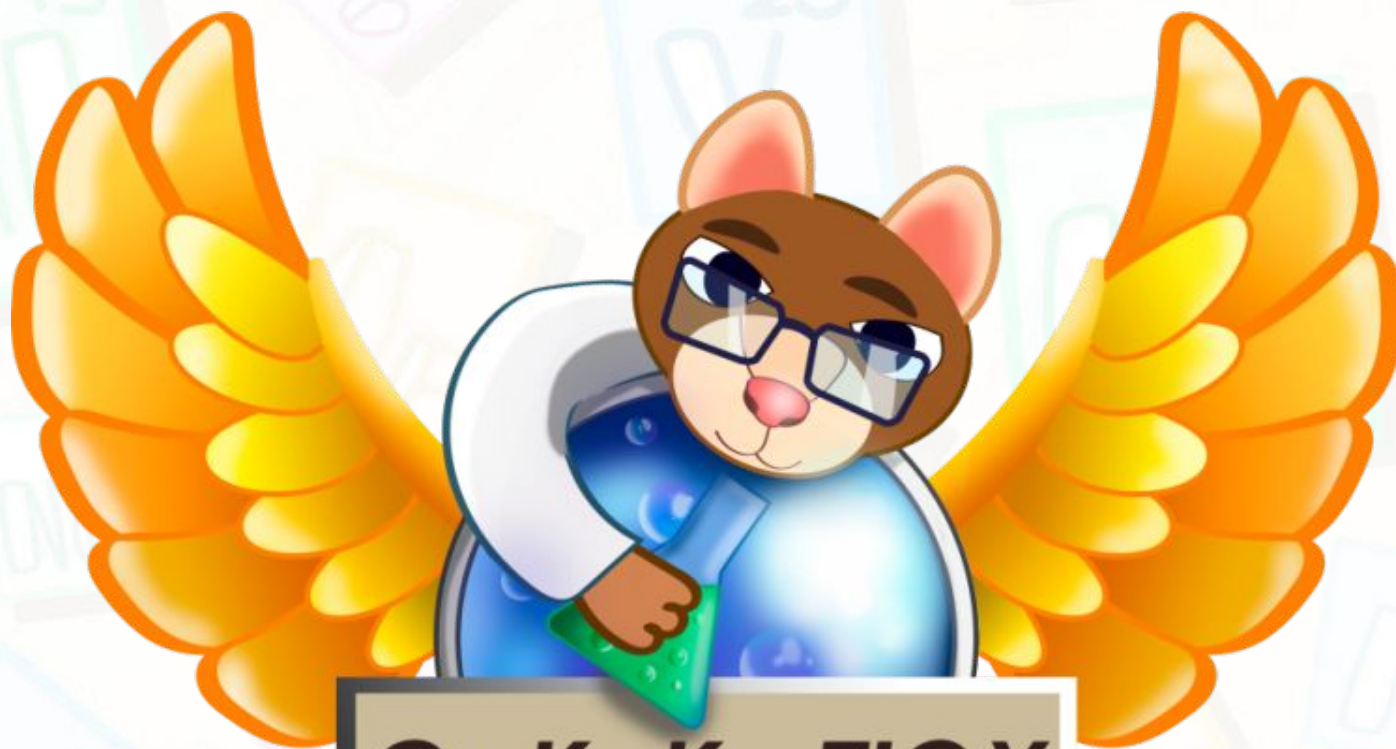
Вывод

Предложено и экспериментально проведено два варианта приготовления «зелий». В первом рецепте в реакционной смеси, в результате добавления ряда веществ и нагревания, последовательно происходили 6 эффектов различного типа. Во втором рецепте последовательно происходили 7 эффектов.

Литература

- 1) Роулинг Д.К. Гарри Поттер и Принц-полукровка. – М.: «Росмэн», 2006. – 670 с.
- 2) Гринвуд Н., Эрншо А. Химия элементов. В 2 томах. – М: Бином, 2008.
- 3) Некрасов Б.В. Основы общей химии. В 3 томах. – М.: изд-во Химия, 1965-1970.
- 4) Третьяков Ю.Д., Мартыненко Л.И., Григорьев А.Н., Цивадзе А.Ю. Неорганическая химия. Химия элементов. Учебник в 2 томах. – М.: МГУ и ИКЦ «Академкнига», 2007.
- 5) Ross P. K., Solomon E. I. An electronic structural comparison of copper-peroxide complexes of relevance to hemocyanin and tyrosinase active sites //Journal of the American Chemical Society. – 1991. – Т. 113. – №. 9. – С. 3246-3259.

Спасибо за внимание

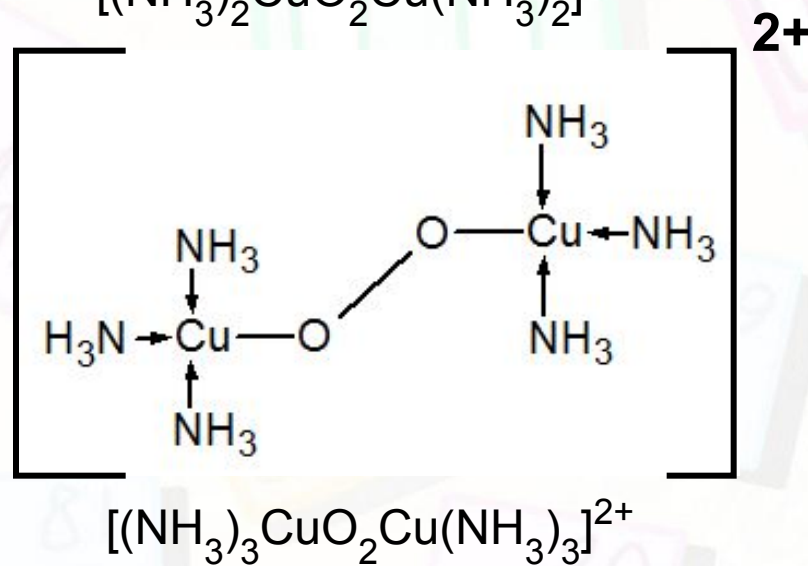
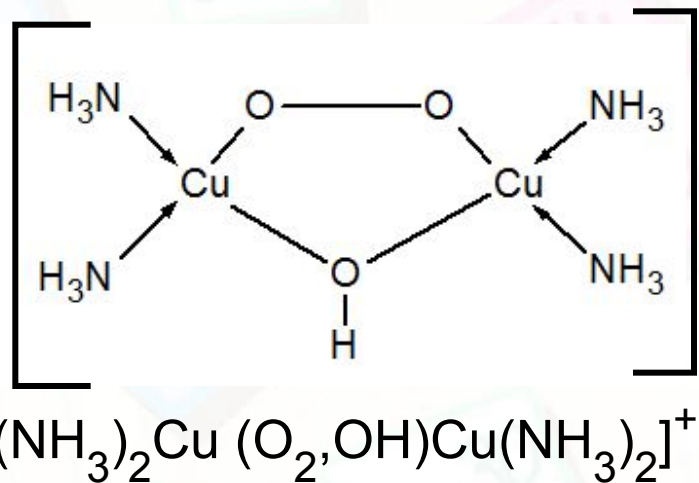
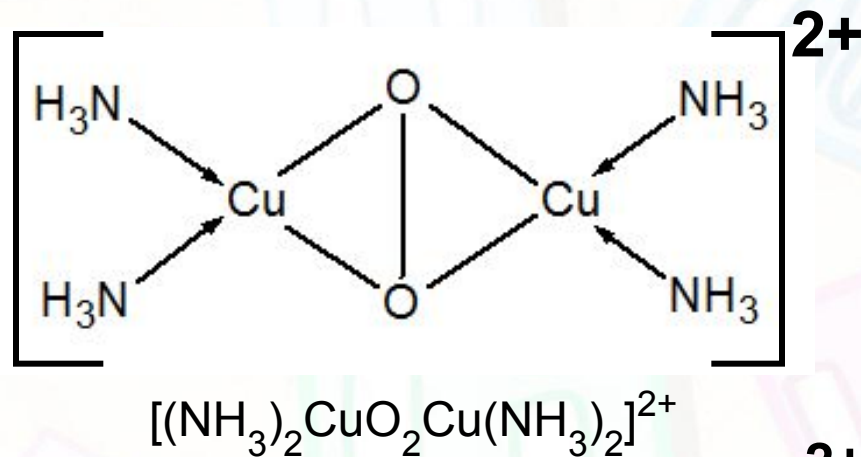
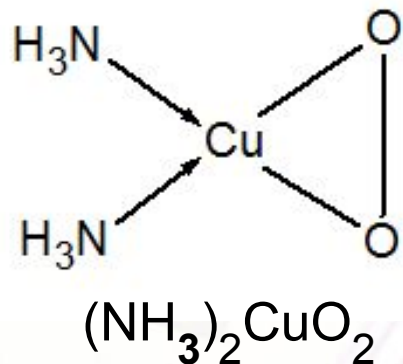
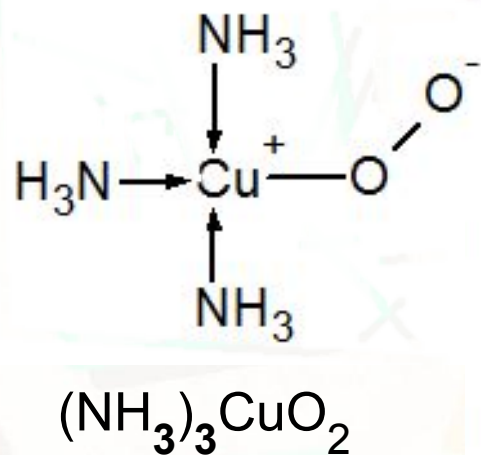


OpKoKo ТЮХ

Определение

Эффект химической реакции – изменения вследствие протекания химической реакции и превращения исходных веществ (реагентов) в продукты реакции, которые может детектировать человек без дополнительного оборудования.

Комплексные частицы, отвечающие за окраску раствора после добавления перекиси водорода



Ross P. K., Solomon E. I. An electronic structural comparison of copper-peroxide complexes of relevance to hemocyanin and tyrosinase active sites // Journal of the American Chemical Society. – 1991. – T. 113. – №. 9. – С. 3246-3259.