

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

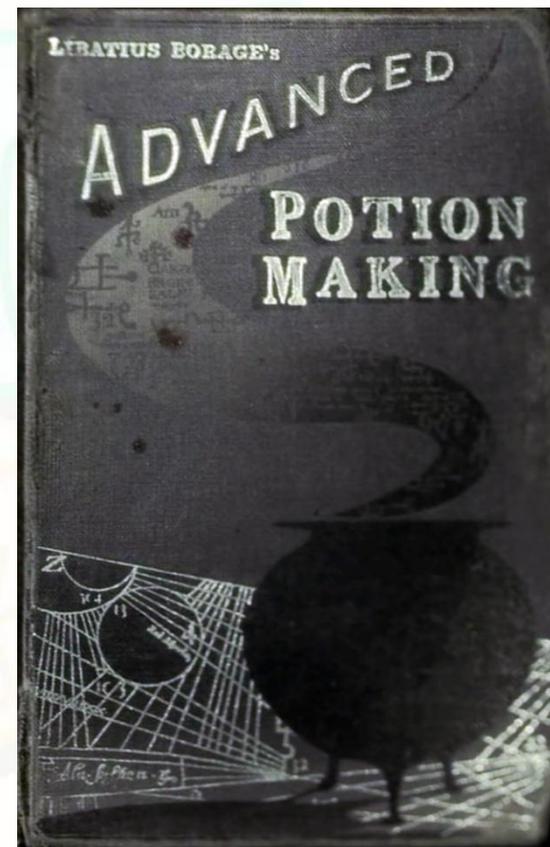
Цель: подобрать последовательность превращений, в ходе которых наблюдалось как можно больше эффектов.

Задачи:

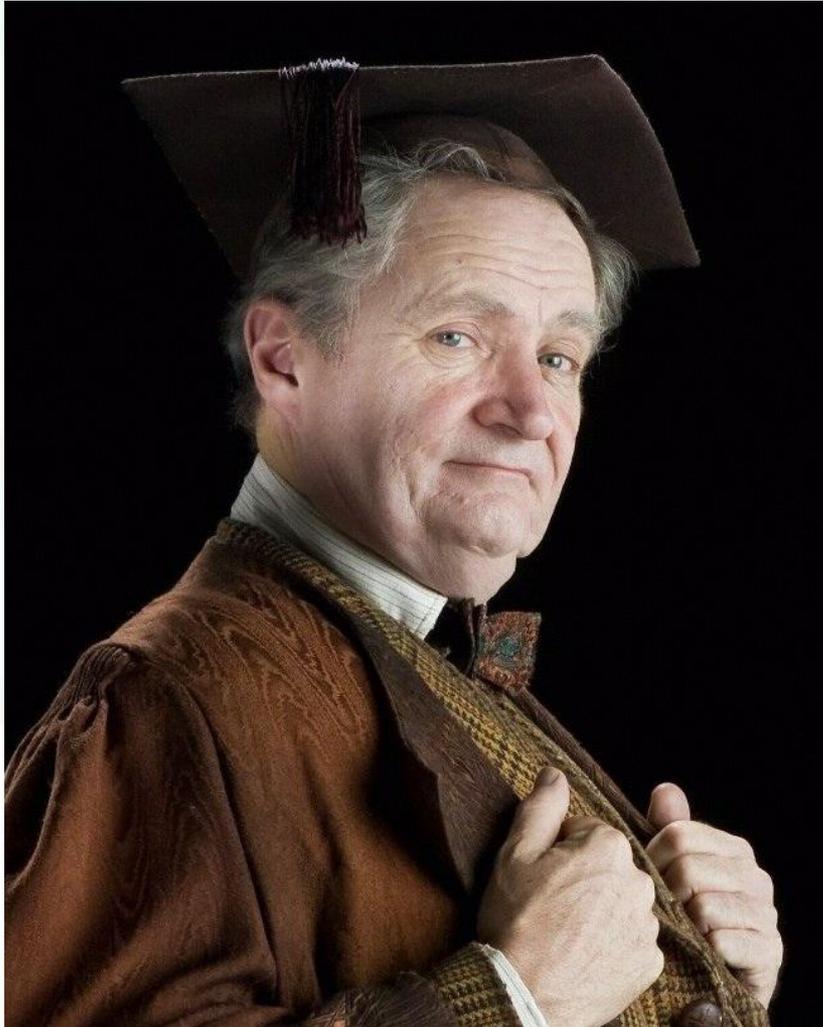
- выбрать эффекты, которые будут последовательно появляться в реакционной смеси;
- подобрать последовательность реакций, приводящих к этим эффектам, указать необходимые условия;
- провести превращение экспериментально и снять эксперимент на видео.

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)



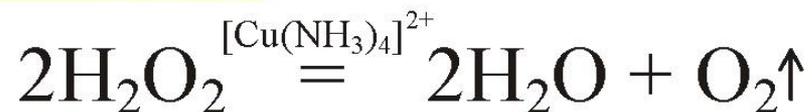
Растворение осадка,
раствор окрашивается в темно-синий цвет

Действия

Уравнения реакций

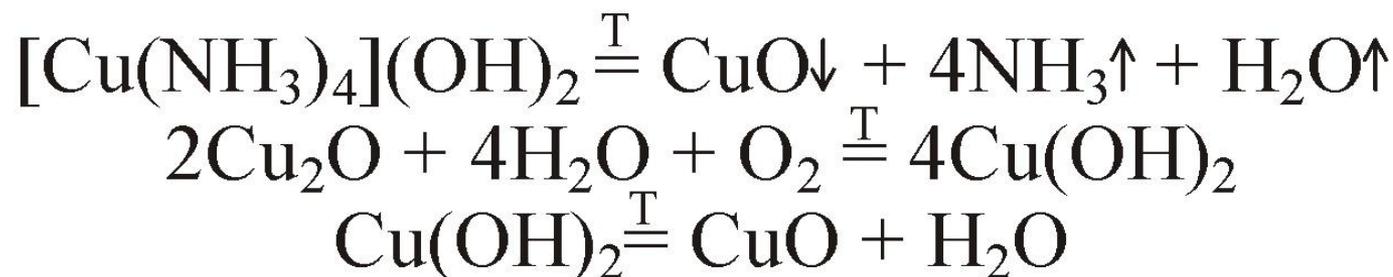
Эффекты

4) H_2O_2 (0,5 мл 3% р-ра)



Выделение газа, выпадение черно-оранжевого осадка

5) Нагреваем, выпариваем раствор



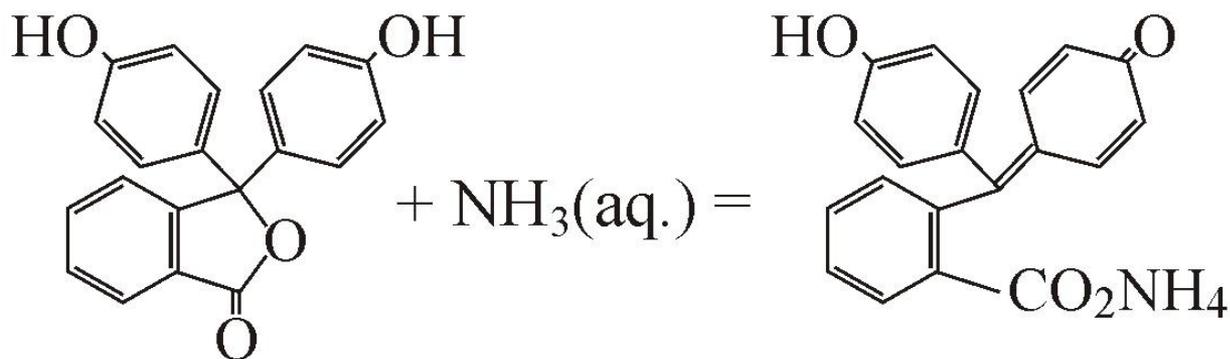
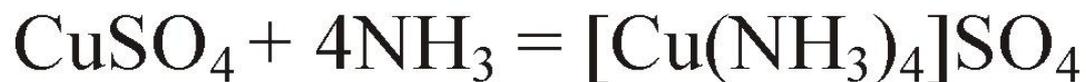
Резкий запах аммиака

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



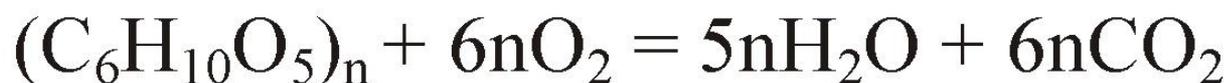
Выделение газа, запах аммиака

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



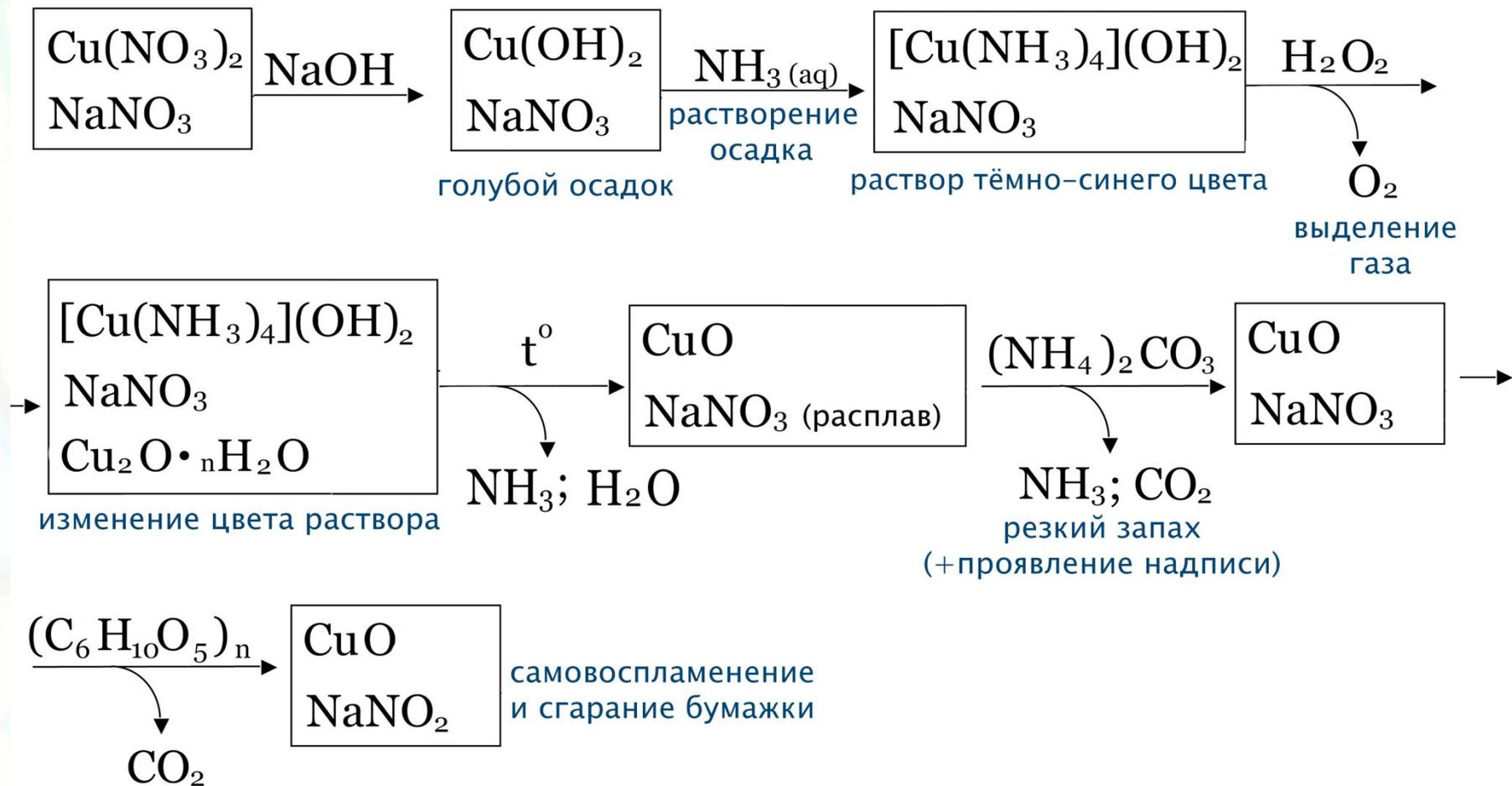
Проявление синих и малиновых элементов рисунка

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

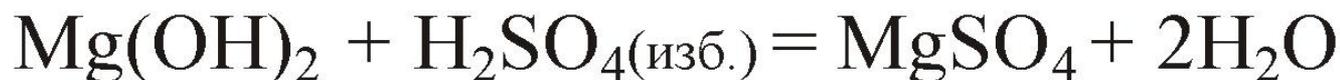
1) $\text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$ (25 мл 2% р-ра MgSO_4)

2) NaOH (0,1 мл 5% р-ра)



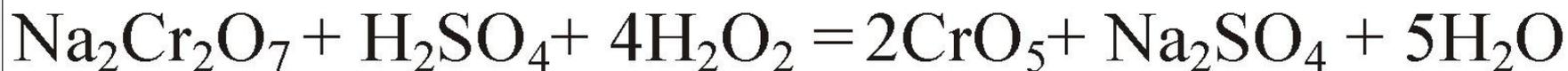
Выпадение белого осадка

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

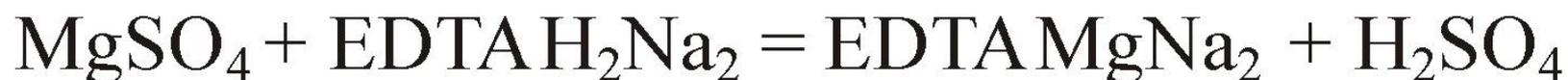
Действия**Уравнения реакций****Эффекты**

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)



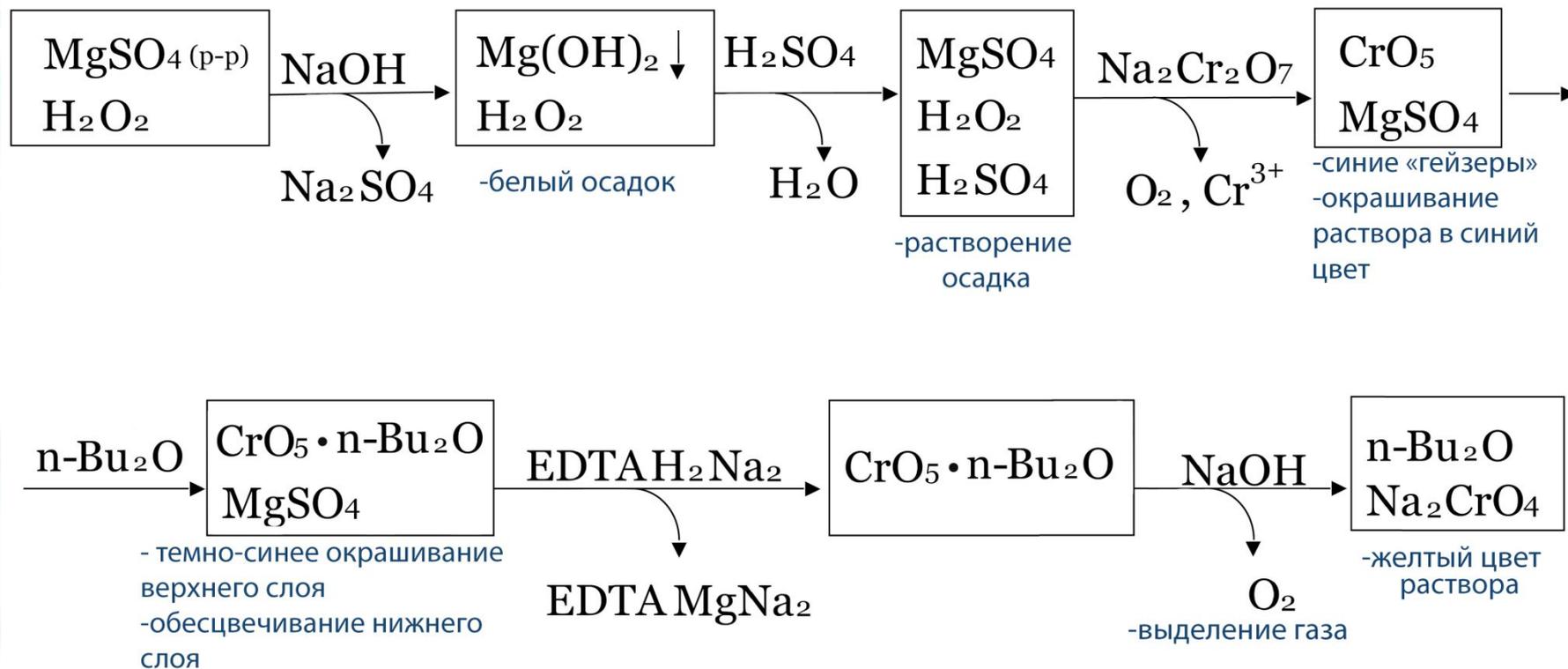
7) NaOH (5мл 10% р-ра)



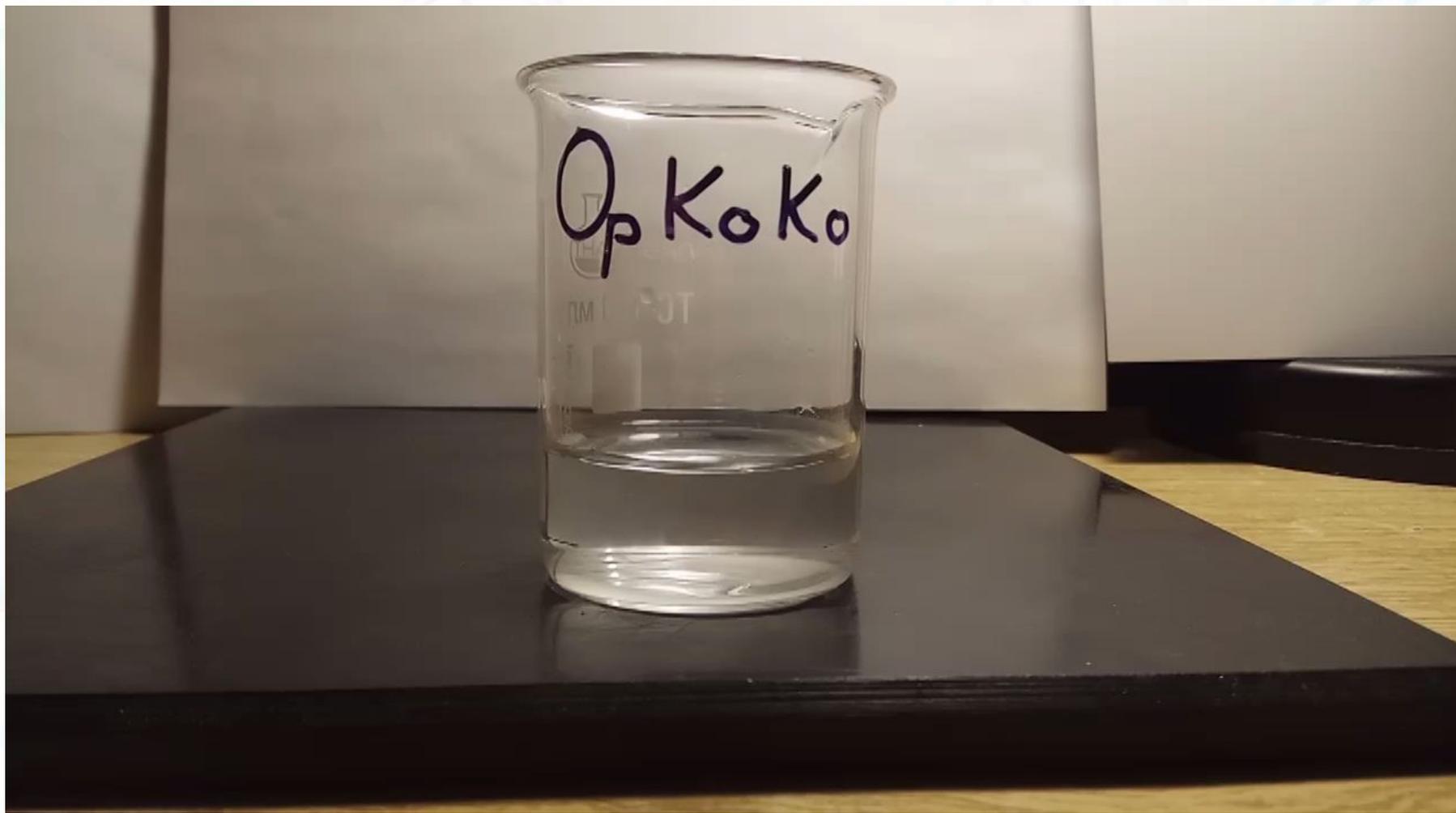
Выделение газа, окрашивание нижнего слоя в желтый цвет

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

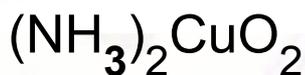
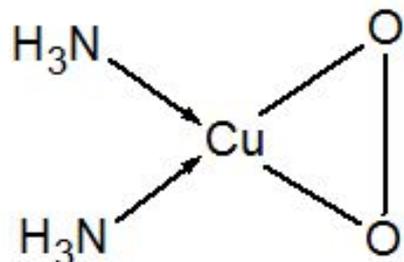
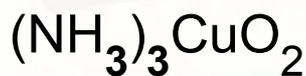
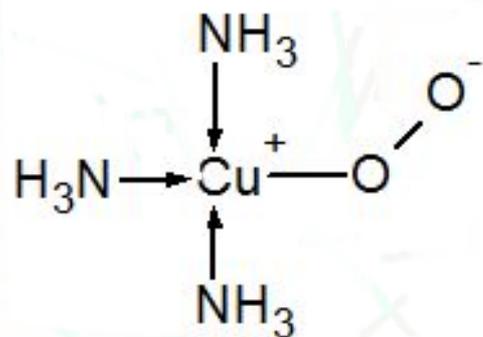


OpKoKo ТЮХ

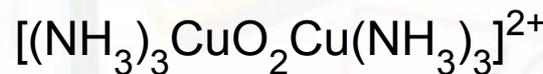
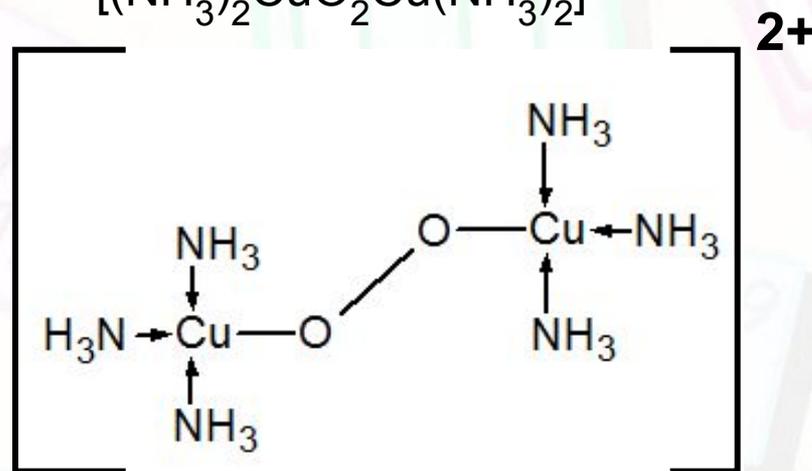
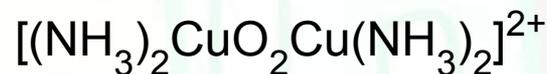
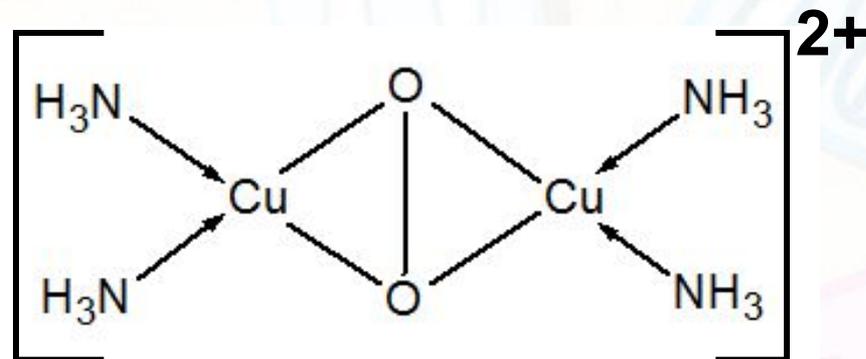
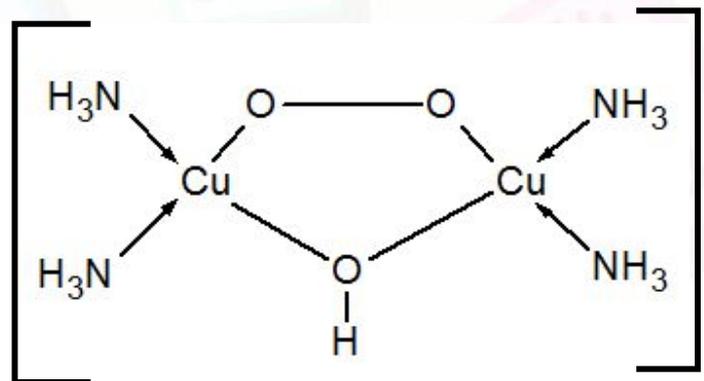
Определение

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.