

Химия

Химические змеи из сульфаниламидов

Ильичев Игорь 10н

СУНЦ МГУ-школа имени А.Н. Колмогорова

г. Москва

Научный руководитель: д.пн к.хн старший преподаватель кафедры химии СУНЦ МГУ-школы имени А.Н. Колмогорова Вячеслав Викторович Загорский.

Оглавление:

Литературный обзор:

- 1).Из истории о фараоновых змеях
- 2).Получение фараоновой змеи из тиоцианата ртути
- 3).Получение фараоновых змей из сульфаниламидных препаратов
- 4).Другие способы получения «змей».

Практическая часть:

- 1).Цель работы и используемые препараты.
- 2).Эксперименты.
- 3).Выводы.

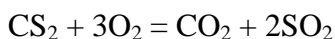
Из истории о фараоновых змеях

В одном из библейских преданий говорится, как пророк Моисей, исчерпав все иные аргументы в споре с фараоном, совершил чудо, превратив жезл в извивающуюся змею... Фараон был посрамлен и напуган, Моисей получил разрешение покинуть Египет, а мир получил очередную загадку.

Однажды осенью 1820 года совсем еще молодой студент-медик Гейдельбергского университета Фридрих Вёлер, смешивая водные растворы тиоцианата аммония NH_4NCS и нитрата ртути $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$, обнаружил, что из раствора выпадает белый осадок. Вёлер отфильтровал раствор и высушил осадок полученного тиоцианата ртути $\text{Hg}(\text{NCS})_2$, а потом любопытства ради поджег его. Осадок загорелся и произошло чудо: из невзрачного белого комочка, извиваясь, выползала и росла длинная черно-желтая змея.

Получение фараоновой змеи из тиоцианата ртути

Тиоцианат ртути(II) после поджигания быстро разлагается с образованием черного сульфида ртути(II) HgS , желтого объемистого нитрида углерода состава C_3N_4 и дисульфида углерода CS_2 , который на воздухе воспламеняется и сгорает, образуя диоксид углерода CO_2 и диоксид серы SO_2 :



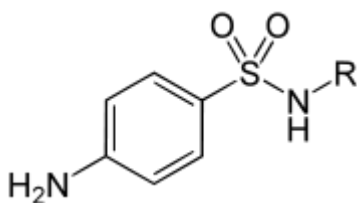
Нитрид углерода вспучивается образующимися газами, при движении он захватывает черный сульфид ртути(II), и получается желто-черная пористая масса.

В результате из кусочка роданида ртути ползет большая змея с черно-желтой окраской. Такая окраска делает нашу «змею» очень похожей на ужа или гадюку. Голубое пламя, из которого выползает «змея» – это пламя горящего сероуглерода CS_2 .

Получение фараоновых змей из сульфаниламидных препаратов

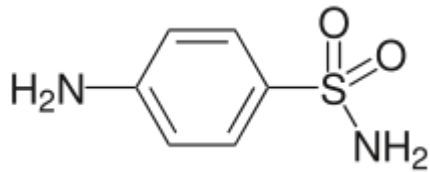
Другой способ получения «фараоновых змей» – это окислительное разложение сульфаниламидных лекарственных препаратов:

Общая формула сульфаниламидного препарата:

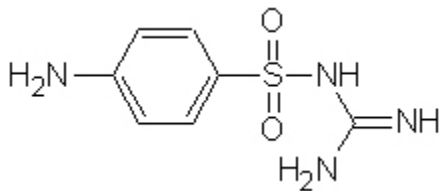


Примеры препаратов:

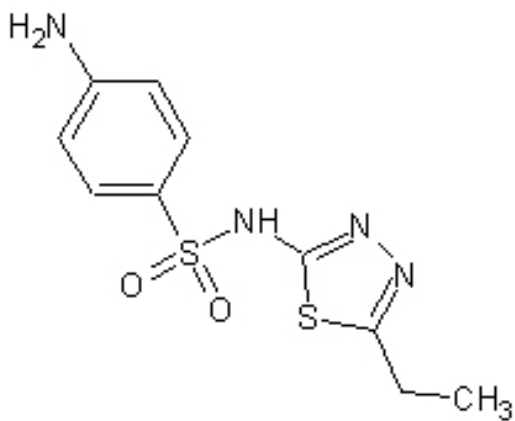
1).Стрептоцид.



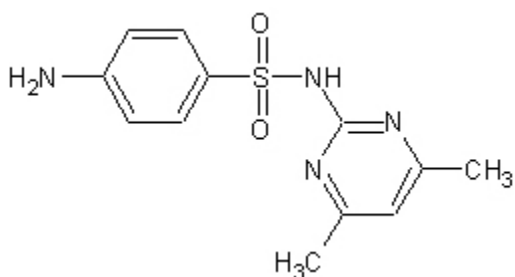
2).Сульгин.



3).Этазол.

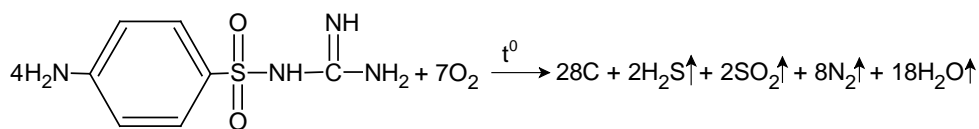


4).Сульфадимезин.

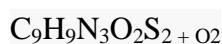
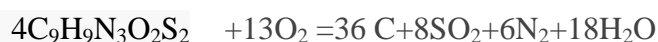


В ходе окисления сульфаниламидных препаратов выделяется много газообразных продуктов реакции (SO₂, H₂S, N₂, пары воды), которые вспучивают массу и формируют пористую «змею». На таблетку сухого горючего помещают 1 таблетку лекарственного

препарата и поджигают горючее. При этом происходит выделение блестящей «фараоновой змеи» серого цвета, которую можно назвать из-за внешнего вида и «графитовой змеей». В образовании блестящей серой оболочки, возможно, играет роль выделяющийся азот. Пример-горение сульгина:

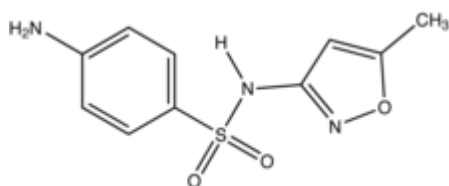


Горение норсульфазола:

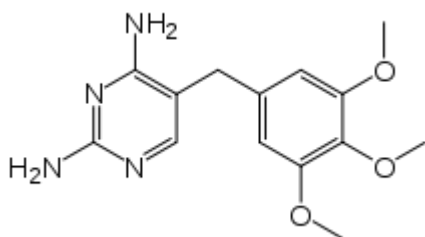


По своей структуре «змея», полученная из сульфаниламидов напоминает кукурузные палочки.

В рамках курсовой работы был проведен эксперимент еще с одним препаратом: ко-тримоксазолом, представляющим из себя смесь сульфаметоксазола и триметоприма:



-сульфаметоксазол.



-триметоприм.

При поджигании данного препарата, образуется бесформенная масса, по составу и структуре схожая со змеями, получаемыми при сжигании других сульфаниламидных препаратов.

Образование бесформенной массы предположительно происходит из-за наличия в препарате примеси триметоприма, имеющего более низкую температуру плавления чем сульфаметоксазол.

Можно сделать вывод, что образование при сжигании «фараоновых змей» является общим свойством сульфаниламидов.

Другие способы получения «змей»

1). Смешивание соды, нитронафталина (не имеет значения какого изомера) и льняного масла в соотношении 1:1.5:1 и последующее поджигание этой смеси. (Данный способ используется в продажных фейерверочных изделиях.)

2). Получение змеи из нитрата аммония, сахарной пудры и дихромата аммония (2:1:1).

Необходимо смешать компоненты, добавить немного воды и сформировать палочку, высушить её. Поджечь палочку. Из неё «выползет» зелёная змея. Зелёный цвет связан с образованием оксида хрома (III)

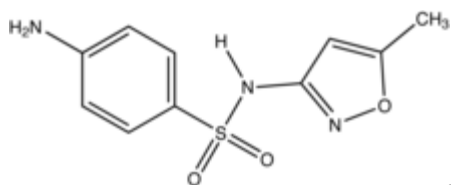
Практическая часть

В практической части моей работы нужно

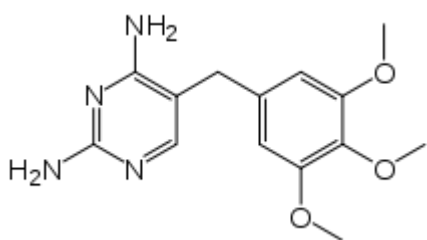
было экспериментальным способом найти аналог норсульфазола по постокислительным свойствам.

В ходе работы были окислены путем сжигания следующие сульфаниламидные препараты :

ко-тримоксазол:

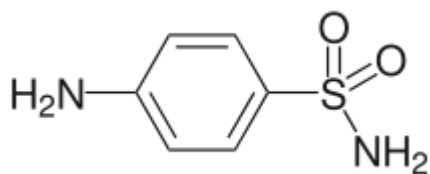


-сульфаметоксазол.

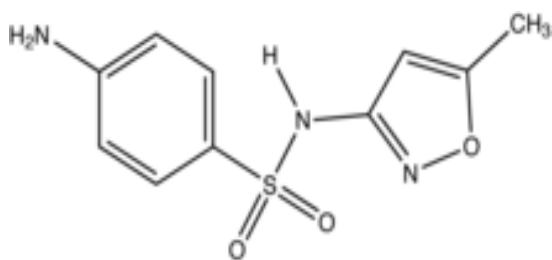


-триметоприм.

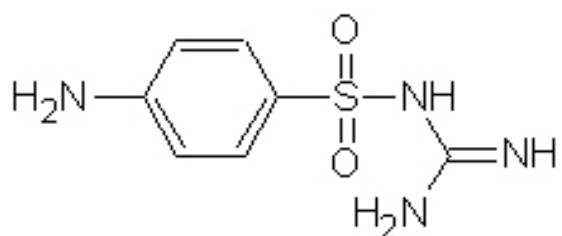
Стрептоцид:



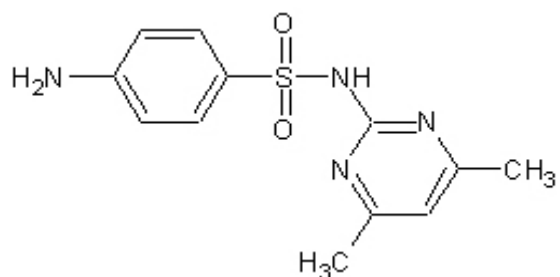
сульфаметоксазол:



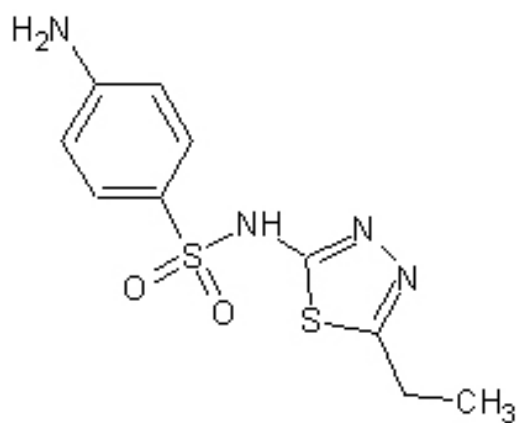
сульгин:



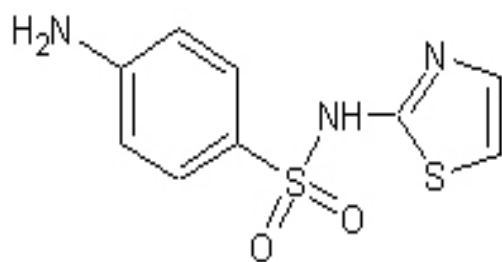
сульфадиметоксин:



-этазол:



Норсульфазол:



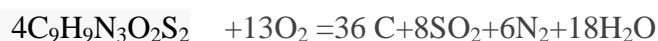
Сжигание ко-тримоксазола не возымело никакого эффекта, т. к. он слишком легкоплавкий(возможно, это связано с примесью триметоприма).

При сжигании сульфадиметоксина и сульфадиметоксазола образуется небольшое количество бесформенной рыхлой углеродной массы, не превращающейся в «змею».

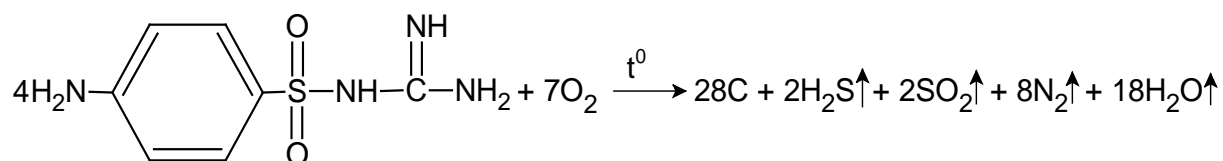
При сжигании стрептоцида наблюдается образование углеродной массы, заметно превышающей сжигаемый препарат в объеме, но не имеющей никакой определенной формы.

Возникло предположение, что образование углеродной змеи связано с выделением в процессе реакции газообразных веществ:

-горение норсульфазола:



-горение сульгина:



Препарат сульгин дал положительный результат-образование углеродной «фараоновой змеи».

Было предположено что данное свойство связано со структурной формулой сульфаниламидного препарата ,

Однако, никаких особых сходств или различий, которые могли быть тому причиной, не выявлено. Возможно, образование «змей» связано с бруттоформулой:

-сульгин:



-норсульфазол:



-сульфаметоксазол:



-Стрептоцид:



Змеи из норсульфазола:



Змеи из сульфина:



Список используемой литературы:

1). Википедия, :сульфаниламиды

<http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%84%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%B4%D1%8B>

2) Википедия:сульфагуанидин

<http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%84%D0%B0%D0%B3%D1%83%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B4%D0%B8%D0%BD>

3). Химия 24 <http://chimia24.ucoz.ru/>

4) .Занимательные опыты по химии (<http://www.sev-chem.narod.ru/opyt.files/zmei.htm>.)