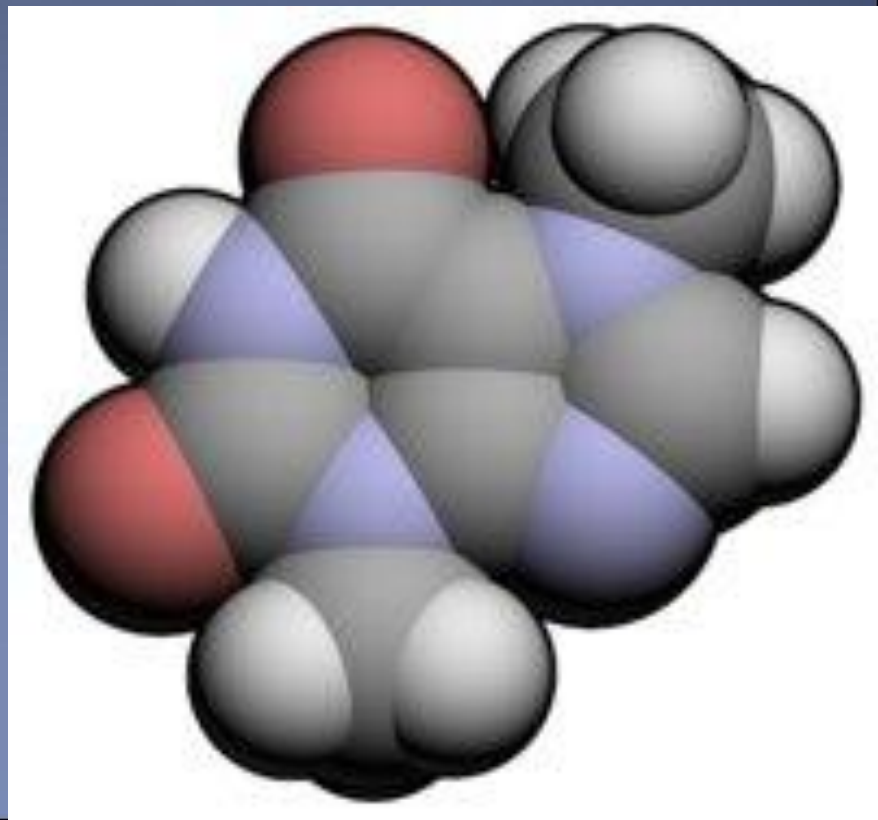
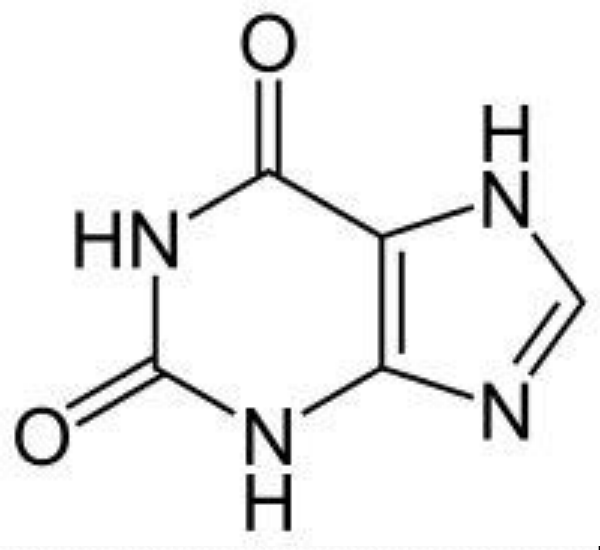
теобромин



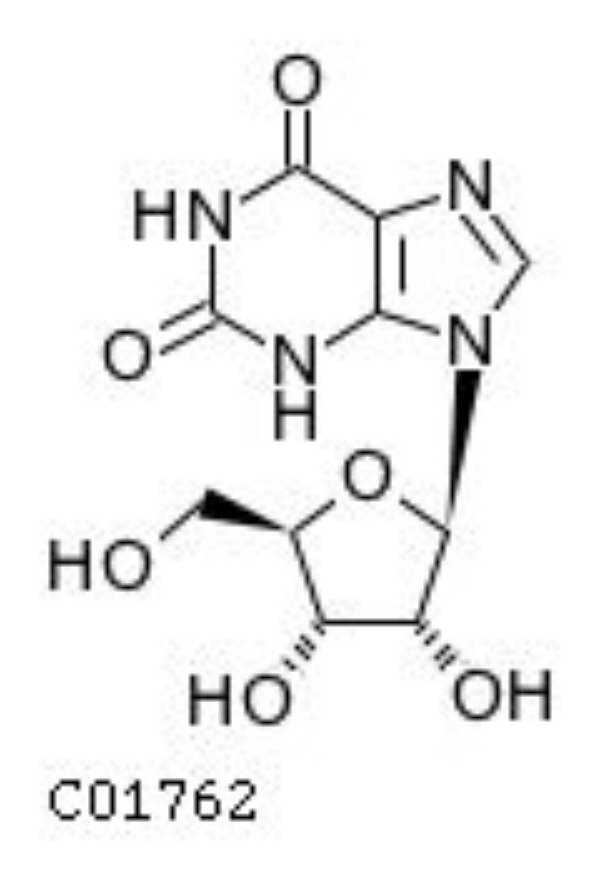
Выполнили:
Бобкова Светлана
Евлампьева Анна
Группа 2в



- **Теобромин** алкалоид пуринового ряда, производное **ксантина**, изомерен теофиллину.

Биосинтез

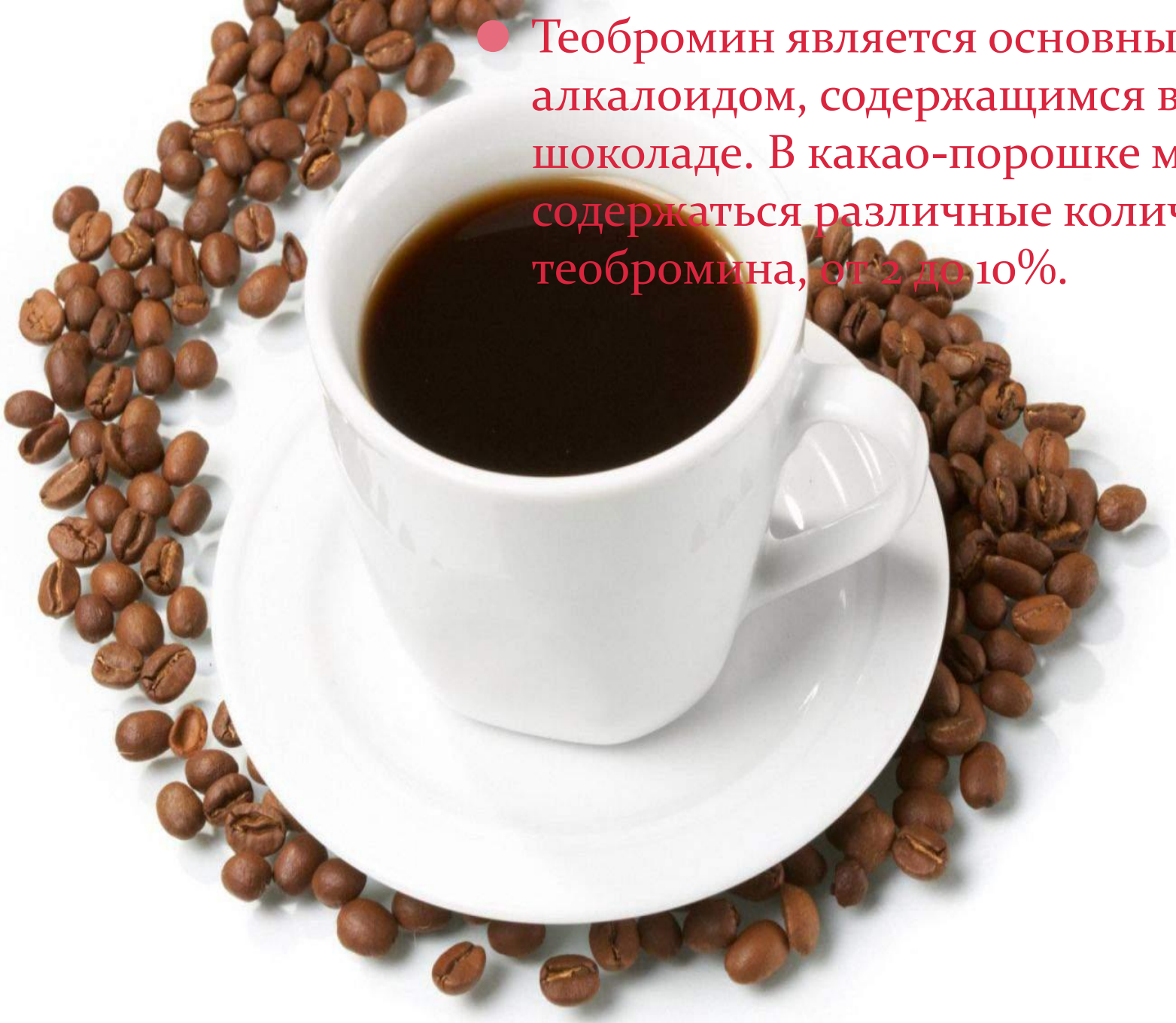
- Теобромин – это пуриновый алкалоид, извлекаемый из ксантозина, нуклеозида. Расщепление рибозы и N-метилирование создает 7-метилксантозин. 7-метилксантозин, в свою очередь, является предшественником теобромина, который, в свою очередь, является предшественником кофеи на.



ксантозин

Физические свойства

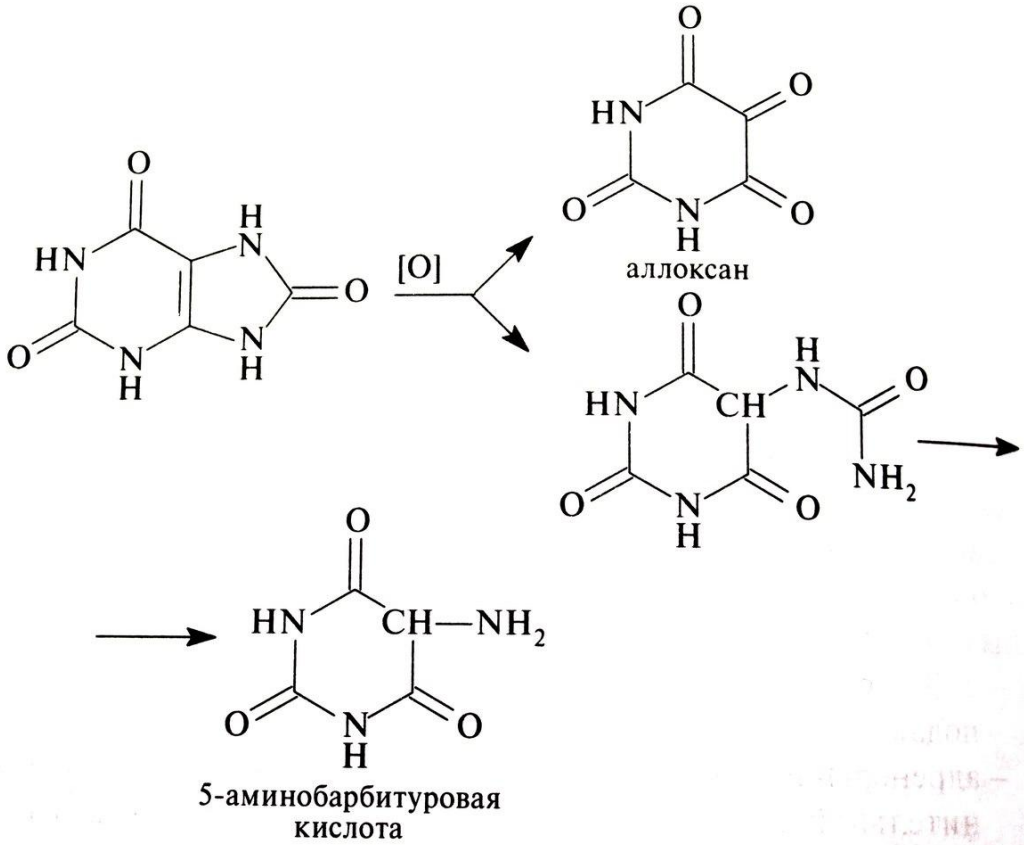
- Теобромин представляет белый кристаллический порошок слегка горького вкуса, не разлагается на воздухе.
- при 250 °С начинает чернеть
- при 295 °С возгорается
- плавится при 330 °С.,
- немного растворим в воде (1 ч. при 17 °С в 1600 ч. воды) и ещё менее в спирте, эфире, бензоле и хлороформе (при 20 °С 100 см^3 спирта растворяют 0,007 г теобромина; эфира — 0,004 г, бензола — 0,0015 г, хлороформа — 0,025 г).



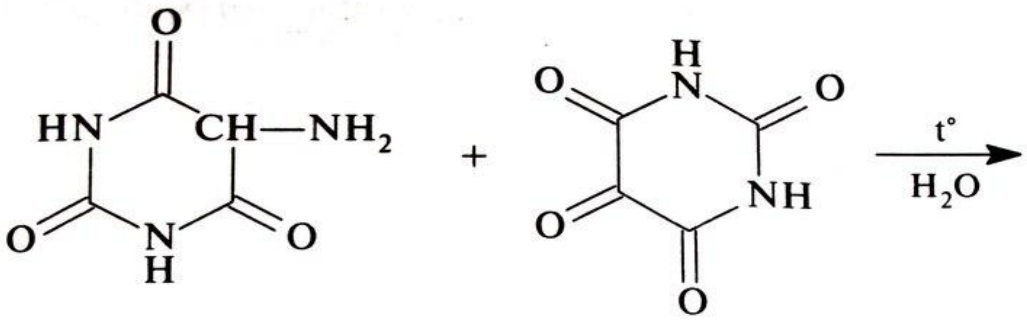
- Теобромин является основным алкалоидом, содержащимся в какао и шоколаде. В какао-порошке могут содержаться различные количества теобромина, от 2 до 10%.

Химические свойства, реакции подлинности

Общей реакцией для производных ксантина является образования мурексида(происходит в несколько стадий, реакция на примере мочевой кислоты)

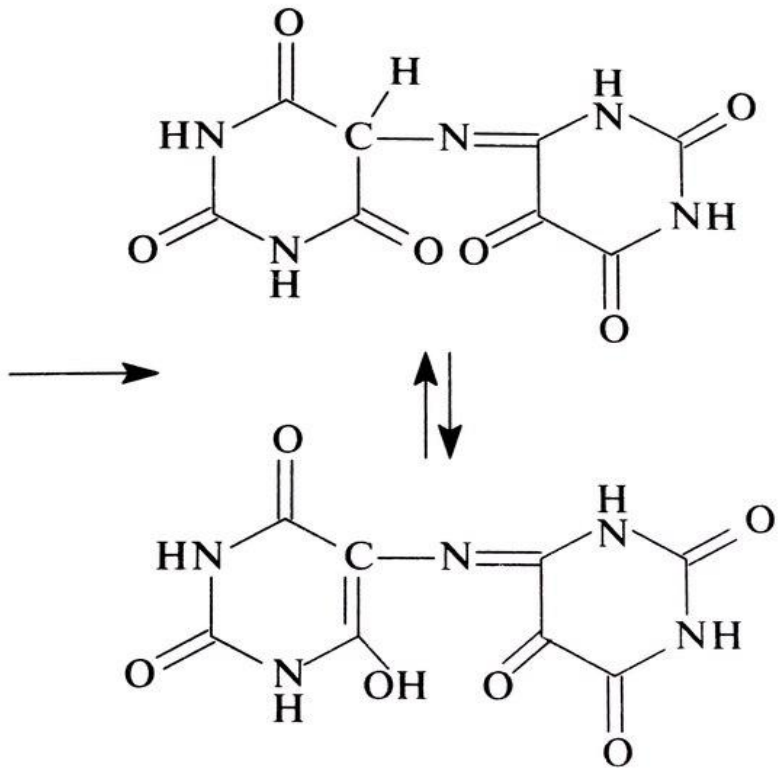


Последующая конденсация продуктов приводит к образованию пурпуровой кислоты:



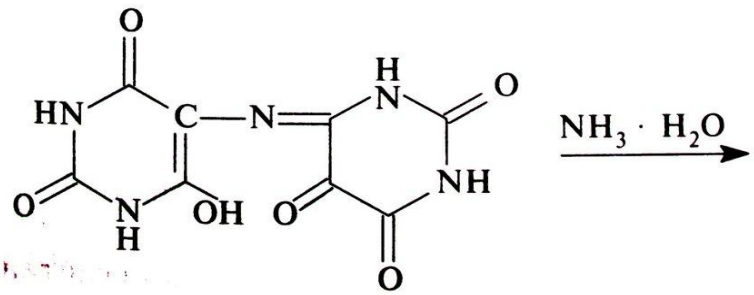
5-аминобарбитуровая кислота

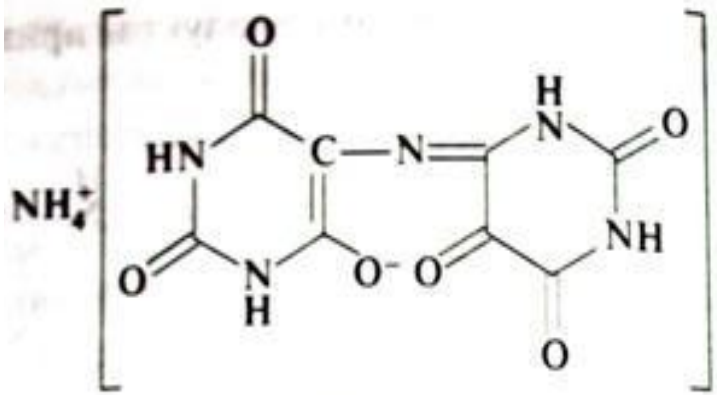
аллоксан



пурпуровая кислота

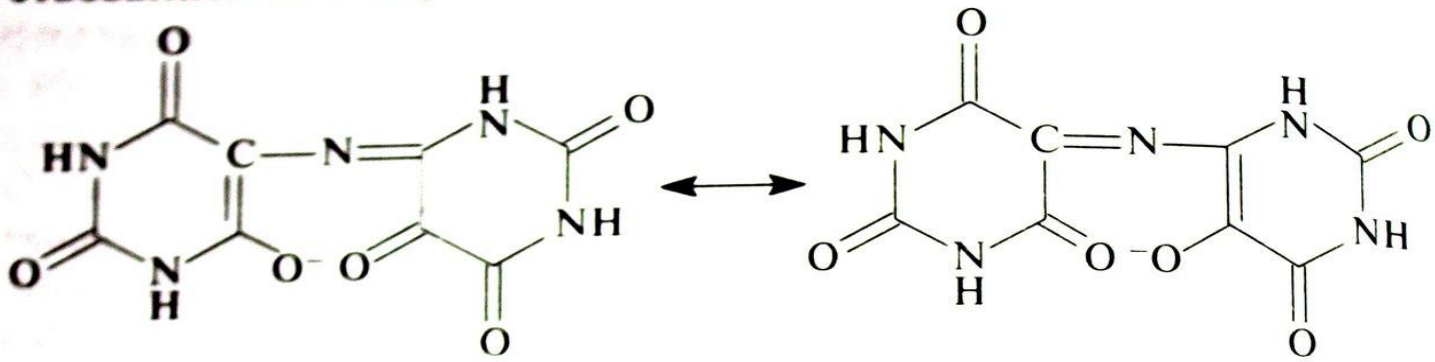
Добавление аммиака или аммонийной соли сопровождается образованием аммонийной соли пурпуровой кислоты (мурексида):





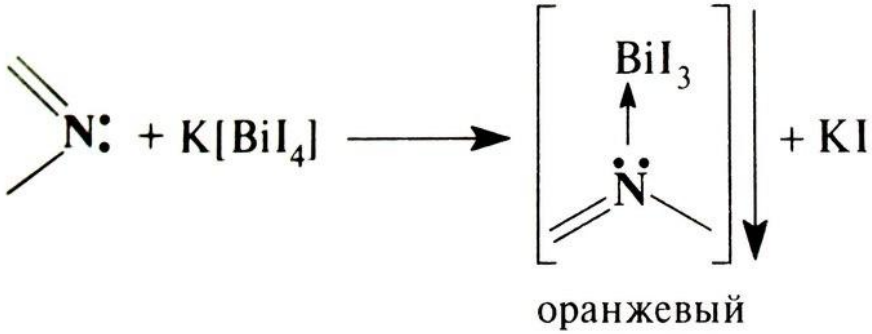
мурексид

Окраска продукта реакции — мурексида — усиливается существованием мезомерных форм аниона:



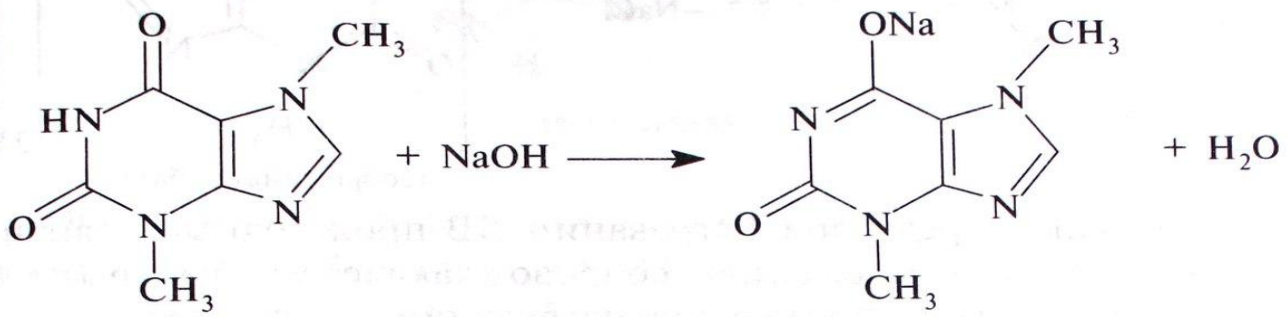
Общие качественные реакции для производных ксантина

- Производные ксантина вступают в реакции с общеалкалоидными реактивами. С реактивом Драгендорфа(тетрайодовисмутат(III) калия) образуется оранжевый осадок



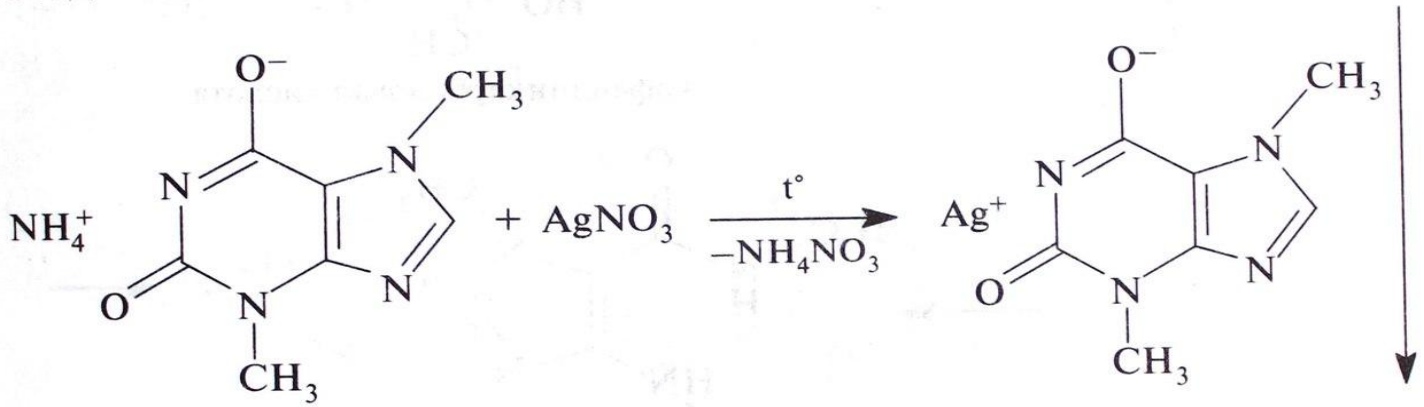
Взаимодействие с тяжелыми металлами

Теобромин, как слабая кислота образует с ионами кобальта, меди, серебра малорастворимые соли. Солеобразованию предшествует реакция растворения производных ксантина в щелочном растворе.

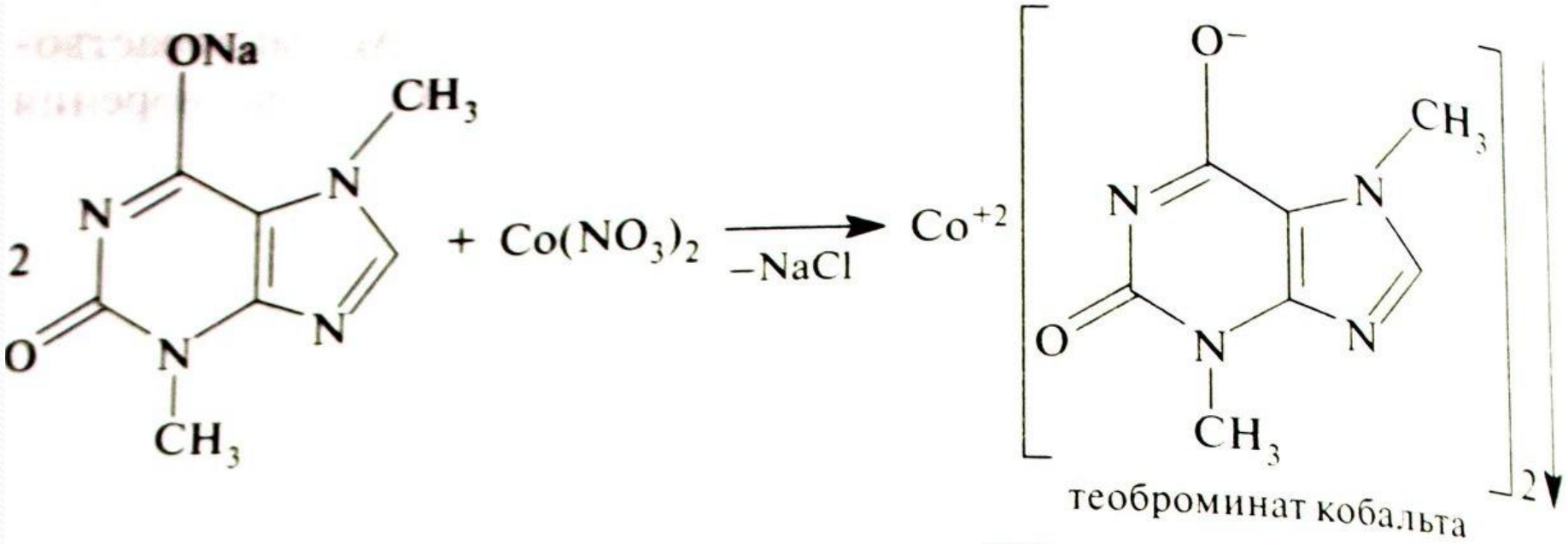


теобромин

Взаимодействие аммонийной соли теобромина с ионами тяжелых металлов происходит при нагревании. Например, при добавлении раствора серебра нитрата образуется белый кристаллический осадок:

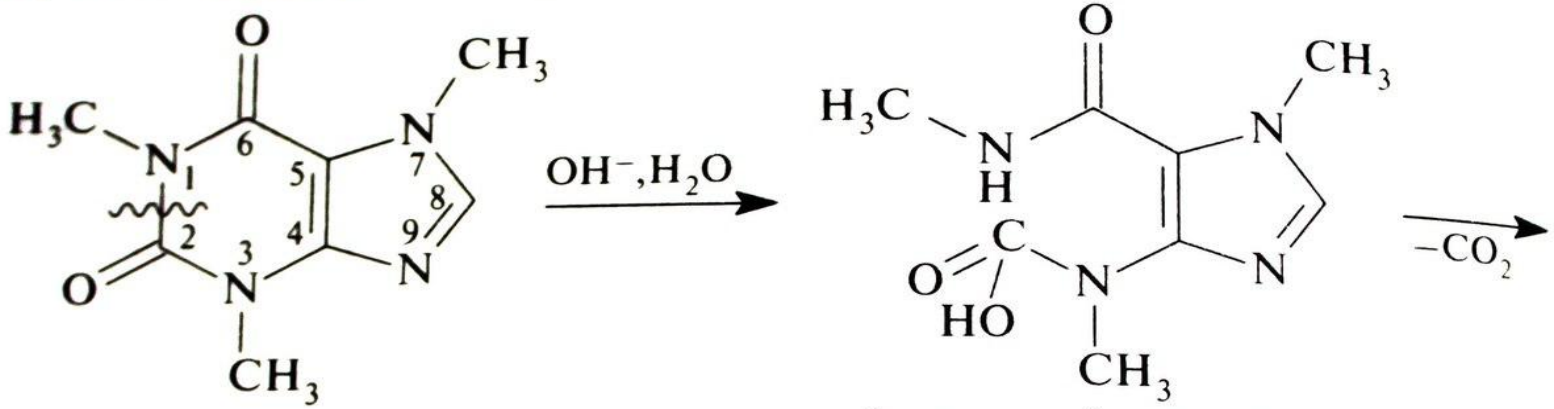


Реактивом, позволяющим отличить теобромин от остальных производных ксантина является раствор кобальта хлорида. Теобромин образует серо-голубой осадок.

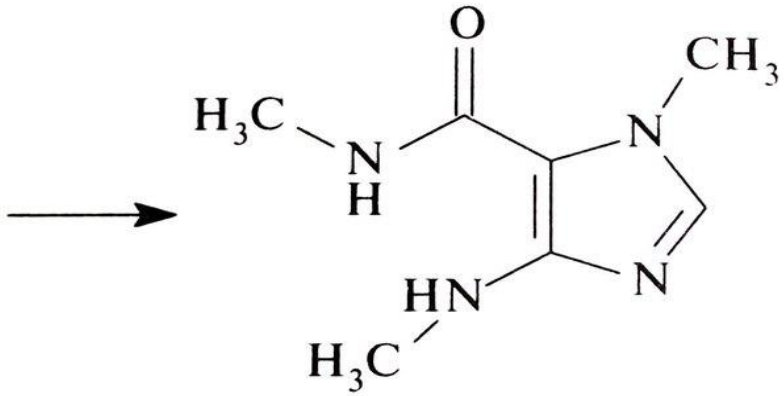


Образование азокрасителя

В щелочной среде при нагревании ЛВ-производные ксантина **подвергаются разложению**, сопровождающемуся раскрытием **пуринового цикла**. Например, при нагревании щелочного раствора **кофеина образуется** кофеидин — антагонист кофеина:

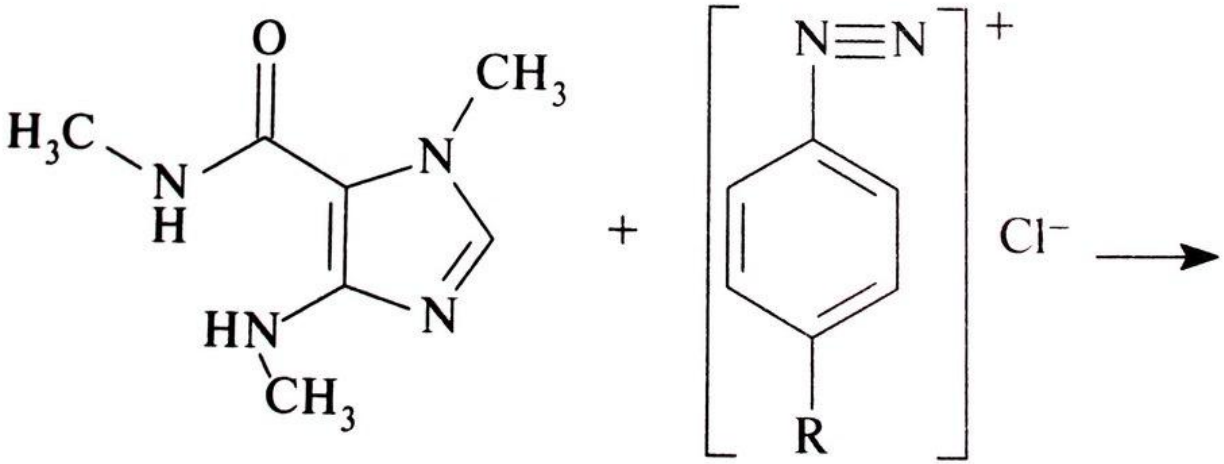


кофеидинкарбоновая кислота



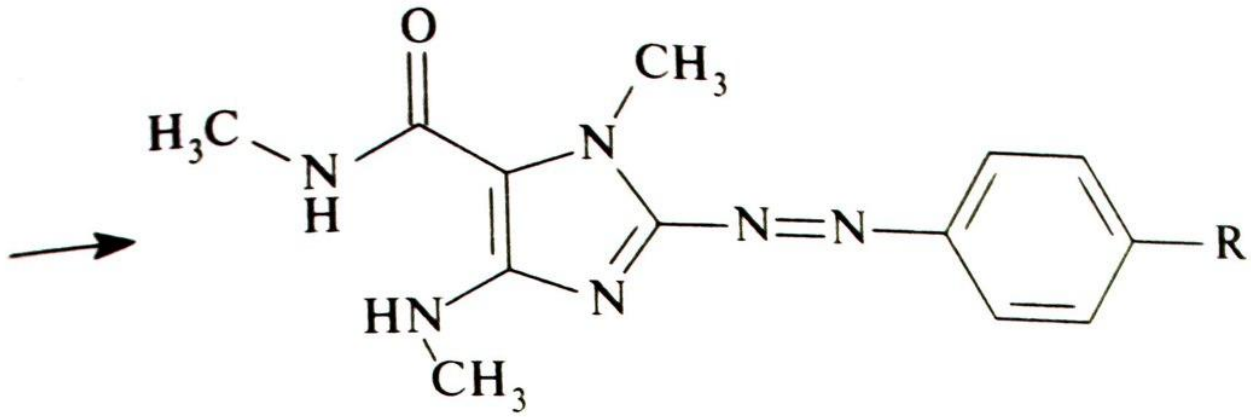
кофеидин

Кофеидин вступает в реакцию с солью диазония, образуя азокраситель красного цвета:



кофеидин

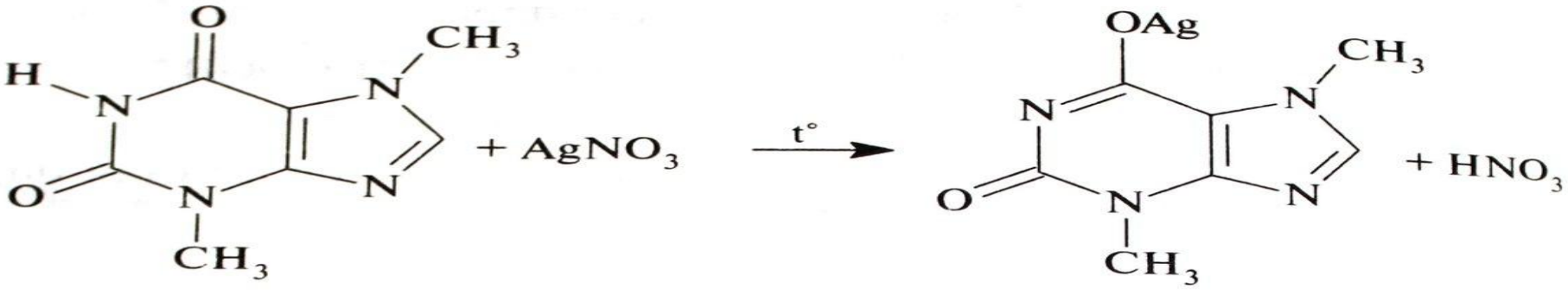
соль диазония



азокраситель

Количественное определение

- Метод-косвенное титрование
- Методика.
- Навеску теобромина(≈0,150г) растворяют в 125мл воды, нагревают до 60ºС, добавляют 25 мл 0,1 моль/л AgNO3, 1мл фенолфталеина;
- Титруют 0,1моль/л раствором NaOH до появления розового окрашивания



$$HNO_3 + NaOH \longrightarrow NaNO_3 + H_2O$$

Применение в медицине

- Препарат теобромин применяется для лечения бронхолегочных заболеваний.
- Т.к. теобромин близок по химическому составу к кофеину, то имеет с ним аналогичное действие, вызывая в терапевтических дозах возбуждение сердечной мышцы и увеличивая количество мочи путём раздражения почечного эпителия.
- Применяется при нерезко выраженных спазмах сосудов головного мозга, вследствие сердечной и почечной недостаточности

Отравление теобромином

Количество теобромина, содержащегося в шоколаде, слишком мало, чтобы вызвать отравление у человека. Чтобы вызвать интоксикацию, его концентрация должна достигнуть минимум 1000 мг на килограмм веса (в 100 г молочного шоколада содержится 150—220 мг теобромина, то есть около 35 килограмм шоколада на человека весом 70кг).

Спасибо за внимание!