

Технология производства органических лекарственных веществ. Препараты алифатического ряда: хлороформ, йодоформ, хлоральгидрат, уротропин.

Выполнила: Сабит А.Е.

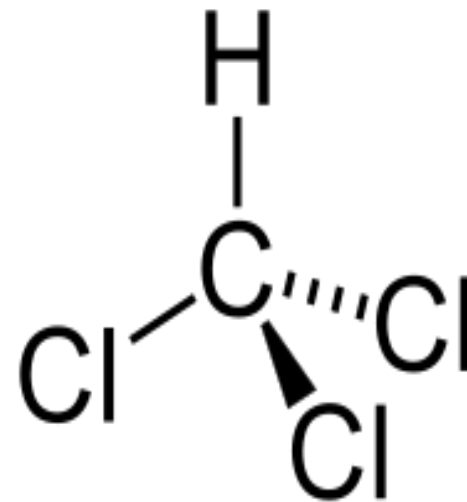
Факультет: Фармация

Курс: 4

Проверила:

# Хлороформ

- **Хлороформ** (он же **трихлорметан**, **метилтрихлорид**, **хладон 20**) — органическое химическое соединение с формулой  $\text{CHCl}_3$ . При нормальных условиях бесцветная летучая жидкость с эфирным запахом и сладким вкусом. Практически нерастворим в воде — образует с ней растворы с массовой долей до 0,23 %, — смешивается с большинством органических растворителей. Негорюч. Возможны отравления фосгеном при работе с хлороформом, который долго хранился на свету в тёплом месте.

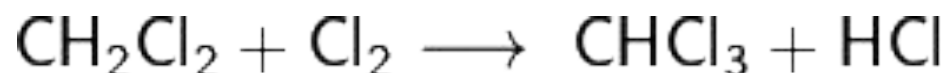
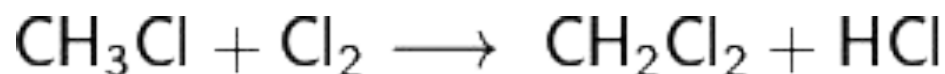
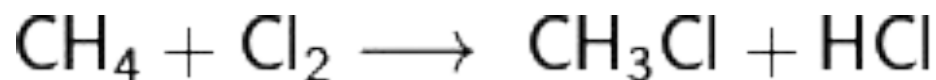


# Физические свойства

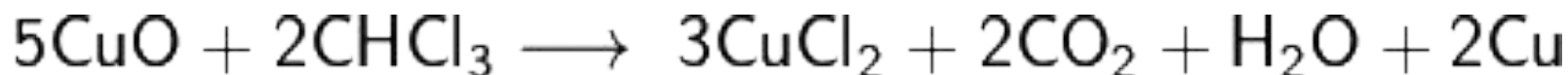
- Показатель преломления: 1,44858 при 15 °С.
- Температура кристаллизации: -63,55 °С
- Температура кипения: 61,152 °С
- Дипольный момент: 1,15 дебая
- Диэлектрическая проницаемость: 4,806 при 20 °С

# Получение

- В промышленности хлороформ производят хлорированием метана или хлорметана. Реакционную смесь нагревают до температуры 400—500 °С. При этом происходит серия химических реакций. Подобное происходит также при освещении смеси ультрафиолетом.



- Результатом процесса является смесь, состоящая из метилхлорида, дихлорметана, хлороформа и тетрахлорметана. Разделение веществ осуществляется дистилляцией.
- В лаборатории хлороформ можно получить также по реакции между ацетоном или этанолом и хлорной известью.
- Поступающий в продажу хлороформ содержит этиловый спирт (1—2 %) в качестве стабилизатора, который связывает образующийся при длительном хранении на свету и в присутствии кислорода фосген. Хлороформ применяют в пробе Бейльштейна, в этой реакции наблюдается окрашивание пламени в голубовато-зелёный цвет ионами меди.



- **Применение**

- В конце XIX и начале XX веков хлороформ использовался как анестетик при проведении хирургических операций. Впервые как средство для наркоза хлороформ был применён при хирургических операциях английским врачом Симпсоном (1848 г.). В России хлороформ как средство для наркоза впервые применил Н. И. Пирогов. Однако в данной роли хлороформ впоследствии был заменён более безопасными веществами.

- Хлороформ также используется в качестве растворителя в фармакологической промышленности, а также для производства красителей и пестицидов. Хлороформ, содержащий дейтерий ( $\text{CDCl}_3$ ) — наиболее общий растворитель, используемый в ядерном магнитном резонансе (ЯМР).

- **Очистка**

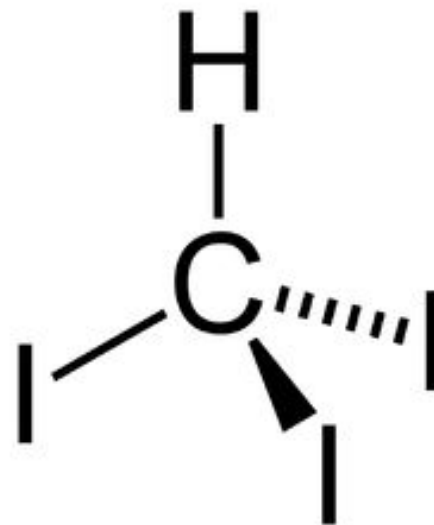
- Процесс очистки делится на ряд этапов. Сперва хлороформ встряхивают с концентрированной серной кислотой, промывают водой, сушат над хлоридом кальция либо сульфатом магния и перегоняют. Проверить на чистоту хлороформ можно испарением с фильтровальной бумаги: после хлороформа не должно оставаться запаха. Затхлый, резкий, раздражающий запах говорит о наличии примесей хлора, хлороводорода или фосгена.

- **Воздействие на организм**

- Вдыхание хлороформа пагубно влияет на работу центральной нервной системы. Вдыхание воздуха с содержанием хлороформа порядка 0,09 % (900 ppm) за короткое время может вызвать головокружение, усталость и головную боль. Постоянное воздействие хлороформа может вызвать заболевания печени и почек. Приблизительно 10 % населения Земли имеют аллергическую реакцию на хлороформ, приводящую к повышению температуры тела (до 40 °C). Часто вызывает рвоту (частота послеоперационной рвоты достигала 75—80 %).

# Иодоформ

- (трийодметан) — жёлтое кристаллическое вещество с сильным характерным запахом, практически нерастворимое в воде. Трудно растворим в спирте, хорошо растворяется в эфире, хлороформе.
- **Применение**
- В медицине иодоформ применяют как антисептик. В частности, используется для полоскания горла.



# Общие

- Хим. формула  $\text{CH}_3\text{I}$
- Физические свойства
- Состояние жетлые кристаллы
- Молярная масса 393.73 г/моль
- Плотность 4.008 г/см<sup>3</sup>
- Термические свойства
- Т. плав. 123 °С
- Т. кип. 217 °С Химические свойства
- Растворимость в воде 0.1 г/л

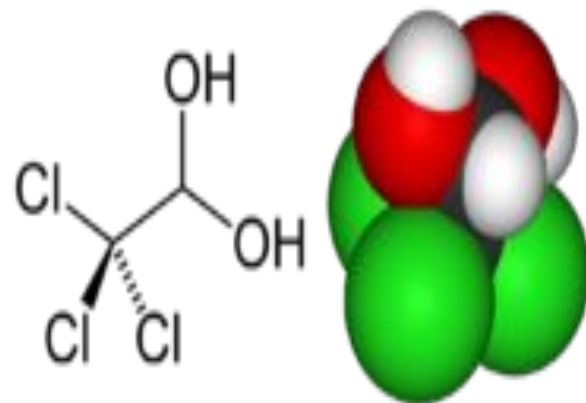
# Получение

- Иодоформ получают из этанола или ацетона, действием йода и щелочей или карбонатов щелочных металлов:
- $$6\text{NaHCO}_3 + 4\text{I}_2 + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CHI}_3\downarrow + \text{HCOONa} + 5\text{NaI} + 5\text{H}_2\text{O} + 6\text{CO}_2\uparrow$$
- Иодоформ также можно получить электролизом йодида калия или натрия в спиртовом растворе. При электролизе образуются йод и щелочь, необходимые для процесса. Образующийся при реакции йодид калия (натрия) снова подвергается электролизу, и, таким образом, весь йод соли идет на образование йодоформа.



# Хлоральгидрат

- (2,2,2-трихлорэтандиол-1,1) — бесцветные кристаллы, хорошо растворимые в воде, ацетоне, этаноле и диэтиловом эфире, малорастворимы в бензоле, пиридине и сероуглероде. Хлоральгидрат — продукт гидратации хлораля, откуда и название. Впервые получен в 1832 г. Юстусом Либихом при хлорировании этанола<sup>[1]</sup>

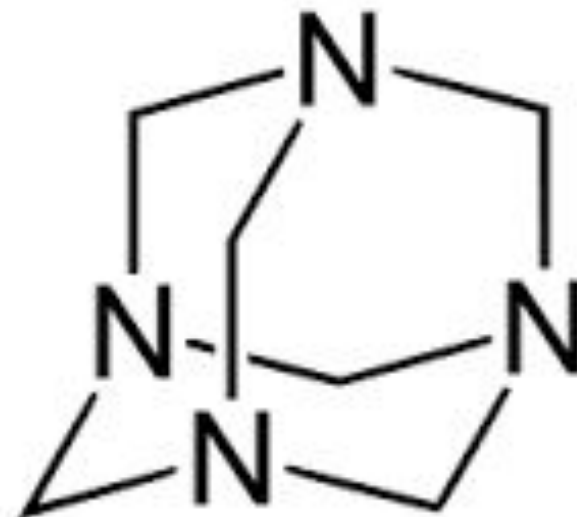
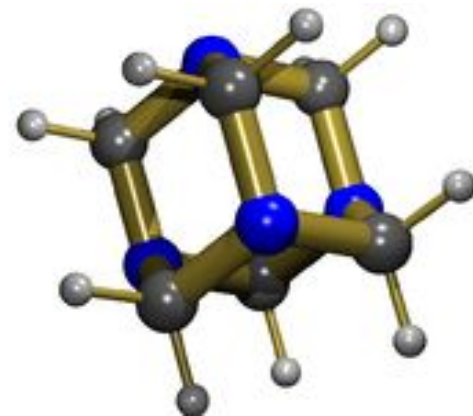


- Медицинское применение [[править](#) | [править вики-текст](#)]
- Хлоральгидрат (фармакопейное название — стал одним из первых синтетических [снотворных](#) и [седативных](#) средств: его физиологическое действие было описано в 1869 г.<sup>[3]</sup>, благодаря простоте синтеза и дешевизне он использовался в медицинской практике второй половины XIX — первой половины XX вв., после чего был в значительной степени вытеснен другими препаратами. Вместе с тем, хлоральгидрат до сих пор используется в медицинской практике и входит в список препаратов [Всемирной Организации Здравоохранения](#), использующихся при [анестезии](#)<sup>[4]</sup>.

- Хим. формула  $C_2H_3Cl_3O_2$
- Физические свойства
- Бесцветные прозрачные кристаллы или мелкокристаллический порошок с характерным острым запахом и слегка горьковатым своеобразным вкусом. Очень легко растворим в воде и спирте. На воздухе медленно улетучивается. Гигроскопичен.
  
- Молярная масса 165,41 г/моль
- Плотность 1,91 г/см<sup>3</sup>
- Термические свойства
- Т. плав. 51,7 °С
- Т. разл. 98 °С
- Химические свойства
- Растворимость в вода (17 °С) 470 г/100 мл
- Растворимость в этанол (25 °С) 77 г/100 мл
- Растворимость в диэтиловый эфир (25 °С) 66,5 г/100 мл

# Уротропин

- (гексаметилентетрамин, гексамин) — полициклический амин. Применяется в медицине под международным непатентованным наименованием (МНН) метенамин.



# Получение и свойства

- Впервые получен русским химиком А. М. Бутлеровым в 1859 году<sup>Ш</sup>. Образуется при взаимодействии аммиака (4 моль) с формальдегидом (6 моль). Белое кристаллическое вещество, сублимируется при  $270\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Легко растворим в воде, спирте, растворим в хлороформе, мало растворим в эфире.
- Теплота сгорания 30,045 МДж/кг
- Структурно подобен адамантану.
- Крупнейшим производителем уротропина в России является губахинский ОАО «Метафракс».
- Взаимодействует с перекисью водорода в присутствии лимонной кислоты или азотной кислоты с образованием гексаметилентрипероксиддиамина.

# Применение

- **Производство полимеров**
- Применяется в производстве фенолформальдегидных смол.
- **Медицина**
- *Основная статья:* Метенамин
- Гексаметилентетрамин — одно из немногих используемых в настоящее время синтетических лекарственных средств с более чем 100-летней историей: он начал применяться на рубеже XIX—XX веков<sup>[2]</sup>. Препарат оказывает антисептический эффект, главным образом, в мочевых путях. Применяется в чистом виде и в составе комбинированных лекарственных средств (например, кальцекс). В чистом виде гексаметилентетрамин применяется перорально или внутривенно, в виде солей: гиппурата, индигокармината или камфората. Механизм действия основан на высвобождении свободного формальдегида, который денатурирует белки бактерий и обладает дубящим воздействием на кожу. Этим обусловлена тканевая специфичность действия гексаметилентетрамина и относительная безопасность препарата, так как он расщепляется с выделением активного формальдегида только в кислой среде<sup>[3]</sup> мочи, тем самым действуя непосредственно на бактерии, вызывающие заболевания мочевыводящих путей, а также в воспалительных очагах, богатых кислыми продуктами распада тканей. Эффект препарата дозозависим.

- **Пищевые добавки**
- В пищевой промышленности зарегистрирован как добавка-консервант (код E239). Часто применяется в сыроделии, а также для консервации икры<sup>[4]</sup>. В России до 1 августа 2008 года числился среди «пищевых добавок, не оказывающих вредного воздействия на здоровье человека при использовании для изготовления пищевых продуктов»<sup>[5]</sup>, с 1 июля 2010 года был запрещён<sup>[6]</sup>. Обладает сладковатым вкусом.
- **В быту**
- Продаётся в пачках из десяти таблеток по 10 граммов каждая, или по 5 таблеток на 16 граммов под торговыми названиями «Сухое горючее», «Сухой спирт», «Разжигайка». Применяется в качестве горючего для приготовления (разогревания) пищи, для разжигания и прокаливания печей, прогревания погребов, гаражей и пр. (В качестве «сухого спирта» также может использоваться метальдегид).
- Для придания влагостойкости пластифицирован твердыми нефтяными парафинами.
- **Другие сферы применения**
- в аналитической химии, как компонент буферных растворов и др.
- в производстве взрывчатых веществ (сырье для производства гексогена) и гексаметилентрипероксиддиамина
- в качестве ингибитора коррозии

