



**РГП на ПХВ «ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ МАРАТА ОСПАНОВА»**

## **Самостоятельная работа студента**

- **Дисциплина:** Химия
- **Код дисциплины:** Н1м 111
- **Специальность:** Общая медицина
- **Курс:** 1
- **Группа:** 123 «А»
- **Тема:** Алкалоиды
- **Форма выполнения:** презентация
- **Подготовили:** Рахимжанова Г. Муратова А.
- **Проверила:** Бисеналиева З.Т.



# Содержание

- Алкалоиды и принципы их классификации.
  - Строение и свойства биологически важных гетероциклических соединений: никотин, кофеин, хинин, морфин.
  - Механизм действия этих соединений на организм человека
  - Заключение
  - Список использованной литературы
- 

# Введение



- С древнейших времен человек использовал алкалоиды как лекарства, яды и колдовские зелья, однако структура многих из этих соединений была определена относительно недавно. Термин «алкалоид» («похожий на щелочь») был предложен в 1819 фармацевтом **В.Мейснером**. Первое современное определение (1910), данное **Э.Винтерштейном** и **Г.Триром**, описывает алкалоид в широком смысле как азотсодержащее вещество основного характера растительного или животного происхождения

# Алкалоиды

азотсодержащие вещества основного характера, являющиеся вторичными метаболитами преимущественно растений.

Обладают высокой биологической и физиологической активностью.

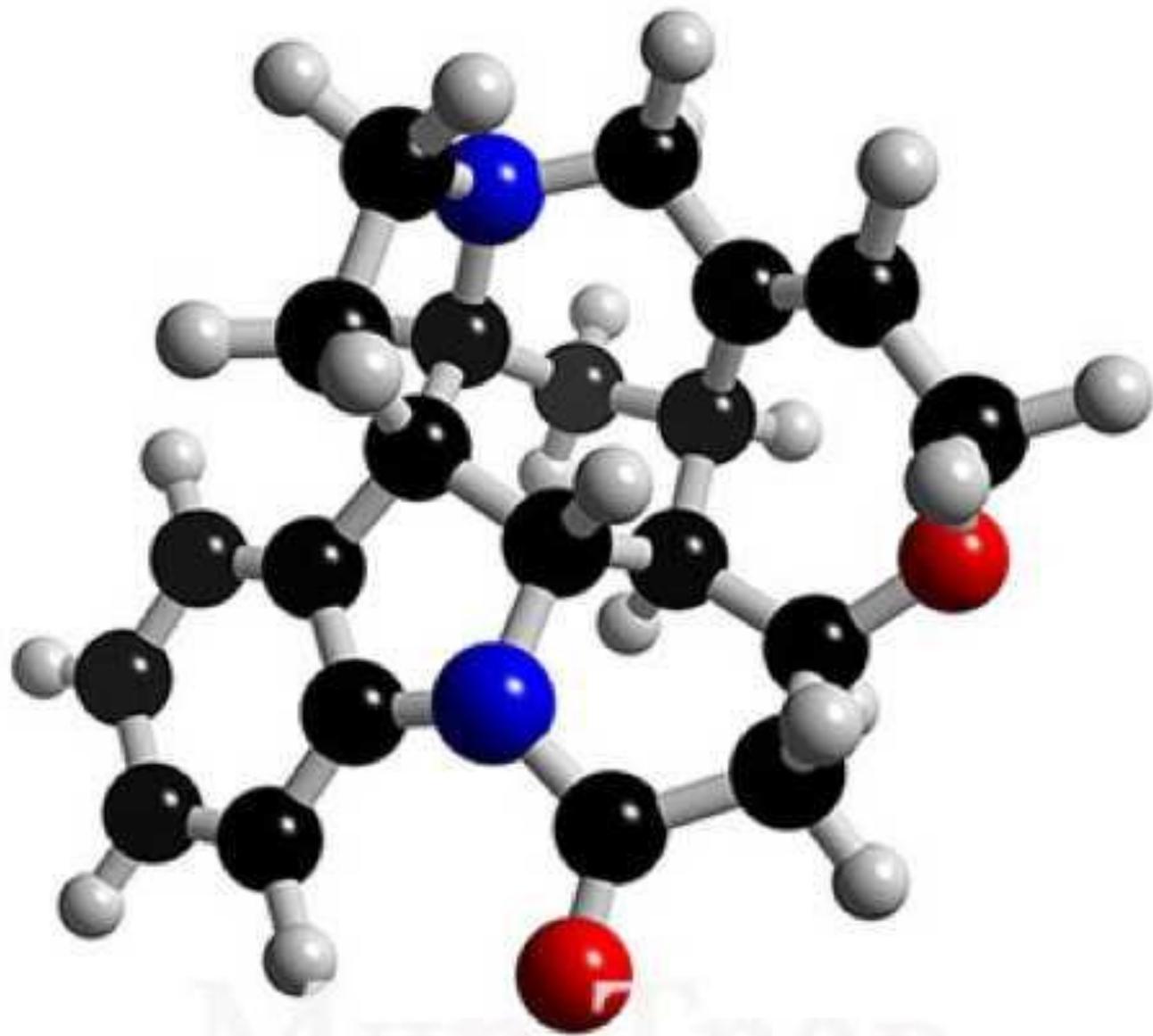


Помимо углерода, водорода и азота в молекулы алкалоидов могут входить атомы серы, реже — хлора, брома или фосфора.

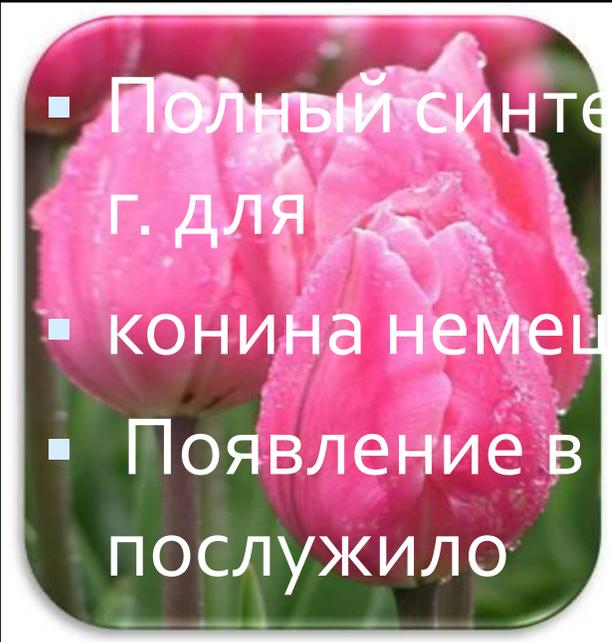
Иногда присутствуют в виде четвертичных солей или солей органических кислот (лимонной, яблочной, янтарной, щавелевой, реже – уксусной, пропионовой и т.д.)



- 
- **Алкалоиды** - это природные азотсодержащие органические соединения основного характера, имеющие сложный состав и обладающие сильным специфическим действием. Большинство их относится к соединениям с гетероциклическим атомом азота в кольце, реже азот находится в боковой цепи. Синтезируются преимущественно растениями.
  - В переводе термин "алкалоид" (от араб. "alkali" - щелочь и греч. "eidos" - подобный) означает щелочноподобный. Подобно щелочам, алкалоиды образуют с кислотами соли.
- 



Мир Грав

- 
- A close-up photograph of several vibrant pink tulips with dew drops on their petals, set against a blurred green background.
- Полный синтез алкалоида впервые осуществлён в 1886 г. для
  - конина немецким химиком Альбертом Ладенбургом.
  - Появление в XX веке спектроскопии и хроматографии послужило

- толчком к ускоренному развитию химии алкалоидов.
- По состоянию на 2008 год известно более 12000 алкалоидов

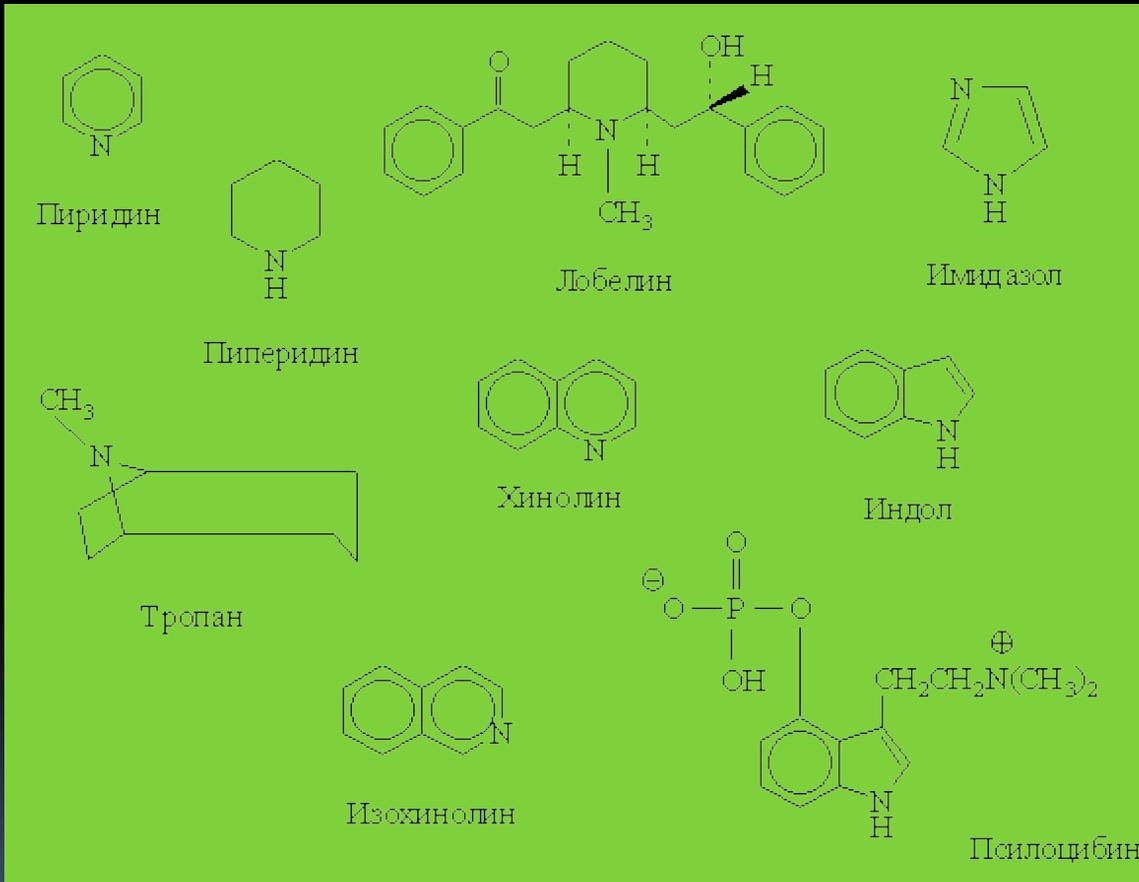


# Историческая справка

- Начало химии алкалоидов обычно относят к 1803, когда Л.-Ш.Деронь выделил из опиума – высохшего на воздухе млечного сока снотворного (опийного) мака *Papaver somniferum* – смесь алкалоидов, которую он назвал наротином. Затем в 1805 Ф.Сертурнер сообщил о выделении морфина из опиума. Он приготовил несколько солей морфина и показал, что именно морфином обуславливается физиологическое действие опиума.



# Номенклатура



- Номенклатура алкалоидов не была систематизирована – как из-за сложности соединений, так и по историческим причинам. Все названия имеют суффикс -ин и произведены разными путями: от родовых названий растений (гидрастин от *Hydrastis canadensis* и атропин от *Atropa belladonna*); от видовых названий растений (кокаин от *Erythroxylon coca*); от названий лекарственного растения, из которого выделен алкалоид (эрготамин от английского *ergot* – спорынья); от выявленной физиологической активности (морфин от Морфея – древнегреческого бога сна); от личного имени (пельтьерин назван в честь химика Пьера Жозефа Пельтье; по названию этого алкалоида названа группа алкалоидов – группа пельтьерина).

# Классификация

## алкалоидов

В основу классификации алкалоидов могут быть положены разные **принципы**, поэтому различают следующие классификации:

- ❖ **Ботаническая классификация**, в зависимости от того, к какому семейству или роду относятся растения, содержащие алкалоиды. Например, алкалоиды спорыньи, алкалоиды амариллисовых, пасленовых.
- ❖ **Фармакологическая классификация** по характеру действия. Например, алкалоиды обладающие курареподобным действием.
- ❖ **Биогенетическая классификация** (классификация Хегнауэра). В основе этой классификации, которой предпочитают следовать биохимики, лежит представление об аминокислотах - предшественниках алкалоидов.
- ❖ **Химическая классификация** - по характеру азотсодержащего гетероцикла. Эта классификация предложена академиком Ореховым. Её чаще всего и используют в фармакогнозии.

# Биологическая роль Алкалоидов

- Значение алкалоидов для живых организмов, их синтезирующих, до сих пор изучено недостаточно.
- Первоначально предполагалось, что алкалоиды являются конечными продуктами метаболизма азота у растений, как мочевина у млекопитающих. Позднее было показано, что во многих растениях содержание алкалоидов может как увеличиваться, так и уменьшаться с течением времени;
- таким образом, эта гипотеза была опровергнута.
- Большинство известных функций алкалоидов относятся к защите растений от внешних воздействий. Так, например, алкалоид лириоденин, вырабатываемый лириодендром тюльпановым, защищает растение от паразитических грибов. Кроме того, содержание алкалоидов в растении препятствует их поеданию насекомыми и растительноядными хордовыми, хотя животные, в свою очередь, выработали способы противодействия токсичному действию алкалоидов;
- некоторые из них даже используют алкалоиды в собственном метаболизме.
- Известна также роль алкалоидов в регулировке роста растений.

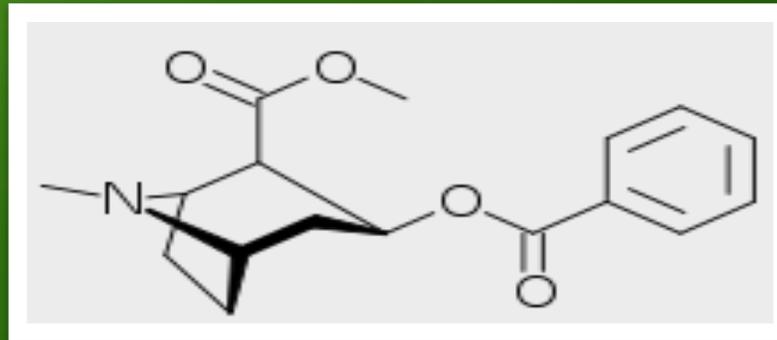
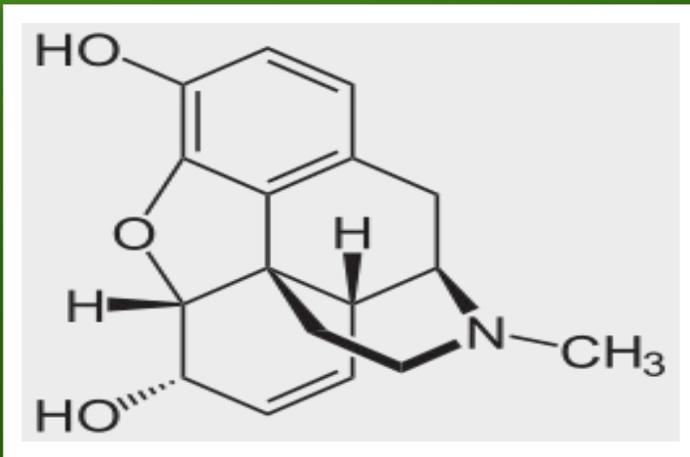
# Способы классификации алкалоидов:

- ❖ Химический (по типу гетероциклического фрагмента);
- ❖ Ботанический (из каких семейств растений выделены);
- ❖ По характеру биологического действия (болеутоляющие, сосудорасширяющие, противовоспалительные и т.д.).

Известно более **10000**  
**алкалоидов.**

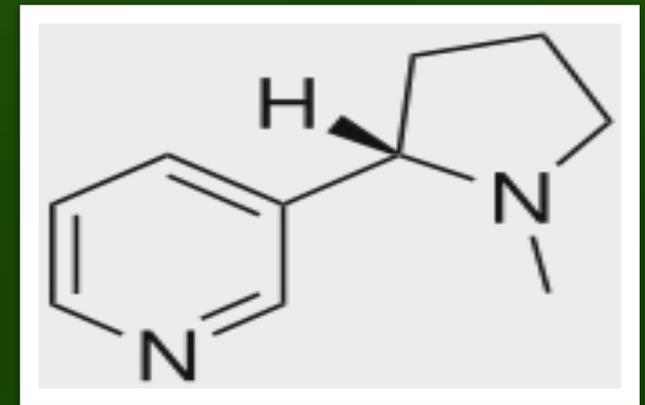
К алкалоидам относятся, например, такие вещества, как  
**морфин, кофеин, кокаин, стрихнин, хинин и никотин.**

### 1. Морфин



### 2. Кокаин

### 3. Никотин



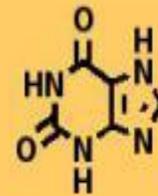
# Кофеин

- (C<sub>4</sub>H<sub>5</sub>N<sub>2</sub>O, при соединении с водой - C<sub>7</sub>H<sub>12</sub>N<sub>4</sub>O) - алкалоид, обладающий наркотическими свойствами и содержащийся в таких растениях, как кофейное дерево, чай, мате, гуарана, кола, и некоторых других.

## Группа кофеина.

10

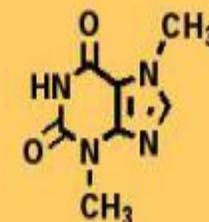
По химической классификации - к пуриновым алкалоидам.



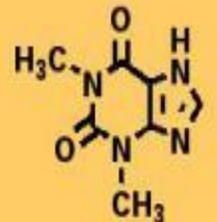
ксантин  
(дигидроксипурин)



кофеин  
в бобах кофе - до 1.5%, в чае - до 5%



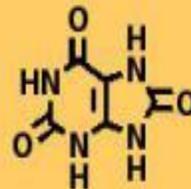
теобромин  
(3,7-диметил-ксантин)



теофиллин  
бронхолитическое и мочегонное действие

Кофеин выделяют из листьев чая, зёрнах кофе, бобах какао. Может быть получен из теобромина и теофиллина метилированием.

Кофеин является психостимулятором, возбуждает сердечную деятельность и ЦНС, расширяет коронарные сосуды, усиливает двигательную активность и диурез.

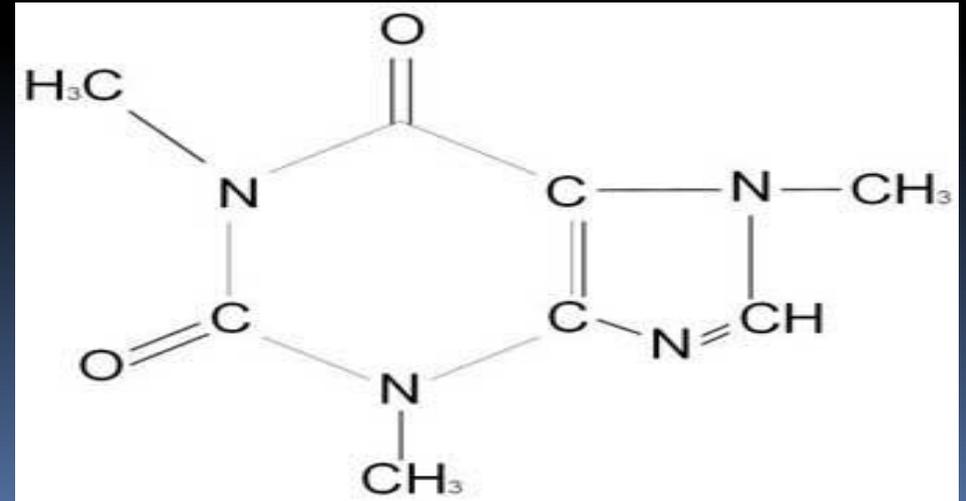


Выделяют из мочи КРС; является предшественником для синтеза кофеина в промышленности.

ì î ÷ãããü èèñëí òà

# Воздействие кофеина на организм

- Кофеин - психоактивное стимулирующее средство с горьким вкусом, без запаха. Действие кофеина проявляется очень быстро, через несколько минут после употребления. Влияя на центральную нервную систему (головной и спинной мозг), кофеин усиливает дыхание, повышает частоту и силу сердечных сокращений, ускоряет обмен веществ, а тем самым создает ощущение бодрости, снимает усталость и сонливость. Кофеин также оказывает мочегонное действие и стимулирует сужение кровеносных сосудов, что определяет его способность облегчать головные боли, вызванные расширением кровеносных сосудов головы. Кроме того, он повышает мышечный тонус и улучшает координацию движений.



$(C_{20}H_{24}N_2O_2)$  -- основной алкалоид коры хинного дерева. Представляет собой белый кристаллический порошок с сильным горьким вкусом, обладающий жаропонижающим и обезболивающим свойствами, а также выраженным действием против малярийных плазмодиев. Это позволило в течение длительного времени использовать хинин как средство лечения малярии. Сегодня с этой целью применяют более эффективные синтетические препараты.

## Хинин



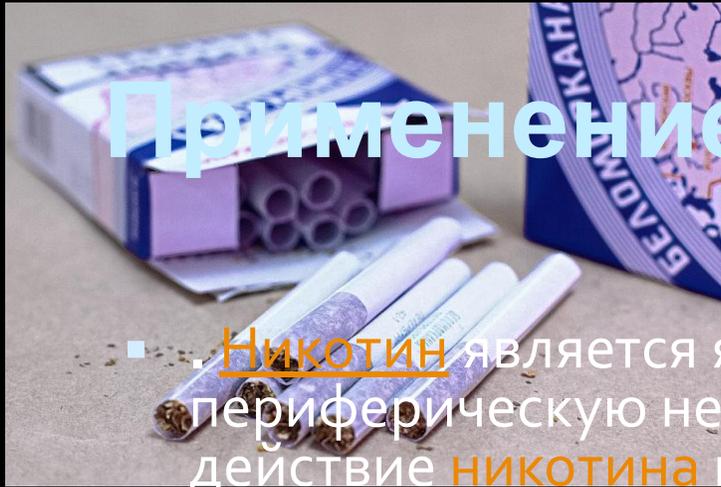
# НИКОТИН -



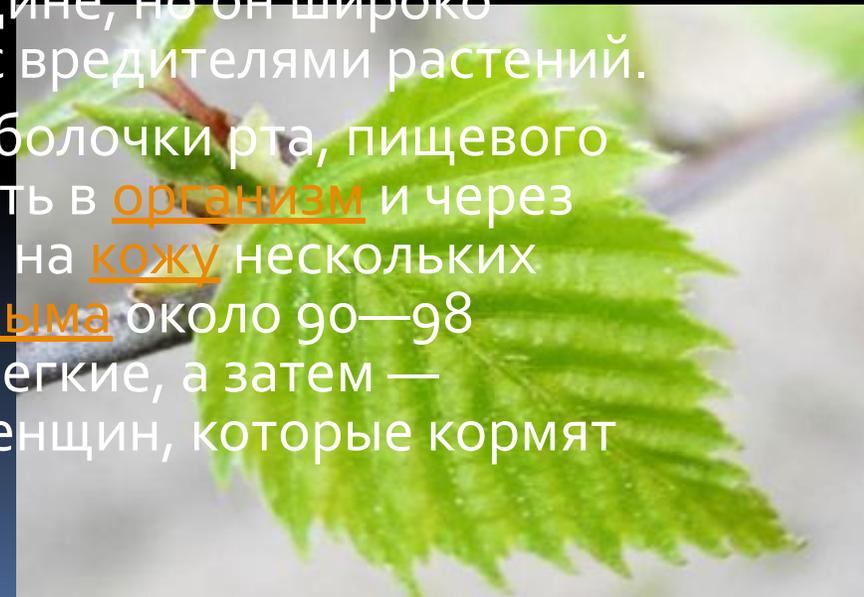
- Никотин (пиридин-3-N-метилпирролидин) принадлежит к алкалоидам, содержащимся в отдельных видах табака и в ряде других растений (очиток едкий, хвощ полевой, ваточник, некоторые виды плауна и др.). Кроме никотина в табаке содержится ряд других алкалоидов. Никотин является сильным двутретичным основанием, которое с кислотами образует ряд солей.



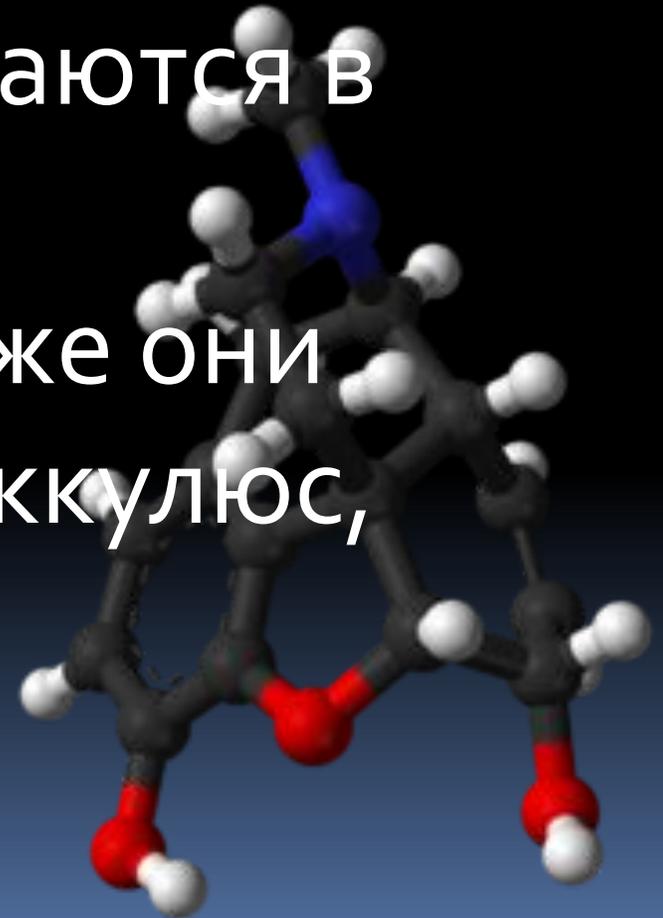
# Применение . Действие на организм

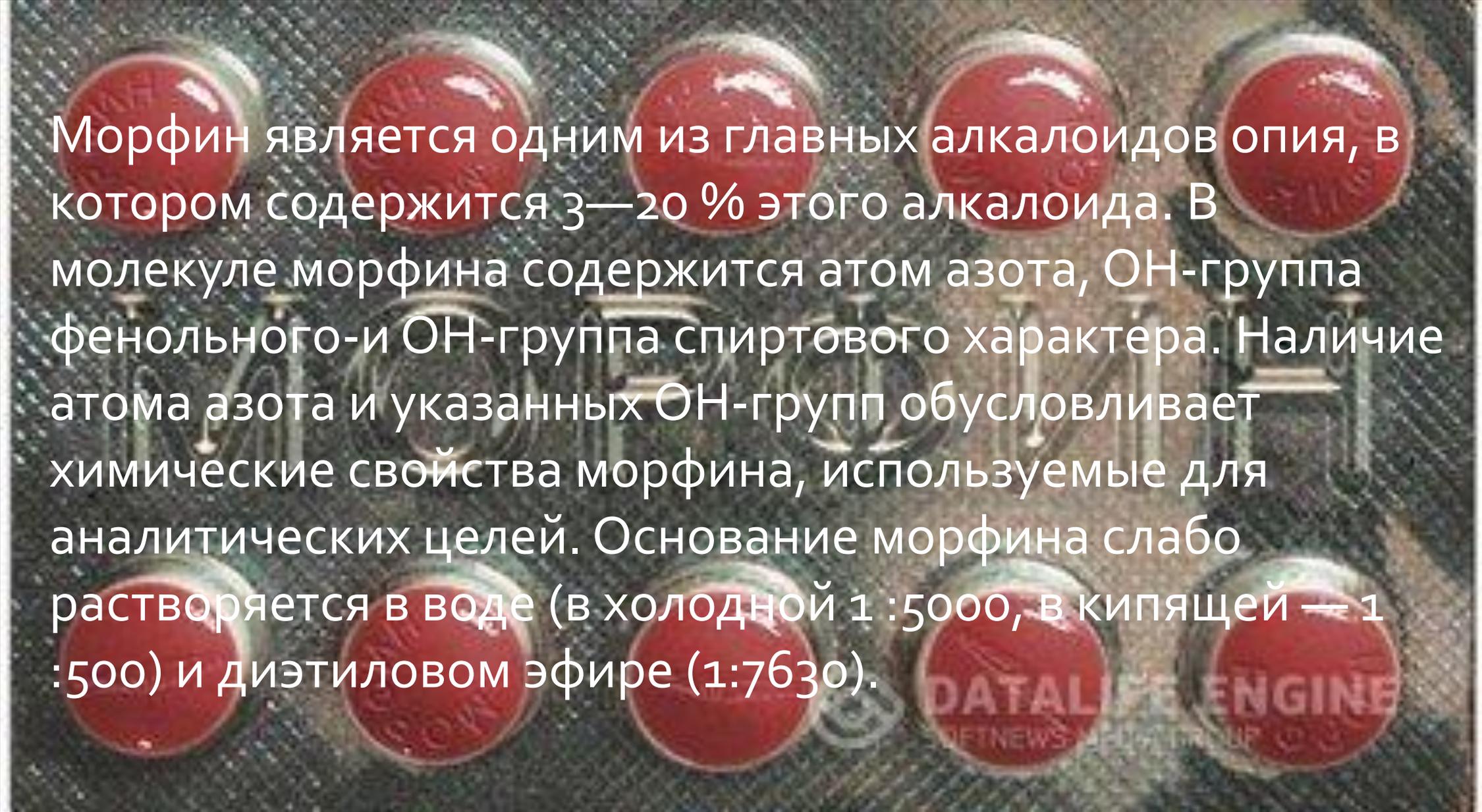


- Никотин является ядовитым веществом. Он поражает центральную и периферическую нервную систему. Особенно характерным является действие никотина на ганглии вегетативной нервной системы. В связи с этим никотин относится к числу «ганглионарных ядов». После поступления в организм больших доз никотина происходит угнетение и паралич нервной системы, остановка дыхания с последующим прекращением сердечной деятельности. Никотин не применяется в медицине, но он широко применяется в сельском хозяйстве для борьбы с вредителями растений.
- Никотин быстро всасывается через слизистые оболочки рта, пищевого канала, а также через легкие. Он может поступать в организм и через неповрежденную кожу (опасно даже попадание на кожу нескольких капель никотина). При вдыхании папиросного дыма около 90—98 % никотина, содержащегося в нем, попадает в легкие, а затем — в кровь. Никотин попадает в молоко курящих женщин, которые кормят детей грудью.



Морфин ( $C_{17}H_{19}NO_3$ )-- один из главных алкалоидов опия. Морфин и другие морфиновые алкалоиды встречаются в растениях рода мак, стефания, синомениум, луносемянник. Реже они встречаются в родах кротон, коккулюс, триклизия, окотея.





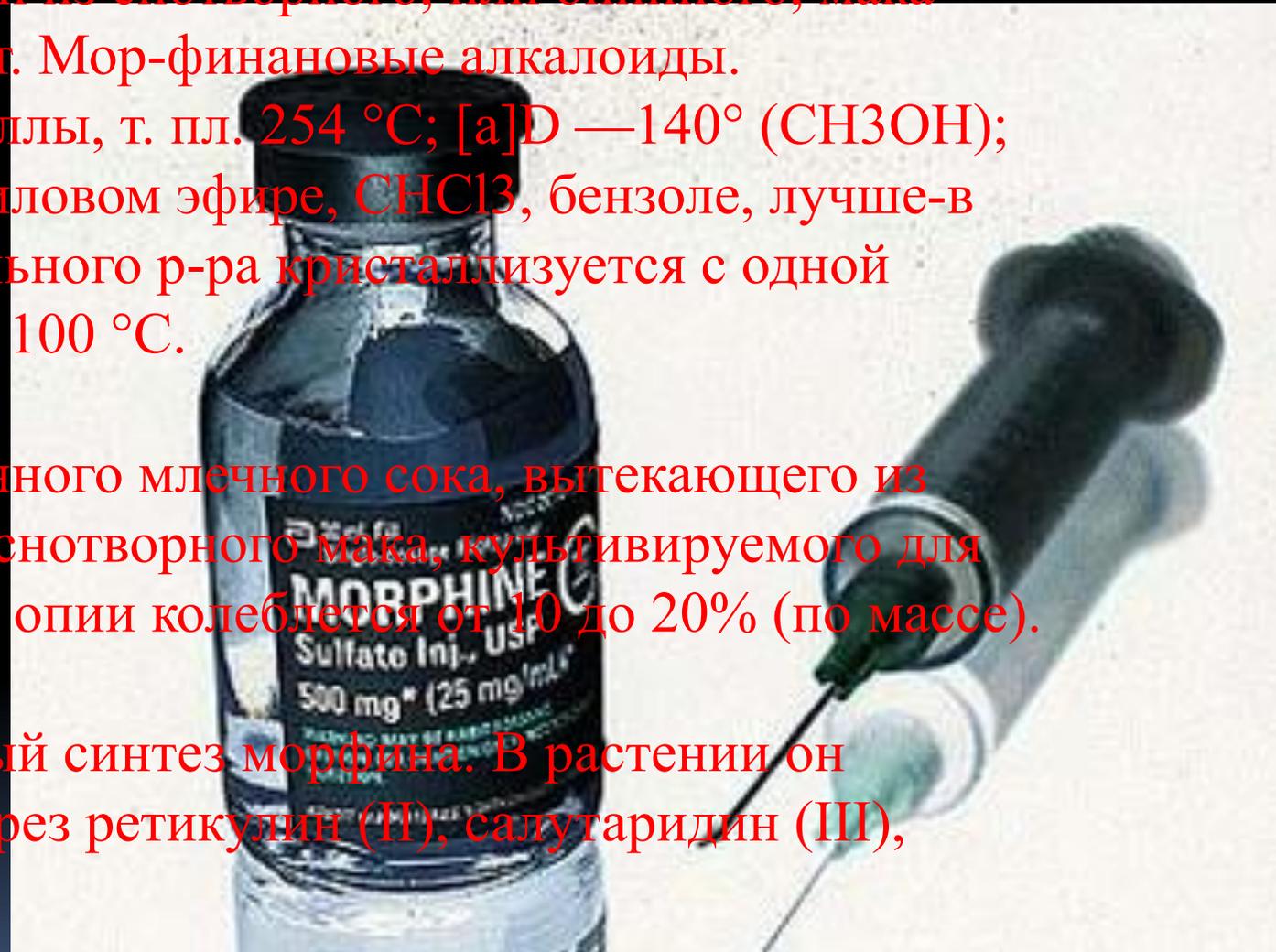
Морфин является одним из главных алкалоидов опия, в котором содержится 3—20 % этого алкалоида. В молекуле морфина содержится атом азота, ОН-группа фенольного-и ОН-группа спиртового характера. Наличие атома азота и указанных ОН-групп обуславливает химические свойства морфина, используемые для аналитических целей. Основание морфина слабо растворяется в воде (в холодной 1 : 5000, в кипящей — 1 : 500) и диэтиловом эфире (1:7630).

МОРФИН - алкалоид, выделенный из снотворного, или опийного, мака (*Papaver somniferum*); ф-лу см. в ст. Мор-финовые алкалоиды.

Представляет собой бесцв. кристаллы, т. пл. 254 °С;  $[\alpha]_D^{20} -140^\circ$  (СНЗОН); плохо раств. в воде, этаноле, диэтиловом эфире,  $\text{CHCl}_3$ , бензоле, лучше-в теплом метаноле. Из водно-этанольного р-ра кристаллизуется с одной молекулой  $\text{H}_2\text{O}$ , к-рую теряет при 100 °С.

Морфин получают из опия-сгущенного млечного сока, вытекающего из надрезов на недозрелых головках снотворного мака, культивируемого для этой цели. Содержание морфина в опиуме колеблется от 10 до 20% (по массе).

Осуществлен полный лабораторный синтез морфина. В растении он образуется из тирозина (ф-ла I) через ретикулин (II), салутаридин (III), тебаин (IV) и кодеин (V).



## Воздействие на организм

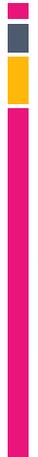
Морфин-наркотический анальгетик, оказывает сильное болеутоляющее, а также противошоковое действие. В больших дозах-снотворное. Угнетает дыхательный центр, вызывает эйфорию, при его повторном применении быстро развивается болезненное пристрастие (морфинизм). Эти свойства морфина ограничивают в ряде случаев его использование. Применяют морфин при травмах и заболеваниях, сопровождающихся сильными болевыми ощущениями.

# Заключение

- Среди алкалоидов мы находим и сильнейшие яды (стрихнин, бруцин, никотин), и полезные лекарства (пилокарпин – средство для лечения глаукомы, астропин – средство для расширения зрачка, хинин – препарат для лечения малярии, папаверин – сосудорасширяющее средство, помогающее при гипертонии). К алкалоидам относятся и широко применяемые возбуждающие вещества – кофеин, теобромин, теofilлин. Интересно, что некоторые алкалоиды являются противоядиями по отношению к своим собратьям. Так, в 1952 г. из одного индийского растения был выделен алкалоид резерпин, который позволяет лечить не только людей отравившихся ЛСД или другими галлюциногенами, но и больных, страдающих шизофренией. Таким образом, можно заключить, что алкалоиды – весьма обширный класс органических соединений, оказывающих самое различное действие на организм человека. В этом состоит их важная роль, которую играют алкалоиды в химической науке в целом и в повседневной жизни в частности.



# Список использованной литературы

- Н.А.Тюкавкина, Ю.И.Бауков. Биоорганическая химия, 1985 год. Глава 15.7
  - Орехов А.П. Химия алкалоидов растений СССР. М., 1965
  - Юнусов С.Ю. Алкалоиды. Справочник. Ташкент, 1981
  - Машковский М.Д. Лекарственные средства. М., 1993
  - Для подготовки данной работы были использованы материалы с сайта <http://bio.freehostia.com>
- 

Спасибо за внимание!!!