



Химия и здоровье человека



В ходе развития цивилизации химия в жизни человека играет не последнюю роль. Результатом промышленной химии являются повседневные вещи, лекарства, еда. Внутри каждого живого организма происходят химические реакции, помогающие переваривать пищу, вести активный образ жизни, общаться.



Химия и медицина

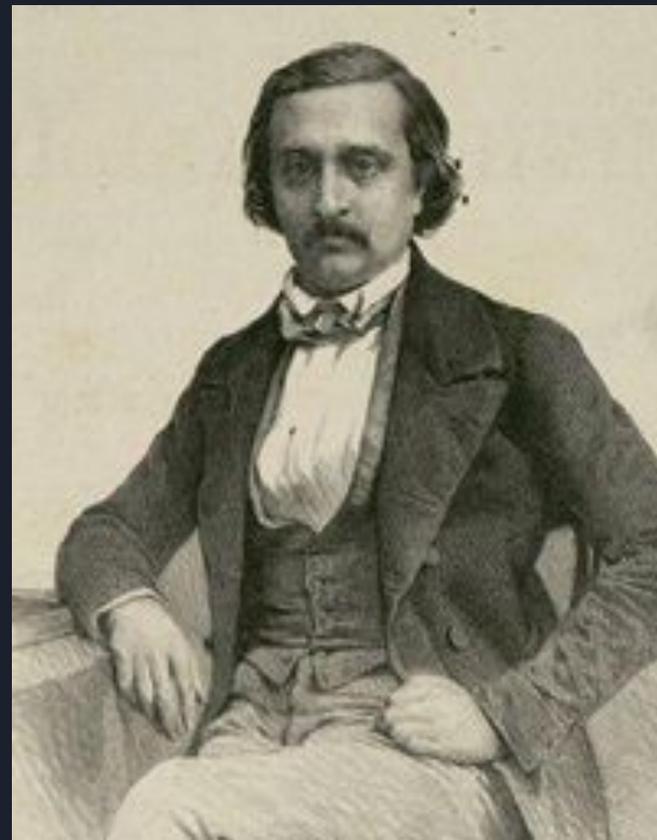
Уже в древности люди пытались спасти свою жизнь, используя различные природные лекарственные вещества. Чаще всего это были растительные экстракты, но применялись и препараты, которые получали из сырого мяса, дрожжей и экскрементов животных. Некоторые лекарственные вещества имеются в легко доступной форме в растительном или животном сырье, в связи с чем медицина с успехом пользовалась с древнейших времён большим количеством лекарственных средств растительного и животного происхождения (например клещевина, опиум, морской лук, известные ещё в древнем Египте; ртуть, известная древним индусам; наперстянка, ландыш, горицвет и многие другие, широко применяемые народной медициной). Лишь по мере развития химии люди убедились, что лечебный эффект таких веществ заключается в избирательном воздействии на организм определенных химических соединений. Позднее, такие соединения стали получать в лабораториях путем синтеза.

Одно из самых заметных достижений органического синтеза XX столетия — получение новых лекарственных средств. В результате многие болезни, которые раньше считались смертельными, перешли в разряд излечимых.

Во второй половине XIX века быстрыми темпами начала развиваться синтетическая органическая химия. Она дала людям красители, душистые вещества, лекарственные средства. Тем не менее еще в начале XX века число индивидуальных химических соединений, применявшихся в качестве лекарственных средств, исчислялось единицами.



Между синтезом нового соединения и его применением в медицине иногда проходили десятилетия. С XIX века была известна сульфаниловая (*n*-аминобензолсульфоная) кислота $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3\text{H}$. Впервые ее получил еще в 1845 году французский химик Шарль Фредерик Жерар.



Шарль Фредерик Жерар



В 1908 году был получен амид этой кислоты $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_2-\text{NH}_2$, а затем и его N-замещенные (по амидной группе) производные с общей формулой $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_2-\text{NH}-\text{R}$, которые получили название сульфаниламидов. Но только 27 лет спустя немецкий химик Герхард Домагк выяснил, что соединения этой группы убивают многие микроорганизмы и их можно использовать для лечения ряда инфекционных заболеваний.



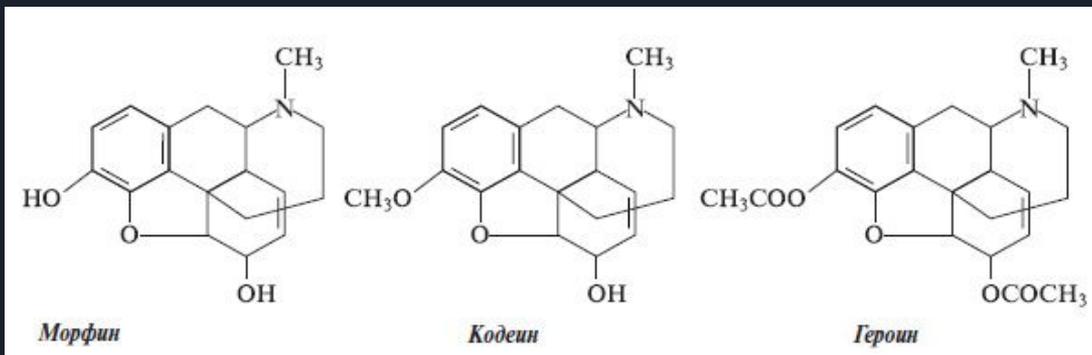
Герхард Домагк



Во многом благодаря лекарственным средствам средняя продолжительность жизни в промышленно развитых странах за последнее столетие удвоилась. Так, в Германии смертность от пневмонии, которая в 1936 году составляла 165 на 100 тысяч населения, снизилась к 1985 году в результате применения сульфаниламидных препаратов в десять раз, смертность от туберкулеза с 1930 по 1985 год уменьшилась благодаря антитуберкулезным препаратам в сто раз. В США только за период с 1965 по 1996 год удалось снизить смертность от ревматизма, атеросклероза, язвы желудка и двенадцатиперстной кишки в четыре — шесть раз.

Трудности поиска

Между химическим строением лекарственного средства и его биологическим действием нет однозначной связи. Иногда малейшие изменения структуры молекулы приводят к полному исчезновению или сильному изменению биологической активности. И наоборот, нередко почти одинаковая активность наблюдается у веществ совершенно разной химической природы. Например, если в молекуле морфина — анальгетика и наркотика заменить атом водорода в одной из гидроксильных групп на метильную группу CH_3 , то получится сравнительно безвредное вещество кодеин. А если оба атома водорода в гидроксильных группах заменить на две ацетильные группы CH_3CO , получится молекула сильнейшего наркотика героина.





Биохимические процессы в организме

Обмен веществ и энергии, или метаболизм — это совокупность всех химических реакций, происходящих в организме. В процессе метаболизма, поступившие в организм вещества, путем химических изменений превращаются в собственные вещества тканей или в конечные продукты которые выводятся из организма. При этих химических превращениях освобождается и поглощается энергия.

Функции обмена веществ:

- получение энергии для функционирования организма;
- получение строительного материала для роста и восстановления организма: синтез белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов и других клеточных компонентов из полученных с пищей веществ;
- запасание питательных веществ на "черный день";
- выведение продуктов метаболизма.



Пищевая ценность

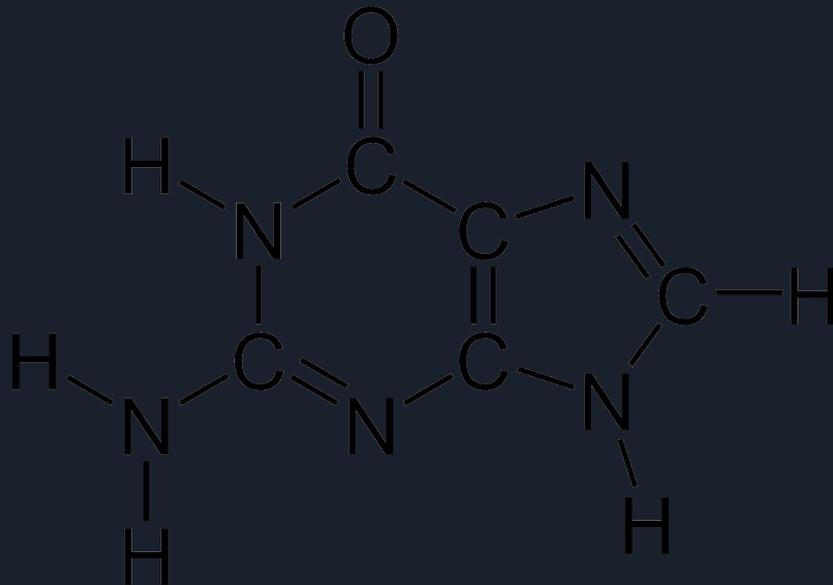
Пищевая ценность — понятие, отражающее всю полноту полезных свойств пищевого продукта, включая степень обеспечения физиологических потребностей человека в основных пищевых веществах и энергию.

Характеризуется химическим составом пищевого продукта с учетом его потребления в общепринятом количестве. Пищевая ценность продуктов питания определяется в первую очередь энергетической и биологической ценностью составляющих её компонентов, а также пропорциями отдельных видов компонентов в их общем количестве. Пищевая ценность пищевой продукции, указываемая в её маркировке, включает следующие показатели:

- энергетическую ценность (калорийность).
- количество белков, жиров, углеводов.
- количество витаминов и минеральных веществ.

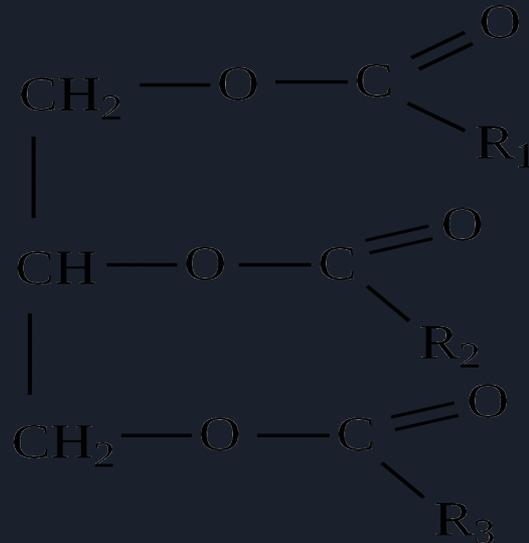


Белки́ — высокомолекулярные биологические вещества, состоящие из соединённых в цепочку пептидной связью альфа-аминокислот. В живых организмах аминокислотный состав белков определяется генетическим кодом, при синтезе в большинстве случаев используется 20 стандартных аминокислот. Множество их комбинаций дают большое разнообразие свойств молекул белков.



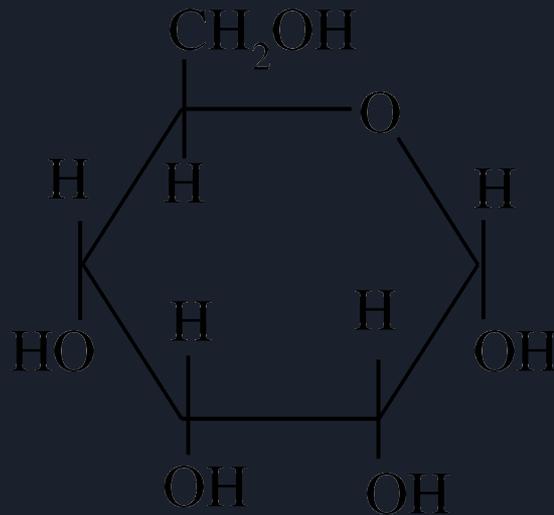


Жиры, или с химической точки зрения *триглицериды* — природные органические соединения, полные сложные эфиры глицерина и одноосновных жирных кислот (входят в класс **липидов**). Наряду с углеводами и белками, жиры являются одним из основных источников энергии для млекопитающих, одним из главных компонентов питания. Эмульгирование жиров в кишечнике (необходимое условие их всасывания) осуществляется при участии солей желчных кислот. Энергетическая ценность жиров примерно в 2 раза выше, чем углеводов, при условии их биологической доступности и здорового усвоения организмом.





Углевóды — весьма обширный класс органических соединений, среди них встречаются вещества с сильно различающимися свойствами. Это позволяет углеводам выполнять разнообразные функции в живых организмах. Соединения этого класса составляют около 80 % сухой массы растений и 2—3 % массы животных. Организмы животных не способны самостоятельно синтезировать углеводы из неорганических веществ. Они получают их из растений с пищей и используют в качестве главного источника энергии, получаемой в процессе окисления. Таким образом, в суточном рационе человека и животных преобладают углеводы.





Химическое оружие

Химическое оружие различают по следующим характеристикам:

- характеру физиологического воздействия ОВ на организм человека;
- тактическому назначению;
- быстроте наступающего воздействия;
- стойкости применяемого ОВ;
- средствам и способам применения.



По характеру **физиологического воздействия** на организм человека выделяют шесть основных типов отравляющих веществ:

-**нервно-паралитического действия**, воздействующие на нервную систему.

-**кожно-нарывного действия**, наносящие поражение главным образом через кожные покровы, а при применении их в виде аэрозолей и паров — также и через органы дыхания.

-**общеядовитого действия**, которые, попадая в организм, нарушают передачу кислорода из крови к тканям.

-**удушающего действия**, поражающие, главным образом, легкие.

-**психохимического действия**, способные на некоторое время выводить из строя живую силу противника. Эти отравляющие вещества, воздействуя на центральную нервную систему, нарушают нормальную психическую деятельность человека или вызывают такие расстройства, как временная слепота, глухота, чувство страха, ограничение двигательных функций.

-**раздражающего действия**. Раздражающие вещества относятся к быстродействующим. В то же время их действие, как правило, кратковременно, поскольку после выхода из заражённой зоны признаки отравления проходят через 1—10 мин.



Яды

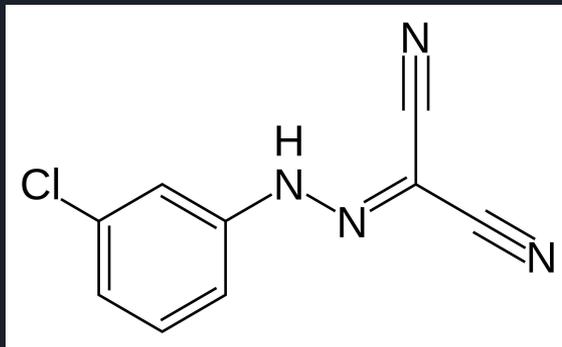
Яд — вещество, приводящее в определенных дозах, небольших относительно массы тела, к нарушению жизнедеятельности организма: к отравлению, заболеваниям, иным болезненным состояниям и к смертельным исходам.

- Гематические яды (*Haemotoxis*) — яды, затрагивающие кровь.
- Нейротоксические яды (*Neurotoxis*) — яды, поражающие нервную систему и мозг.
- миотоксические яды (*Myotoxis*) — яды, повреждающие мышцы.
- Гемотоксины (*Haemorrhaginstoxins*) — токсины, повреждающие кровеносные сосуды и вызывающие кровотечение.
- Гемолитические токсины (*Haemolysinstoxins*) — токсины, повреждающие красные кровяные тельца (эритроциты).
- Нефротоксины (*Nephrotoxins*) — токсины, повреждающие почки.
- Кардиотоксины (*Cardiotoxins*) — токсины, повреждающие сердце.
- Некротоксины (*Necrotoxins*) — токсины, неспецифически разрушающие ткани.
- Протоплазматические яды — яды, действующие на уровне клеток.

Цианид калия

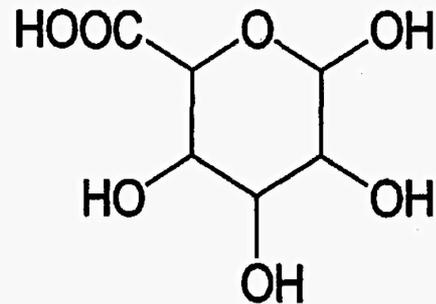
Цианид калия-порошок белого цвета, растворимый в воде. Одного грамма вещества достаточно, чтобы убить взрослого человека.

Попадая в организм он вступает в реакцию с кровью и блокирует усвоение кислорода клетками тканей.



Рицин

Рицин останавливает выработку белка в теле. Из-за чего основные функции организма “отключаются”. В течении первых часов начинается рвота и диарея, после чего отказывают: почки, печень и поджелудочная железа.



VX

Боевое отравляющее вещество VX (создан в 1955 году). Настолько опасен, что после небольшого контакта с кожей человек проживет не более суток (летальная доза 70 мкг/кг). Сначала появляются удушье и судороги, затем человек впадает в кому и наконец, смерть.

