**Проектно-исследовательская работа по химии**

**«Влияние силы цианидов на организм человека "**

Выполнила:

Коростелева. А.А

Волгоград, 2022

Содержание

* Введение
* Теоретические сведения о цианидах. Обзор литературы по теме.
* Что такое цианиды? Некоторые представители класса.
* Применение цианидов.
* Цианиды в природе и продуктах питания.
* Влияние цианидов на здоровье и организм человека.
* Меры при отравлении цианидами.

Заключение.

Список использованной литературы и источников.

**Введение.**

В наше время невозможно представить ни один вид человеческой деятельности, прямо или косвенно не связанный с влиянием на организм химических веществ, количество которых составляет десятки тысяч и продолжает непрерывно расти. В их числе – ядохимикаты (инсектициды, пестициды, гербициды), препараты бытового назначения (краски, лаки, растворители, моющие средства), лекарственные вещества, химические добавки к пищевым продуктам, косметические средства и многое другое. Немаловажное значение в этой связи имеют биологически активные соединения растительного происхождения: алкалоиды, гликозиды, органические кислоты, многие из которых не разрушаются при высушивании, длительном хранении, термической обработке самих растений или мяса отравленных ими животных.

Еще одна группа ядов образуется в результате жизнедеятельности микроорганизмов. Микробные яды подчас в сотни раз превосходят высокотоксичные синтетические вещества по силе биологического действия.

Ведущие токсикологи с обоснованным беспокойством и тревогой отмечают, что бурное развитие химической промышленности, внедрение химической технологии во многие отрасли народного хозяйства и в сферу быта создают химическое загрязнение среды обитания и серьёзную угрозу здоровью населения.

**Актуальность исследования:** Эта тема актуальна для каждого из нас, ведь далеко не каждый человек осведомлен о том, какую опасность представляет для него тот или иной класс веществ. Химия тесно переплетается с нашим существованием, и каждый должен знать, как обезопасить себя и своих близких.

**Цель работы:** Анализ литературных сведений о цианидах и их свойствах. Выявление степени вреда, наносимого человеческому организму синильной кислотой и ее солями.

**Задачи работы:**

* Ознакомиться с научными материалами о синильной кислоте и её солях, их классификации и свойствах.
* Анализ специфики симптомов отравления синильной кислотой и ее солями.
* Выявление содержания цианид-ионов в косточках употребляемых человеком в пищу фруктов.
* Оценка влияния цианид-ионов на организм и здоровье человека.

**Практическая значимость:** Данную исследовательскую работу можно использовать в качестве материалов для уроков химии и биологии, а также элективных курсов по вышеперечисленным предметам.

**Теоретические сведения о цианидах. Обзор литературы по теме.**

**Что такое цианиды? Некоторые представители класса.**

Цианиды представляют собой класс быстродействующих химических соединений, смертельно опасных для человека и животных. К цианидам относится синильная (цианистоводородная) кислота и ее производные – соли. Все эти вещества объединяет наличие в их химической формуле цианогруппы CN, они могут иметь как органическое (эфиры цианмуравьиной и циануксусной кислот, нитрилы, тиоцианаты, гликозид-амигдалин и др.), так и неорганическое строение (синильная кислота, цианиды натрия и калия, дициан, хлорциан, бромциан, цианид кальция и т.д.).

Соли синильной кислоты и цианиды могут вызвать тяжелейшие формы отравлений. Наибольшая вероятность получить отравление от действия цианида имеется у людей, работающих на горнодобывающих и горно-обогатительных приисках и в гальванических цехах. Здесь цианиды калия или натрия используют в технологических процессах, когда металлы подвергаются катализации.

Рассмотрим класс на примере некоторых его представителей.

**Цианид калия:** представляет собой порошок белого цвета с кристаллической структурой. Прекрасно растворяется в воде. Яд обладает своеобразным запахом, однако почувствовать его могут около 50 % населения нашей планеты. Стоит отметить, что цианид калия является неустойчивым веществом. Он окисляется в растворах, содержащих глюкозу, при достаточном уровне влажности.

**Цианид натрия:** представляет собой белый пластилин, порошок, пасту или гигроскопические кристаллы. Вещество также неустойчивое. Оно быстро растворяется в ментоле и в воде. Сам по себе цианид натрия не горюч. Однако при контакте с влажным воздухом вещество выделяет газ, который легко воспламеняется. При горении цианид натрия выделяет токсические и раздражающие пары. Они способны вызвать серьезное отравление.

Цианистый натрий обладает высоким уровнем токсической опасности, способен вызвать паралич тканевого газообмена и, как результат, быстрое удушье. Смертельная доза цианистого натрия составляет 0,1 грамма.

**Цианид аммония:** Цианид аммония относится к неорганическим соединениям и представляет собой бесцветные кристаллы соли, полученной от взаимодействия аммония с синильной кислотой. Соединение хорошо растворяется в воде, действует в качестве реагента в процессах органического синтеза. Требует обычных мер предосторожности, тех же, что и другие цианистые соединения.

**Цианид серебра:** Еще один представитель неорганического соединения, цианид серебра образуется из реакции синильной кислоты с одновалентным серебром, выпадая в виде осадка белого цвета. Используется как составляющая электролита в процессе серебрения и для других целей. Отличается высокой токсичностью, обусловленной действием цианид-ионов на процесс газообмена путем блокирования фермента цитохромоксидазы.

**Цианид кальция:** Соединение, получаемое при взаимодействии синильной кислоты с карбидом кальция, носит название цианид кальция и имеет вид светло-коричневого легко распыляемого вещества. Наиболее популярное применение – борьба с грызунами и другими вредителями в сельском хозяйстве.

**Цианид цинка:** Бесцветный, не растворяется в воде. Представляет собой бесцветный кристаллический порошок, применяемый в гальванопластике и в качестве катализатора в процессе органического синтеза. Требует осторожности и надежных мер защиты при использовании.

**Цианид ртути:** Ртутная соль синильной кислоты. Имеет вид бесцветного или белого кристаллического соединения, не обладающего запахом. Растворяется в воде, проявляет сильное отравляющее действие. В малых дозах применяется в медицине, как дезинфицирующее и терапевтическое средство для лечения сифилиса. Симптоматика при отравлении схожа с клинической картиной отравления металлической ртутью.

**Применение цианидов.**

Химические свойства, которыми обладают цианистые соединения, широко применяются в различных сферах человеческой деятельности. При этом цианиды неорганического происхождения используются, в основном, в промышленных целях, а органические – в фармакологии и сельском хозяйстве.

**К сфере применения неорганических цианидов относятся:**

1. Химическая промышленность – в качестве комплексообразователя в составе электролитов, для гальванического покрытия металлических деталей напылением из золота, серебра, платины в электрохимии.
2. Текстильное и кожевенное производство – для выделки сырой кожи, производства текстиля и других процессов.
3. Фотография – в составе фиксирующего вещества (фиксажа), при фотопечати мокрым способом.
4. Золотодобывающая промышленность – для цианирования, с целью извлечения драгоценных металлов из руды.
5. Гальванопластика.

**Органические цианиды применяются:**

1. В сельском хозяйстве (борьба с вредителями).
2. В органическом синтезе.
3. В фармацевтической промышленности.

**Цианиды в природе и продуктах питания.**

Многие любят раскалывать косточки абрикосов и есть приятные на вкус ядра. Однако не все знают, какая опасность кроется в них, ведь там содержится синильная кислота.

Синильная кислота и её соединения (цианиды) являются природным инсектицидом, то есть веществом, защищающим растения от вредителей. Ими богат растительный мир. Они содержатся в плодах и листьях многих видов растений. Сама синильная кислота внешне представляет собой бесцветную жидкость с запахом горького миндаля, который можно почувствовать при небольшой её концентрации. Она обладает высокой летучестью и низкой плотностью, является высокотоксичным веществом.

Синильная кислота в косточках является природным соединением. Она находится в составе гликозидов, которые малотоксичные, пока сохраняется целостность и сухость семян. Как только эти условия нарушаются, возникают химические реакции, приводящие к высвобождению цианистоводородной кислоты.

Под воздействием влаги образуется синильная кислота в косточках вишни, сливы, абрикосов, персиков, рябины, черешни, яблок, чёрной бузине, ядрах горького миндаля. Все эти растения относятся к семейству розоцветных. Именно последнее характеризуется наличием гликозидов, способных высвобождать синильную кислоту.

В каких количествах в косточках содержится синильная кислота?

Удельный вес амигдалина, из которого высвобождается токсическое вещество в очищенных семенах, составляет:

* горький миндаль — 2,5–3%;
* абрикос — 1–1,8%;
* персик — 2–3%;
* слива — 0,96%;
* вишня — 0,82%;
* черешня — 0,8%;
* яблоко — 0,6%.

Следовательно, меньше всего содержится синильной кислоты в косточках яблок, поэтому риск получить отравление от этих плодов в 4–5 раз меньше, чем от горького миндаля.

Известен интересный факт: восприимчивость к синильной кислоте больше у человека и теплокровных животных. В то время как холоднокровные животные менее чувствительны к её воздействию — наличие в пище малого количества цианистых соединений обезвреживается естественным путём, без развития отравления.

Существует мнение, что это происходит за счёт химических реакций с серосодержащими веществами. При попадании в организм из тех же самых косточек вишни синильной кислоты в большей концентрации, чем могут нейтрализовать защитные механизмы обезвреживания, появляются признаки отравления.

По разным данным, смертельную, или способную вызвать тяжёлое отравление дозу яда, можно получить при употреблении в пищу 40 грамм горького миндаля, или 100 ядер абрикосовых косточек, или 50–60 грамм ядер, содержащих амигдалин. В перерасчёте на чистую синильную кислоту, содержащуюся в косточках яблок и других плодов, наименьшая смертельная доза составляет менее 1 мг/кг.

Также важно помнить, что приготовление вина на плодах с косточками создаёт высокий риск отравления. А вот варенье и компоты — нет. Если в последних присутствует достаточное количество сахара, который является антидотом синильной кислоты, отравления не будет.

Интоксикация организма от синильной кислоты развивается при достижении её концентрации в крови 0,24—0,97 мг/л.

**Влияние цианидов на здоровье и организм человека.**

В организм цианиды проникают через органы пищеварения, органы дыхания и иногда через кожу. Отравляющее действие цианидов основано на том, что они связываются с ферментами тканей, отвечающими за клеточное дыхание, подавляя их активность, и вызывают кислородное голодание тканей.

Анионы цианидов образуют комплексы с ионами двухвалентного железа (в составе молекулы гемоглобина), что приводит к блокаде переноса кислорода в ткани и вызывает тканевую гипоксию (кислородное голодание). В результате этого нарушаются функции головного мозга и дыхательного центра. Внутриклеточный метаболизм прекращается, наступает смерть организма. Эффект сравним с удушением.

При вдыхании паров синильной кислоты смерть наступает в течение одной минуты. Попадание цианида натрия или калия в рот также может вызвать наступление смерти у человека в течение нескольких минут.

Действие цианидов калия и натрия на кожу может вызвать образование трещин, развитие экземы.

Симптомы отравления цианистым калием находятся в прямой зависимости от индивидуальной чувствительности к яду и полученной дозы.

При значительном количестве яда отмечается острое отравление, как правило, убивающее человека за считанные минуты.

При отравлении малыми дозами, но в продолжительное время, речь идет о хроническом отравлении.

**Признаки сильного, острого отравления:**

* Резкий привкус и запах горького миндаля во рту.
* Потеря сознания.
* Мгновенный паралич дыхательной системы, работы сердечной мышцы (миокарда);
* Смерть.

Как правило, при высоких концентрациях токсического вещества (более 1,7 мл/кг веса), проникнувшего в организм, врачи оказать медицинскую помощь пострадавшему не успевают.

Невысокие дозы цианистого калия приводят к замедленному отравлению, которому свойственно поэтапное развитие.

**Симптомы начальной стадии:**

* Головокружение
* Сильная головная боль.
* Сильная тяжесть в лобных долях.
* Прилив крови к голове.
* Учащенное сердцебиение и дыхание.

**Симптомы стадии одышки:**

* Снижение частоты дыхания, появление шума при глубоком вдохе;
* Замедление пульса;
* Расширение зрачков;
* Появление тошноты и рвоты.

**Признаки стадии судорог:**

* Прикусывание языка, вследствие челюстных судорог.
* Потеря сознания.

**Симптомы стадии паралича:**

* Потеря чувствительности, исчезновение рефлексов.
* Крайне слабое дыхание.
* Как правило – непроизвольные испражнения.

Если до наступления этой стадии больному не была оказана медицинская помощь, то сердце останавливается и человек умирает. Признаками смерти от токсинов KCN является гиперемия кожи и алая окраска слизистых и венозных прожилков.

**Меры при отравлении цианидами.**

Противоцианидные антидоты вводят внутривенно или перорально. Их можно разделить на три основных класса.

1. Сахара (глюкоза, прежде всего), необратимо связывающие цианиды в нетоксичные циангидрины. Постоянно присутствуют в крови, собственно, и обеспечивая максимальную безопасную (не приводящую к смерти) дозу в десятки миллиграммов.

Сахар стал причиной провалов ряда покушений на Распутина и слона Ямбо, так как убийцы клали яд в кондитерские изделия. Если цианид уже попал в организм, принимать в пищу глюкозу бесполезно. Моносахарид способен ослабить действие токсина только при прямом контакте в результате реакции синтеза.

1. Тиосульфат натрия, который реагирует с цианидами, превращая их в безвредные роданиды.
2. Вещества, превращающие гемоглобин крови в метгемоглобин. Он не способен переносить кислород, но быстро связывает цианиды с образованием цианметгемоглобина, который впоследствии выводится из организма. К этой группе относятся некоторые красители (например, метиленовый синий), органические и неорганические нитриты.

Метгемоглобинобразователи наиболее эффективны из всех антидотов, так как действуют быстрее других, но в то же время они и опасны сами по себе: при их передозировке кровь теряет способность переносить кислород. Кроме того, реакция образования цианметгемоглобина обратима, и со временем часть цианида будет высвобождаться обратно. Поэтому антидоты этой группы применяют обычно в сочетании с антидотами других групп.

К третьей группе относятся амилнитрит и нитроглицерин.

При первых симптомах интоксикации необходимо вызвать бригаду «Скорой», после чего оказать оперативную первую помощь:

* Обеспечить доступ свежему воздуху.
* Если человек отравился парами — освободить от сдавливающей одежды.
* При попадании ядовитого соединения через ротовую полость нужно промыть желудок большим количеством воды, соды, слабым раствором марганцовки.
* Если отсутствует сознание, пульс не прощупывается, а дыхание остановилось, принимаются реанимационные меры. Два вдоха рот в рот искусственной вентиляции легких чередуются с 30 быстрыми нажатиями в области сердца.
* Токсин способен проникнуть через кожу, если пропитывает одежду. Ядовитую ткань необходимо снять, чтобы предотвратить дальнейшую интоксикацию.

В медицинском учреждении специалисты определяют степень отравления и вводят противоядие для нейтрализации цианистого калия. Назначаются анализ и терапия медикаментами, включая антидот. В тяжелой ситуации пациента госпитализируют и выводят цианид постепенно в условиях стационарного лечения.

Заключение.

Отравление цианидом [- это отравление](https://en.wikipedia.org/wiki/Poisoning), которое возникает в результате воздействия любой из нескольких форм [цианида](https://en.wikipedia.org/wiki/Cyanide). Ранние симптомы включают [головную](https://en.wikipedia.org/wiki/Headache) боль, [головокружение](https://en.wikipedia.org/wiki/Dizziness), [учащенное сердцебиение](https://en.wikipedia.org/wiki/Tachycardia), [одышку](https://en.wikipedia.org/wiki/Dyspnea) и рвоту. Эта фаза может сопровождаться [судорогами](https://en.wikipedia.org/wiki/Seizures), [замедленным сердцебиением](https://en.wikipedia.org/wiki/Bradycardia), [низким кровяным давлением](https://en.wikipedia.org/wiki/Hypotension), потерей сознания и [остановкой сердца](https://en.wikipedia.org/wiki/Cardiac_arrest). Некоторые выжившие имеют долгосрочные неврологические проблемы.

В тяжелой ситуации пациента госпитализируют и выводят цианид постепенно в условиях стационарного лечения.