

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Органическая химия и медицина

Органическая химия теснейшим образом связана с медициной. Огромное количество разнообразных лекарственных средств, которыми располагает сегодня медицина, в подавляющем большинстве органические соединения. Химики – органики в содружестве с медиками, микробиологами и фармацевтами смогли не только установить строение многих природных соединений, используемых в медицине, но и синтезировать некоторые из них. Наряду с этим химики пошли по пути создания соединений, хотя и отличающихся от природных, но обладающих аналогичным, а часто и более эффективным действием. Более того, были получены новые лекарственные средства, которые не знает природа, но способные излечивать многие болезни.

Большую роль в медицине играют синтетические полимерные материалы. Из них делают многое: от одноразовых шприцов до искусственных клапанов сердца.

Какие бывают лекарства и почему они лечат

Лекарства бывают разные. Сколько болезней, столько и лекарств. Часто бывает и так, что одно и то же заболевание лечат многими лекарствами. Обычно лекарственные средства классифицируют по их основному лечебному действию. Одни лекарственные средства обладают противомикробным действием (например, сульфаниламидные препараты: например стрептоцид, норсульфазол, сельфален, фталазол, сульфадимезин и др.). С их помощью удастся побороть инфекционные заболевания. Другие



лекарства помогают снять боль, но не вызывают потери сознания (например, ацетилсалициловая кислота, или аспирин, прарцетамол, анальгин и др.). Существуют лекарства, которые воздействуют на сердце и кровеносные сосуды (нитроглицерин, анапрелинн, дибазол др.) Получены антигистаминные для лечения аллергических заболеваний, противоопухолевые для лечения злокачественных новообразований и даже психофармакологические препараты, влияющие на психическое состояние человека.

В большинстве своем лекарственные препараты редко бывают простыми веществами. Чаще это сложные по химическому строению органические вещества или их смеси. И хотя число лекарственных препаратов огромно, мы ограничимся рассказом только о двух самых известных и часто применяемых лекарствах – *аспирине* и *белом стрептоциде*.

Едва ли найдется человек, который не знаком с аспирином (ацетилсалициловая кислота). Это вещество не обнаружено в природе. Аспирин впервые синтезировал немецкий химик Ш. Герхард в 1853г. путем ацетилирования салициловой кислоты уксусным ангидридом.

Однако в течение 40 лет эта реакция не привлекала к себе внимания, и только в 1893г. другой известный немецкий химик – Ф. Гофман подарил миру это замечательное лекарство. Аспирин обладает обезболивающим, жаропонижающим, противовоспалительным и противоревматическим действием.

Аспирин – замечательное лекарство. Но безвредно ли оно? Заметим, что безвредных лекарств вообще не бывает. Что же касается аспирина, то вы должны знать: его нельзя принимать на пустой желудок. Аспирин может вызвать внутрижелудочное кровотечение. Но если нужно срочно прибегнуть к аспирину, то запейте его хотя бы стаканом молока.



Полимеры в медицине

Медицина давно и с успехом использует различные полимерные материалы. Особенно часто их применяют в хирургии. Полимеры используют при операциях на костях и суставах, при закрытии дефекта черепа, восстановлении суставным связок, сухожилий и т.д. Из полимеров изготавливают различные протезы внутренних органов – кровеносных сосудов, пищевода, желчных протоков, клапанов сердца и др. С помощью пластика исправляют отдельные дефекты лица – заменяют части носа, ушной раковины, глазницы. При операциях на кровеносных сосудах применяют материал из лавсана, пропилена, капрона и кремнийорганических полимеров. При этом сосудистый протез «врастает» в ткани организма, выполняя роль своеобразного каркаса, на котором формируется новая стенка сосуда. Особенно широко применяют полимерные материалы в стоматологии для изготовления искусственных зубов и протезов. Для этого наиболее подходящими материалами оказались полиакриловые полимеры, которые хорошо окрашиваются под цвет собственных зубов и десен, не поглощают остатков пищи и не доступны для микробов. В то же время они достаточно эластичны и прочны. Хорошая совместимость полиакрилового пластика с соединительной тканью позволяет применять его и для исправления крупных дефектов черепа. В последнее время с этой целью стали использовать фторпласт. Биологически инертные кремнийорганические соединения применяют для создания искусственного хрусталика глаза.

В качестве заменителей человеческой крови применяют синтетические кровезаменители – высокомолекулярные химические соединения, которые по своим физическо – химическим свойствам



близки к плазме крови (поливиниловый спирт, поливинилпиролон).

Как известно, потеря человеком половины крови вызывает смерть. Но это происходит не из-за потери эритроцитов, а в результате падения кровеносного давления. Кровообращение замедляется, температура тела падает, нарушается обмен веществ, наступает кислородное голодание центральной нервной системы. Это приводит к остановке дыхания и сердца. Кровезаменяющие жидкости восполняют временно недостающую кровь, поддерживают необходимое давление крови. Но к сожалению, кровезаменители не могут связывать кислород. Поэтому сейчас идут поиски таких кровезаменителей, которые могли бы связывать кислород и доставлять его к клеткам организма, а обратно – оксид углерода (IV). Среди полимеров – кровезаменителей появились и такие которые не только заменяют на короткое время кровь, но и лечат. В молекулы этих соединений введены вещества для лечения туберкулеза, склероза; получены сочетания полимеров – кровезаменителей с антибиотиками, с противораковыми препаратами. Образуя устойчивые водные растворы, они совмещаются с кровяной плазмой и не оказывают на живой организм отрицательного воздействия. Так решается задача использования полимеров в качестве *пролонгатов* – средств, продлевающих действие лекарств.

Полимерные материалы применяют для упаковки лекарственных препаратов и создания сложным медицинских приборов (аппараты «искусственное сердце» - АИК, «искусственные легкие», «искусственная почка» и др.). Медицинскую практику вошли и заняли достойное место шприцы одноразового пользования.

А разве можно не упомянуть о хирургическом шовном материале, который легко стерилизуется, а после операции бесследно рассасывается в тканях организма?

Ассортимент полимерных материалов, используемых в



медицине, с каждым годом расширяется. Это полиэтилен низкого давления, пенополиуретан, полипропилен, эпоксидные, полиэфирные и кремнийорганические полимеры. Нашли применения и специальные клеи, которые при хирургическом вмешательстве могут склеивать ткани, заменяя шовный материал. Не отказались в медицине и от резины: от резиновой грелки до специальной резиновой надувной кровати для больных обширными ожогами.

Полимеры в сельском хозяйстве

Сельское хозяйство в последние годы потребляет различные полимерные материалы в довольно больших количествах. Например, пленочные материалы широко используют при сооружении теплиц и парников. Их также применяют при силосовании кормов, сооружении каналов и водоемов в качестве противofiltrационных материалов.

Для орошения теплиц и парников, транспортировки жидких удобрений и ядохимикатов, устройства систем водоснабжения используются трубы и шланги, которые также изготовлены из полимеров. Такие трубы можно применять и для орошения полей и обводнения пастбищ.

Полимерные материалы применяют при изготовлении поилок для птиц, ленточных транспортеров. Из полимерных материалов делают различные детали сельскохозяйственных машин, работающих в условиях воздействия агрессивных сред, солнечной радиации, атмосферных осадков. Полиэтиленовые мешки для транспортировки минеральных удобрений отличаются от бумажных большей долговечностью и надежностью. Более долговечны различные виды тары и емкости.

Сельскохозяйственное строительство использует изделия из пластмасс для возведения капитальных сооружений. Для этого



используют стеклопластик на основе фенолформальдегидных полимеров. В результате не только в несколько раз сокращается расход древесины, цемента и стали, но и значительно возрастает долговечность построек. Этот материал идет на изготовление различных строительных предметов, гидроизоляционных материалов и санитарно – технического оборудования. Таким образом, стеклопластик претендует на видную роль в строительстве и обещают серьезно потеснить традиционные материалы – дерево, камень, сталь и бетон.

Перспективным направлением может оказаться применение полимеров в качестве препаратов, улучшающих структуру почв.

Органическая химия и пищевая промышленность

Органическая химия уже давно нашла применение в пищевой промышленности. Уже сейчас человек задумывается над тем, как более продуктивно получать равноценную пищу из других источников. И это уже удастся ученым – химикам и биологам. Оказывается, белок можно получать даже из углеводов нефти!

Наверное, вы слышали, что во многие пищевые продукты добавляют различные химические вещества. Одни из них придают пище более привлекательный вид, другие – приятный запах, третьи – вкус. Но они могут выполнять и более важную роль – сохранять долго продукты, препятствовать их окислению. Большинство из этих веществ – органические соединения.

Добавки в продукты питания

Одной из проблем создания синтетической пищи является придание продукту не только необходимой структуры, но и определенных свойств – запаха, вкуса, цвета и т.д. Эту роль выполняют специальные органические добавки, которые не только



справляются с этой задачей, но и улучшают натуральные продукты питания. Такими добавками могут быть как индивидуальные вещества, так и сложная смесь, состоящая из десятков различных органических соединений. Чаще всего это эфирные масла, сложные эфиры, некоторые спирты, альдегиды, кетоны, а также углеводороды. Приведем только некоторые соединения, обладающие соответствующим запахом:

$\text{CH}_3 - \text{COOCH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3)_2$ *изопентилацетат (запах бананов).*

$\text{C}_3\text{H}_7 - \text{COOC}_2\text{H}_5$ *этилбутират (запах ананасов).*

$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{S} - \text{S} - \text{CH}_2\text{CH} = \text{CH}_2$ *диаллилдисульфид (запах чеснока).*

Однако запахи отдельных продуктов являются чаще всего результатом сложения запахов смеси органических соединений. Так, в аромате свежее испеченного хлеба найдено 159 веществ, а фурфурилметилдисульфид – одно из них, хотя и основное. Иногда решающее значение в возникновении запаха имеют соединения, находящиеся в смеси в ничтожных количествах (менее 0,1 %).

В пищевой промышленности применяются различные органические кислоты: уксусная, лимонная, молочная, адипиновая, яблочная. В колбасные изделия добавляют для улучшения вкуса моносодиевую соль глутаминовой кислоты.

Среди органических соединений особенно много таких, которые обладают сладким вкусом. Из них наиболее известна сахароза. Но сахароза не самое сладкое вещество. Например, фруктоза слаще ее на 73%, ксилит – вдвое, а сахарин – в 500 раз!

Для улучшения внешнего вида продуктов питания используют различные органические красители, главным образом природные,



например красный краситель, содержащийся в вишне, смородине и бруснике - *цианидин* и близкий ему по строению, придающий красный цвет ягодами земляники – *пеларгонидин*.

