СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

1 ОСНОВНОЙ ОРГАНИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ И ЕГО ПРОДУКТЫ 5

1.1 Определение основного органического синтеза 5

1.2 Особенности технологии основного органического синтеза 6

1.3 Синтез мономеров. 8

1.4 Вулканизация натурального каучука. 10

1.5 Биосинтез белков. 13

1.6 Синтез синтетических волокон. 14

1.7 Новые пути синтеза полимеров. 19

1.8 Применение продуктов синтеза 21

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 24

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 27

предельные (главным образом олефины и диены), а также ароматические углеводороды, синтезгаз, окись углерода и различные неорганические вещества - галогены, кислоты и щёлочи, кислород, водород и др.

одновременное существование нескольких промышленных методов получения важнейших продуктов, различающихся как по технологии, так и по сырью. Во многих синтезах используют совокупность нескольких одновременно протекающих реакций (окислительный аммонолиз, окислительное дегидрирование и т.п.).

1.2 Особенности технологии основного органического синтеза

Особенности технологии основного органического синтеза обусловлены большими масштабами производства и высокими требованиями к чистоте получаемых продуктов. Это прежде всего непрерывность технологических процессов, определяющая в целом последовательную структурную схему производства.

Иногда, особенно в случае периодических процессов, применяются технологические схемы с параллельным соединением аппаратов. Технологические ограничения, обусловленные физико-химическими факторами (равновесный выход продуктов реакции, наличие азеотропных смесей), а также требования экономичности и безопасности работы создают необходимость использования обратных связей между аппаратами технологической схемы (потоки вещества и энергии, направленные от последующих аппаратов к предыдущим). Обратные связи, рециклы, обеспечивают более полное использование сырья и увеличение выхода целевых продуктов, получение продуктов требуемой чистоты, утилизацию тепла и др.

Основной органический синтез отличается высоким уровнем автоматизации производств. процессов. На предприятиях основной органический синтез действуют автоматические системы управления сложными химико-технологическими комплексами (цехами, производствами); разрабатываются системы автоматизированного оптимального проектирования. Кибернетические методы и средства используются также при разработке технологических

1.3 Синтез мономеров.

В конце 20-х — начале 30-х годов, когда налаживалось промышленное производство каучука, было более или менее ясно, как получать каучук из дивинила или изопрена, однако задача создания экономичного способа синтеза этих мономеров оставалась нерешенной. Требовалась большая предварительная работа по изысканию методов выделения изопентана из продуктов нефтепереработки и каталитической дегидрогенизации его с удовлетворительными выходами изопрена.

Что же касается дивинила, то с ним дело обстояло проще. Тщательные и разносторонние исследования по каталитическому превращению спиртов, осуществленные в начале текущего столетия В. Н. Ипатьевым, указывали на принципиальную возможность его получения непосредственно из этилового спирта. Эту возможность претворил в жизнь в 1928 г. С. В. Лебедев, работы которого явились крупным вкладом в мировую науку. Предложенный Лебедевым метод синтеза дивинила превосходит не только ранее разработанные, но и те, которые появились позже и использовались в промышленности других стран.

Наряду с синтезом дивинила из спирта уже с 30-х годов проводились систематические исследования, направленные на то, чтобы разработать промышленные методы получения дивинила и изопрена непосредственно из нефтяного сырья. Целый ряд работ был посвящен изучению кинетики и термодинамической стороны процессов:

а также подбору катализирующих систем. К ним относились, в частности, исследования А. А. Баландина и сотрудников, выполненные в Институте органической химии АН СССР, работы Г. Д. Любарского, М. Я. Кагана и С. Я. Пшежецкого в физико-химическом институте им. Л. Я. Карпова. В результате, уже в 40-х годах удалось найти условия и катализаторы реакций дегид-

1.4 Вулканизация натурального каучука.

Натуральные и синтетические каучуки используются преимущественно в виде резины, так как она обладает значительно более высокой прочностью, эластичность и рядом других ценных свойств. Для получения резины каучук вулканизируют. Многие учёные работали над вулканизацией каучука.

В 1832 году немецкий химик Людерсфорд впервые обнаружил, что каучук можно сделать твёрдым после обработки его раствором серы в скипидаре.

Американский торговец скобяными товарами Чарльз Гудьир был одним из неудачливых предпринимателей, который всю жизнь гнался за богатством. Чарльз Гудьир увлёкся резиновым делом и, оставаясь порой без гроша, настойчиво искал способ улучшить качество резиновых изделий. Гудьир открыл способ получения не липкой прочной и упругой резины путём смешения каучука с серой и нагревания.

В 1843 году Гэнкок независимо от Гудьира так же нашёл способ вулканизировать каучук погружением его в расплавленную серу, а несколько позднее Паркс открыл возможность получения резины обработкой каучука раствором полухлористой серы (холодная вулканизация).

Англичанин Роберт Вильям Томсон, который в 1846 году изобрёл «патентованные воздушные колеса» и ирландский ветеринар Джон Бойд Денлоб, натянувший каучуковую трубку на колесо велосипеда своего маленького сына, не подозревали, что этим положили начало применению каучука в шинной промышленности.

Современная технология резинового производства осуществляется по следующим этапам:

1. изготовление полуфабрикатов: а) развеска каучуков и ингредиентов; б) пластикация каучука; в) прорезинивание тканей, каландрирование, шприцевание; г) раскрой прорезиненных тканей и резиновых листов, сборка изделий из полуфабрикатов.

Антиокислители (стабилизаторы, противостарители) вводят в резиновую смесь для предупреждения «старения» каучука.

Наполнители – повышают физико-механические свойства резин: прочность, износостойкость, сопротивление истиранию. Они так же способствуют увеличению объёма исходного сырья, а следовательно, сокращают расход каучука и снижают стоимость резины. К наполнителям относятся различные типы саж (технический углерод), минеральные вещества (мел $CaCO_3$, $BaSO_4$, гипс $CaO*2H_2O$, тальк $3MgO*4SiO_2*2H_2O$, оксид кремния SiO_2).

Пластификаторы (мягчители) – вещества, которые улучшают технологические свойства резины, облегчают её обработку (понижают вязкость системы), обеспечивают возможность увеличения содержания наполнителей. Введение пластификаторов повышают динамическую выносливость резины, сопротивление «стиранию». В качестве пластификаторов используются продукты переработки нефти (мазут, гудрон, парафины), вещества растительного происхождения (канифоль), жирные кислоты (стеариновая, олеиновая) и другие.

Прочность и нерастворимость резины в органических растворителях связаны с её строением. Свойства резины определяются и типом исходного сырья. Например, резина из натурального каучука характеризуется хорошей эластичностью, маслостойкостью, износостойкостью, в то же время мало устойчива к агрессивным средам; резина из каучука СКД имеет даже более высокую износостойкость, чем из НК. Бутадиенстирольный каучук СКС способствует повышению износостойкости. Изопреновый каучук СКИ определяет эластичность и прочность резины на растяжение, а хлоропреновый – стойкость её к действию кислорода.

аминокислотой (3-я стадия). Если затем убрать защитную группу (4-ая стадия), синтез пептида можно вести далее. После наращивания пептидной цепи до нужной величины гидролизуют “якорную” сложноэфирную связь и смывают полипептид со смолы:

Метод Мерифильда прост в техническом оформлении, что позволяет полностью автоматизировать процесс. Поэтому, хотя вышеупомянутые белки инсулин(51 аминокислота) и рибонуклеаза(124 аминокислоты) были синтезированы классическими методами, метод Мерифильда позволяет значительно сократить затраты труда и времени на синтез белков. Так, рибонуклеаза была синтезирована Мерифильдом в 1968 г. менее чем за месяц, хотя синтез включал 369 последовательных реакций.

1.6 Синтез синтетических волокон.

Наш век часто называют веком синтетической химии. Очень много новых веществ получила химия с помощью синтеза.

Научилась она получать и синтетические волокна, т. е. такие, основу которых составляют не природные высокомолекулярные вещества, а синтетические полимеры. Одними из первых синтетических волокон стали известны нейлон, анид и капрон.

Вещества, образующие эти волокна, по своему строению до некоторой степени сходны с белковыми веществами шелка. Молекулы всех волоком имеют линейное строение и состоят из повторяющихся звеньев. Такими звеньями в молекулах целлюлозы будут остатки молекул глюкозы. В молекулах белка натурального шелка, шерсти звеньями являются остатки аминокислот:

Группы атомов –CO–NH–, соединяющие остатки аминокислот в таких молекулах, называются амидными группами, а связи между атомами углерода и азота в них – амидными связями.

За счет аминогрупп и карбоксильных групп различных молекул здесь также устанавливается амидная связь между звеньями. Технический способ получения волокон капрона сходен со способом получения нейлона. Из капрона можно получать настолько тонкие волокна, что нить длиной 9 км будет весить всего лишь 6 г.

Волокна нейлона (анида) и капрона обладают прочностью, значительно превосходящей прочность природных и искусственных волокон. Изделия из них имеют много и других замечательных свойств. Они не гниют, не поедаются молью. После стирки они быстро сохнут и легко принимают прежний вид. Эти изделия не гигроскопичны и не снижают своей прочности от влаги, как это наблюдается у других искусственных волокон, даже у натурального шелка.

Исследования ученых привели к созданию ряда новых волокон. В нашей стране, кроме анида и капрона, производятся такие синтетические волокна, как хлорин, нитрон, лавсан, энант.

К хлорину ученые подошли в поисках волокна высокой химической стойкости (рассмотренные выше полиамидные волокна неустойчивы по отношению к кислотам). Среди химически стойких полимеров был известен поливинилхлорид (полихлорвинил).

Однако получить волокно из него оказалось делом сложным. Ведь чтобы достичь расположения молекул в определенном направлении, а без этого нет волокна, необходимо полимер расплавить, т. е. дать возможность молекулам его свободно перемещаться, чтобы затем в процессе формирования перестроить их расположение и закрепить в нужном порядке. Между тем поливинилхлорид нельзя расплавлять, т. к. при нагревании он разлагается; трудно найти и подходящий растворитель. Подобно тому как при получении искусственных волокон растворимость целлюлозы достигается за счет ее химической обработки. Удалось сделать раство-

Благодаря наличию двойной связи между атомами углерода это вещество легко полимеризуется, образуя высокомолекулярную смолу полиакрилонитрил

Полимер растворяют в соответствующем растворителе и формируют волокно по мокрому способу, подобно вискозному волокну.

Волокно нитрон по внешнему виду похоже на шерсть, оно очень хорошо растворяет теплоту, достаточно прочно и превосходит другие волокна по светостойкости. Из этого волокна готовят ткани для костюмов и пальто, искусственный мех, трикотажные изделия.

Волокно лавсан по химической природе является полиэфиром. Исходные вещества для его получения – двухосновная терефталевая кислота

При известных условиях эти вещества вступают между собой в реакцию этерификации так, что у каждого из них взаимодействуют при этом обе функциональные группы. В результате образуется высокомолекулярная смола лавсан.

Подобные реакции образования полимеров, идущие с выделение низкомолекулярного продукта, носят общее название реакций поликонденсации, в отличие от реакций полимеризации, идущих без выделения побочного продукта и являющихся по существу реакциями соединения.

Получаемые из смолы лавсан волокна характеризуются большой прочностью, значительной устойчивостью к высоким температурам, свету и другим реагентам. Ткани из лавсана не мнутся и не теряют со временем приданную им форму.

Сюда же относятся весьма интересные реакции гидродимеризации, открытые в 1942 г. А. Д. Петровым и

Я. Т. Эйдус, Н. Д. Зелинский и сотрудники открыли реакции гидроконденсации и гидрополимеризации олефинов. Изучая механизм синтезов на основе окиси углерода и водорода, авторы экспериментально доказали важную роль метиленовых радикалов в формировании цепи предельных углеводородов:

На этом основании был сделан вывод, что этилен, прибавленный к исходной смеси, должен включаться в процесс полимеризации метиленовых радикалов. Проверка подтвердила эту гипотезу и привела к открытию новой реакции — каталитической гидроконденсации окиси углерода с олефинами.

Резкое уменьшение в исходных продуктах окиси углерода и водорода привело к открытию реакций гидрополимеризации олефинов:

В ходе этих работ дано первое экспериментальное доказательство радикально-цепного механизма синтезов на основе CO + H2; при этом развитие цепей в данном случае осуществляется на поверхности — это плоские или закрепленные цепи.

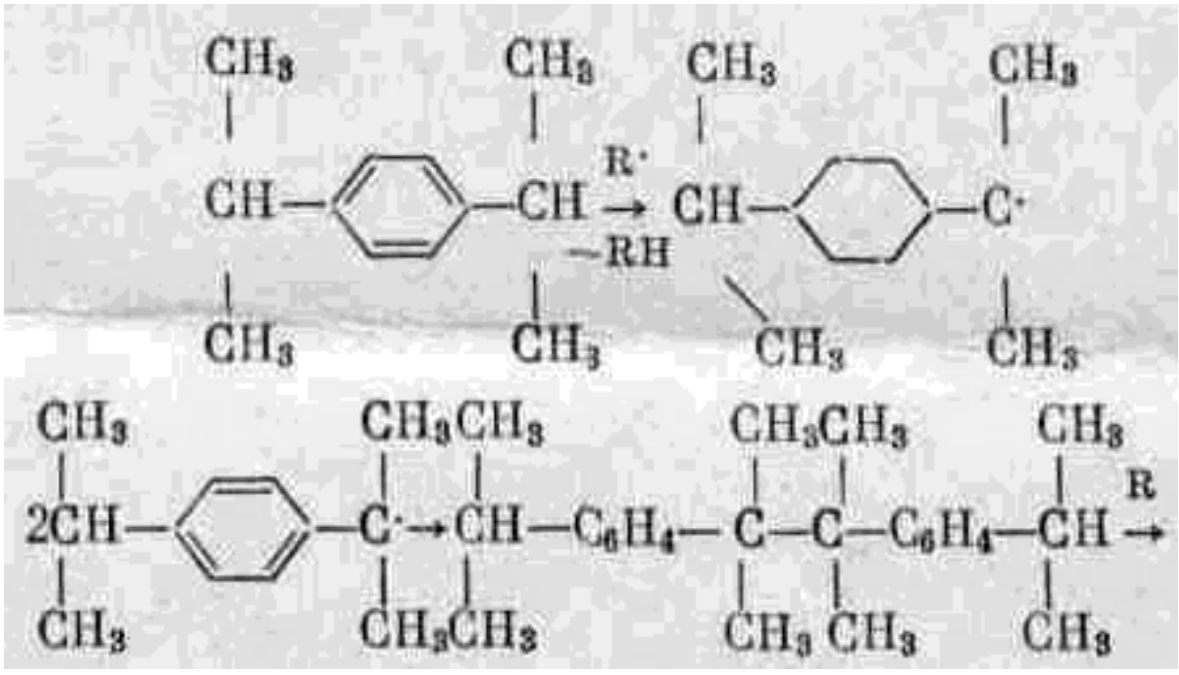

Рисунок 2- Метод полирекомбинации

лах белка натурального шелка, шерсти звеньями являются остатки аминокислот:

За счет аминогрупп и карбоксильных групп различных молекул здесь также устанавливается амидная связь между звеньями. Технический способ получения волокон капрона сходен со способом получения нейлона. Из капрона можно получать настолько тонкие волокна, что нить длиной 9 км будет весить всего лишь 6 г.

Волокна нейлона (анида) и капрона обладают прочностью, значительно превосходящей прочность природных и искусственных волокон. Изделия из них имеют много и других замечательных свойств. Они не гниют, не поедаются молью. После стирки они быстро сохнут и легко принимают прежний вид. Эти изделия не гигроскопичны и не снижают своей прочности от влаги, как это наблюдается у других искусственных волокон, даже у натурального шелка.

Исследования ученых привели к созданию ряда новых волокон. В нашей стране, кроме анида и капрона, производятся такие синтетические волокна, как хлорин, нитрон, лавсан, энант.

К хлорину ученые подошли в поисках волокна высокой химической стойкости (рассмотренные выше полиамидные волокна неустойчивы по отношению к кислотам). Среди химически стойких полимеров был известен поливинилхлорид (полихлорвинил).

Хлорин растворяют в ацетоне, раствор пропускают через фильеру в ванну с водой. Ацетон при этом растворяется, и хлорин выделяется в виде тонких волокон.

Из хлоринового волокна готовят фильтровальные ткани и прокладочный материал для химических аппаратов, спецодежду для рабочих химической промышленности, ковры, лечебное белье и т. д.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Химическая промышленность – отрасль энергоёмкая, с высокими удельными расходами электрической, тепловой энергии и топлива прямого использования. Например, для производства 1 т химического волокна требуется до 15 – 20 тыс. кВт/ч электроэнергии и до 10 т топлива для выработки тепла (пара, горячей воды). Суммарное потребление ТЭР в химической промышленностях составляет около 20 – 30% от всего потребления в промышленности.

Поэтому энергоёмкие производства чаще тяготеют к источникам дешёвой электрической и тепловой энергии. Это также способствует эффективности внутреотраслевых и межотраслевых связей в химической промышленности, что, в свою очередь, обеспечивает внутри- и межотраслевое комбинирование производств, внедрение энерготехнологических процессов.

Особенности технологии основного органического синтеза обусловлены большими масштабами производства и высокими требованиями к чистоте получаемых продуктов. Это прежде всего непрерывность технологических процессов, определяющая в целом последовательную структурную схему производства.

Иногда, особенно в случае периодических процессов, применяются технологические схемы с параллельным соединением аппаратов. Технологические ограничения, обусловленные физико-химическими факторами (равновесный выход продуктов реакции, наличие азеотропных смесей), а также требования экономичности и безопасности работы создают необходимость использования обратных связей между аппаратами технологической схемы (потоки вещества и энергии, направленные от последующих аппаратов к предыдущим). Обратные связи, рециклы, обеспечивают более полное использование сырья и увеличение выхода целевых продуктов, получение продуктов требуемой чистоты, утилизацию тепла и др.

водства этих продуктов обычными (синтетическими) методами требуется дополнительно несколько стадий. Сложной технологической проблемой для основной органический синтез является необходимость очистки и утилизации значительных количеств промышленных стоков.