

ГЕМОСОВМЕСТИМЫЕ ПОЛИМЕРЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ БИСПЕЦИФИЧЕСКИХ СОРБЕНТОВ

Федоров А.А., Голубович В.П.

*ГНУ «Институт биоорганической химии НАН Беларуси», 220072, г. Минск, ул. Академика
Купревича, д.5 к.2, e-mail: golubovich@iboch.bas-net.by*

Среди наиболее распространённых способов активации синтетических полимерных матриц выделяется радиационная прививочная полимеризация под действием γ -излучения. Метод радиационной прививки применяется для модифицирования готовых полимерных материалов (гранул, волокон, пленок, изделий сложной формы и др.). Результатом применения данного метода является возможность присоединения к привитым группам лигандов различной природы, и придание различных свойств получаемым полимерам, например, гидрофильных свойств гидрофобным поверхностям исходного полимера [1].

Синтез привитых сополимеров методом радиационной прививочной полимеризации предполагает наличие в макромолекулах модифицируемого полимера активных центров, способных инициировать полимеризацию находящегося с ним в контакте мономера под действием излучения. Результатом реакции является формирование разветвлённых макромолекул. Макромолекулу привитого сополимера в идеальном случае можно представить в виде цепочки полимера одного типа (основного полимера, или полимера матрицы), содержащую одно или несколько достаточно длинных боковых ответвлений полимера другого типа – привитых цепей (Рис. 1).

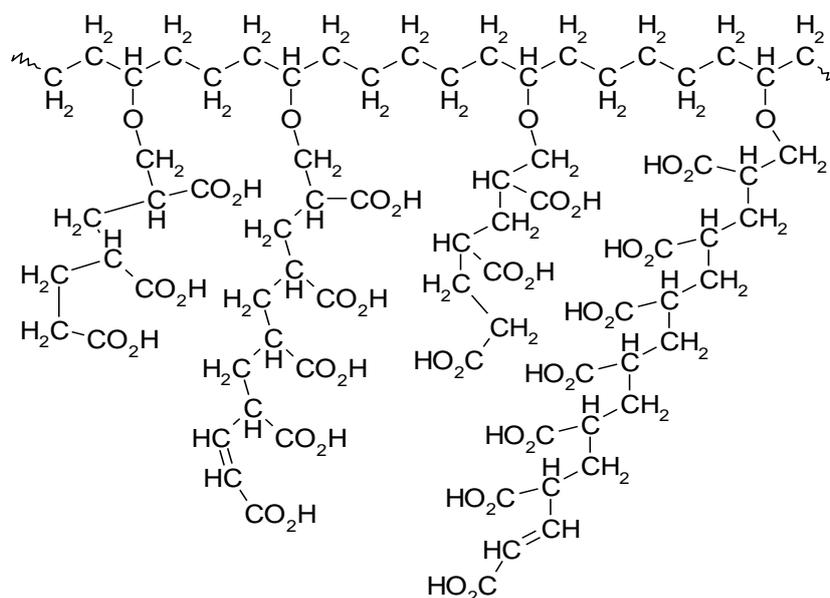


Рисунок.1. Схема привитого сополимера – полиэтилен с акриловой кислотой (ПЭ-ПАК), получаемого методом радиационной прививочной полимеризации

Рассмотрим систему полиэтилен (матрица) - акриловая кислота (прививаемый сомономер) (ПЭ-АК). После реакции радиационной прививочной сополимеризации этих соединений, изменению подвергаются следующие свойства полученного полимера по сравнению с изначальными: адгезионные свойства, способность к прокрашиванию, и др. Получаемый в результате реакции полимерный материал имеет достаточно широкий диапазон применения, так, например, его можно использовать для создания сорбентов, или для процедур очистки крови экстракорпоральными методами. Также, сополимер может применяться для получения ионообменных мембран [2]. Следует отметить что, в процессе радиационной

полимеризации происходит гидрофилизация поверхности модифицируемого полимера, что приводит к созданию гемосовместимых материалов [3]. Кроме того, данный способ модификации выгоден с экономической точки зрения, благодаря его дешевизне.

На рисунке 2 представлены типичная зависимость увеличения содержания привитой полиакриловой кислоты (ПАК) от величины поглощённой дозы γ -излучения при использовании метода прямой прививочной полимеризации из раствора при комнатной температуре.

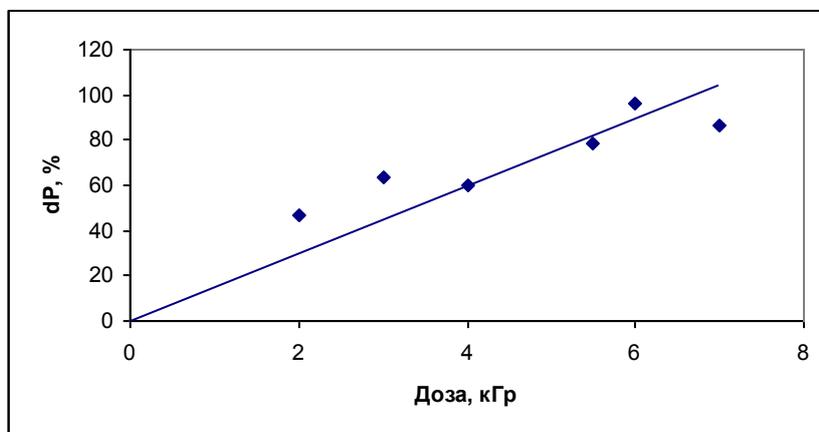


Рисунок 2. Зависимость содержания ПАК, привитой к гранулам ПЭ от величины поглощённой дозы.

Одним из способов увеличения содержания привитой ПАК при радиационной прививке к ПЭ является добавление к прививаемому сомономеру N,N'-метилден-бис-акриламида (МБАА). При прямой радиационной жидкофазной прививочной полимеризации АК к гранулам ПЭ при температурах 284 и 353 К небольшая добавка МБАА (1 масс. % от массы АК) обеспечивает повышение содержания привитой ПАК, которое нельзя объяснить только тем, что молекулы МБАА вызывают сшивание цепей привитого гомополимера [4].

В работе [4] авторы использовали в эксперименте три бифункциональные добавки: дивинилбензол (ДВБ), N,N'-метилден-бис-акриламид (МБАА) и этиленгликольдиметакрилат (ЭГДМ). Отмечалось, что из трех соединений, выбранных в качестве добавок, только МБАА обладает достаточной растворимостью в воде.

В результате экспериментов, было установлено, что добавка ЭГДМ и МБАА приводит к увеличению эффективности прививки АК к предварительно облученным на воздухе ПЭ волокнам и снижению количества гомополимера в растворе, а также, что при 284 К конверсия АК выше, если в качестве сомономера используется МБАА и не изменяется в присутствии ЭГДМ [4].

Анализ литературный данных позволяет выбрать МБАА как практичную бифункциональную добавку при радиационной прививочной полимеризации. Так как его влияние на параметры гетерогенной структуры привитых полиолефинов оптимально.

В ходе проведённой работы были исследованы условия синтеза привитых гранул ПЭ с АК. Показано, что влияние добавления МБАА позволяет вести направленный синтез с большими привесами АК при меньшей поглощенной дозе.

Также, исследована гемосовместимость полученной модифицированной матрицы. Установлено, что прямая радиационная прививочная полимеризация АК к ПЭ позволяет создать гемосовместимый материал, который является в 3 раза более совместим с цельной кровью и плазмой, по сравнению с исходным ПЭ.

Исходя из полученных данных, созданы и выбраны условия синтеза, в которых прививка АК идёт только в поверхностном слое материала, что будет достаточным для создания гемосовместимости с цельной кровью.

На основании данной гемосовместимой матрицы были созданы новые, используемые в медицине и производимые на участке гемосорбентов в нашем Институте, гемосорбенты – «Протеазосорб -Гемо», «ЛПС-Гемо» и «АнтиИГЕ- Гемо»и еще целый ряд биоспецифических сорбентов.

Литература

1. Круль Л.П., Поликарпов А.П. Успехи в синтезе привитых метериалов методами радиационной прививочной полимеризации // Успехи химии, 1990. Т. 59, № 5. С. 807-826.
2. Осипенко И.О., Поликарпов А.П., Тимашев С.Ф., Попков Ю.М. Ионообменные мембраны на основе полиэтилена с привитой полиакриловой кислотой // Журн. прикл. химии.- 1990.- Т. 63, N 2.- С. 2751-2758.
3. Плате, Н.А. Физиологически активные полимеры/Н.А. Плате, А.Е. Васильев. - М.: Химия. - 1986. -296 с.
4. Пригожина Л.М., Поликарпов А.П., Шункевич А.А., Солдатов В.С. Влияние добавок бифункциональных сомономеров на прививку акриловой кислоты к полипропиленовым волокнам // Весці Нац. ак. навук Бел., Сер. хім. навук, 2005, № 3, С. 46 – 49

HEMOCOMPATIBLE POLYMERS FOR CREATION OF BIOSPECIFIC SORBENTS

Fedorov A.A., Golubovich V.P.

Institute of Bioorganic Chemistry, NAS of Belarus, 220072, Minsk, *Kuprevich st, 5 /2, Belarus, e-mail: golubovich@iboch.bas-net.by*

This paper describes the principles of the creation of biospecific hemosorbent matrices for extracorporeal medicine.