УДК 54.057; 54.061; 54.062

Губайдуллин Р.Ш., PhD

ассистент кафедры «Медицинская химия»

Андижанский государственный медицинский институт

Узбекистан, Андижан

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЖЁСТКИХ ПЕНОПОЛИУРЕТАНОВ НА ОСНОВЕ СИНТЕЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ

Аннотация: Синтезированы продукты, состоящие из диэтаноламина (ДЭА) и Бензальдегида (БЭА) в соотношениях 1:1 и 2:1 соответственно. Путём проведённых лабораторных анализов определены их физико-химические показатели и проведены анализы ИК-спектров. Оптимальным соотношением выбрано соотношение, состоящее из 2 моль диэтаноламина и 1 моля бензальдегида. На основе этого выбрана оптимальная композиция.

Ключевые слова: ИК-спектр, бензальдегид, Лапрамол-294, композиция, физико-механические свойства, ЖППУ-307, себестоимость, лабораторный анализ.

R.Sh. Gubaydullin, PhD

Assistant, Department of Medicinal Chemistry

Andijan State Medical Institute

Andijan, Uzbekistan

TECHNOLOGY FOR PRODUCING RIGID POLYURETHANE FOAM BASED ON SYNTHESISED PRODUCTS

Annotation: The products consisting of diethanolamine (DEA) and benzaldehyde (BEA) in the ratios of 1:1 and 2:1, respectively, were synthesized. Their physicochemical parameters were determined by laboratory analyzes and IR spectra were analyzed. The optimal ratio was chosen to be 2 mol of diethanolamine and 1 mol of furfural. Based on this, the optimal composition was selected.

IR spectrum, benzaldehyde, Lapramol-294, composition, physical and mechanical properties, PUF-307, cost, laboratory analysis.

Введение. Пенополиуретаны являются одним из важных полимерных материалов, используемых в строительстве и народном хозяйстве. Состоящий из двух компонентов А и Б, пенополиуретан был изобретён в 1937 году немецким химиком Оттом фон Байером. Разработкой катализаторов на основе третичных аминов и технологий производства жестких пенополиуретанов на основе синтезированных третичных аминов в научных школах занимались многие учёные-химики.

Например, в работах Mikko Muuronen, Peter Deglmann, Željko Tomovic сравнения катализаторов, то есть пирролидина, пиперидина и морфолина. Функционализированный имидазол также изучался для понимания каталитической активности ароматических иминов. Все модели катализаторов были далее функционализированы пропильной группой для имитации более длинной алкановой цепи с реакционноспособной гидроксильной или аминогруппой.

В работах других учёных-химиков Хрусталёва Д.П., Газалиева А.М., Сулейменова А. А изучен способ синтеза 2-замещённых -1,3-оксазолидинов в условиях СВЧ-облучения выполняющих роль третичных аминов, используемых в получении полимеров и лакокрасочных изделий [2]. Дальше продолжая свою научно – исследовательскую работу тот же самый учёный Хрусталёва Д.П. в своей следующей работе [3] синтезировал третичные амины на основе новых этинилсодержащих 1,3-оксазолидинов и выявил некоторые закономерности.

Здесь также представлены последние достижения в области новых типов ЖППУ и их синтеза для различных областей применения. Кроме того, предоставляется информация об экологичности полиуретанов, особое внимание уделяется их пригодности к вторичной переработке и восстановлению [4]

Пенополиуретаны не требуют дополнительных расходов и затрат,

являются универсальным строительным материалом [5-7]. Это легкий, но прочный материал, который отличается низкой теплопроводностью. Чаще всего используется в качестве утеплительного материала, но сфера его применения не ограничивается. Материал нашел применение в различных сферах. Имеет специфическую особенность, заключающуюся в том, что внутри структуры жёсткого пенополиуретана остаются закрытые поры, которые и обеспечивают отменные теплоизоляционные материалы. Основное отличие жестких видов от остальных заключается в более высокой плотности.

Немаловажную роль в формировании жёстких пенополиуретанов играют третичные амины, выполняющие роль катализаторов. В этой статье нами проведены ряд научно-исследовательских работ, направленных на синтез третичных аминов из диэтаноламина, бензальдегида. Важность данной работы заключается в синтезе готовых продуктов и внедрения их в композицию и рецептуру жёстких пенопополиуретанов.

Проведены исследования по получению синтезу гидроксилазотсодержащего продукта путем замены Лапрамола-294 на основе веществ, синтезированных в соотношении диэтаноламин (ДЭА): бензальдегид (БЕА)=1:1 и 2:1, а также продуктов на основе диэтаноламин (ДЭА): фурфурол (ФРФЛ) в соотношениях 1:1 и 2:1 соответственно. Исследованы физико-механические свойства синтезированного продукта и проанализированные данные ИК-спектрометрии.

Методы. В наших научно-исследовательских работах мы уделили внимание по полному или частичному сокращению содержания Лапрамола-294 в рецептуре и добавлению синтезированного продукта с получением жёстких пенополиуретанов с необходимыми физико-механическими свойствами. Ниже в таблице 1 представлены композиции из жёстких пенополиуретанов на основе синтезированных продуктов.

Таблица 1.

Композиции формования жёстких пенополиуретанов

№	Наименование компонентов	ЖППУ-307	Соотношение компонентов				
			ДЭА:БЕА = 1:1				
			Образец 1.	Образец 2.	Образец 3.	Образец 4.	Образец 5.
	Лапрол-373						
	Лапрамол-294						
	Синтезированный продукт						
	КЭП – 2а						
	Вода						
	Изоцианатный индекс						
№	Наименование компонентов		ДЭА:БЕА = 2:1				
	Лапрол-373						
	Лапрамол-294						
	Синтезированный продукт						
	КЭП – 2а						
	Вода						
	Изоцианатный индекс						

Как видно из таблицы 1 содержание Лапрола-373 осталось неизменным у всех образцов, равное 70,0 масс.ч. Содержание Лапрамола-294 во всех 5 образцах 2 синтезированных продуктов реакций диэтаноламин (ДЭА):бензальдегид (БЕА), взятых в соотношениях 1:1 и 2:1 соответственно варьировалось в пределах от 25,0 до 5,0 масс.ч., т.е. изменялось в сторону уменьшения их количества. Содержание синтезированного продукта во всех 5 образцах 2 синтезированных продуктов увеличивалось от 5,0 до 25,0 масс.ч., т.е. изменялось в сторону их увеличения – содержания их в рецептуре. Содержание таких компонентов как КЭП – 2а, вода и показатель изоцианатного индекса оставались неизменными у всех образцов и составляли 1,0 и 1,5 масс.ч и 1,1 соответственно.

Результаты. Как видно из вышеприведенных данных на основе диэтаноламина и бензальдегида 1:1 и 2:1 соответственно синтезированы гидроксилазотсодержащие олигомеры пенополиуретанового назначения. На основании данных синтезированных продуктов получены рецептуры и физико-механические свойства полученных олигомеров. Разработаны новые рецептуры получения жёстких пенополиуретанов в количестве по 5 композиций, полученных на основе реакций взаимодействия диэтаноламина и бензальдегида 1:1 и 2:1 соответственно.

На основе продуктов реакции бензальдегида с диэтаноламином в соотношениях 1:1 и 1:2 получены синтезированные продукты. В ходе проводимых исследований было обнаружено, что продукт, полученный при взаимодействии диэтаноламина и бензальдегида в соотношении 1:1 по своим физико-механическим свойствам отличается от синтезированного готового продукта, полученного при взаимодействии диэтаноламина и бензальдегида в соотношении 2:1. Также продукт, полученный при соотношении диэтаноламина и бензальдегида = 2:1, отличается меньшей вязкостью и с компонентом А образует гомогенную, однородную систему.

Оптимальными по отношению к ЖППУ-307 определены композиции из образцов-2 в соотношении ДЭА:БЕА=2:1 и композиция из образца-2 из продукта в соотношении ДЭА:ФРФЛ=2:1, а именно композиция, состоящая из 70,0 масс.ч. – Лапрола-373; Лапрамола-294 - 20,0 масс.ч;, синтезированного продукта – 10,0 масс.ч.; КЭП-2а – 1,0 масс.ч и воды – 1,5 масс.ч.

Обсуждения. Синтезированы продукты, состоящие из диэтаноламина (ДЭА) и бензальдегида (БЕА) в соотношениях 1:1 и 2:1. Путём проведённых лабораторных анализов определены их физико-химические показатели. Результаты проведённых анализов показали, что молекулярные массы у синтезированных продуктов, полученных в соотношениях диэтаноламина (ДЭА) и бензальдегида (БЕА) в соотношениях 1:1 и 2:1.

Композиция из жёсткого пенополиуретана, состоящая из диэтаноламина и бензальдегида в соотношениях = 2:1, выбранная из образца№-2 по своим физико-механическим свойствам не уступает физико-механическим свойствам ЖППУ-307. А также путём уменьшения содержания количества Лапрамола-294 до 20,0 масс.ч. и добавления в рецептуру 10,0 масс.ч. синтезированного продукта получен жёсткий пенополиуретан с уникальными физико-механическими свойствами, не уступающими по физико-механическим свойствам стандартному ЖППУ-307.

Литература

1. Muuronen M., Deglmann P., & Tomović Ž. Design principles for rational polyurethane catalyst development. The Journal of Organic Chemistry. doi: 10.1021/acs.joc.9b01319
2. Хрусталёв Д.П., Газалиев А.М., Сулейменова А.А., Синтез 2-замещённых -1,3-оксазолидинов в условиях СВЧ-облучения. Известия Национальной академии наук Республики Казахстан, серия химическая. 2007. № 2.
3. Хрусталев Д.П. Синтез, строение и реакционная способность новых этинилсодержащих 1,3-оксазолидинов: Дис.канд. хим. Наук. Караганда, 2003.С.60-63.
4. Akindoyo, J. O.; Beg, M. D. H.; Ghazali, S.; Islam, M. R.; Jeyaratnam, N.; Yuvaraj, A. R. Polyurethane types, synthesis and applications- a review. RSC Adv. 2016, 6, 114453−114482.
5. Рэндалл, Д.; Ли, С. Книга о полиуретане; Джон Уайли и Сонс: Нью-Йорк, 477 p.
6. Энгельс Х.-В.; Пиркл Х.-Г.; Альберс Р.; Альбах Р.В.; Краузе Дж.; Хоффман А.; Кассельман Х.; Дормиш Дж. Полиуретаны: Универсальные материалы и устойчивые решения проблем для решения современных задач. An gew. Chem., Int. Ed. 2013, 52, 9422-9441.

7.H. Engels, H. Pirkl, +5 authors J. Dormish Polyurethanes: versatile materials and sustainable problem solvers for today's challenges. Angewandte Chemie 2 September 2013 DOI:10.1002/anie.201302766