

связывает ионы водорода, pH повышается и ГОХА под действием образующегося многозарядного катиона $[C_6H_{12}N_4(H^+)_4]^{4+}$ переходит в твёрдое состояние (табл. 2).

Таблица 1

Влияние концентрации ГМТА на время структурирования ГОХА

№ п/п	Динамическая вязкость, Па·с	Масс. соотношение ГОХА : ГМТА	Время перехода ГОХА в твёрдую форму, мин
1	140 180	1 : 0,01	120 40
2	100 140 180	1 : 0,05	786 90 23
3	90 100 140 180	1 : 0,1	400 120 40 5

Таблица 2

Влияние вязкости раствора ГОХА на время перехода в твёрдое состояние (ГОХА : ГМТА = 1 : 0,1; pH 3,5)

№ п/п	Динамическая вязкость, Па·с	Время перехода ГОХА из жидкой фазы в твёрдую, мин
1	100	400
2	140	150
3	180	12

Таким образом, в процессе перехода ГОХА из коллоидного раствора в твёрдую фазу при добавлении ГМТА происходит образование комплексных соединений между атомами азота из ГМТА и ионами алюминия, при этом происходит структурирование по типу гелей.

Полученный твёрдый коагулянт обладает более высокой флокулирующей активностью, т.к. при гидролизе данного коагулянта высвобождается четырёхзарядный катион, который служит дополнительным коагулирующим агентом.

Данный продукт обладает сильным противомикробным и противобактериальным действием, поскольку структурирующий агент ГМТА применяют в медицине как дезинфицирующее средство.

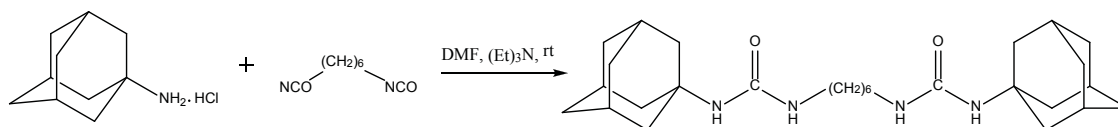


схема протекания реакции синтеза 1,6-(гексаметилен)бис[(адамант-1-ил)мочевины]

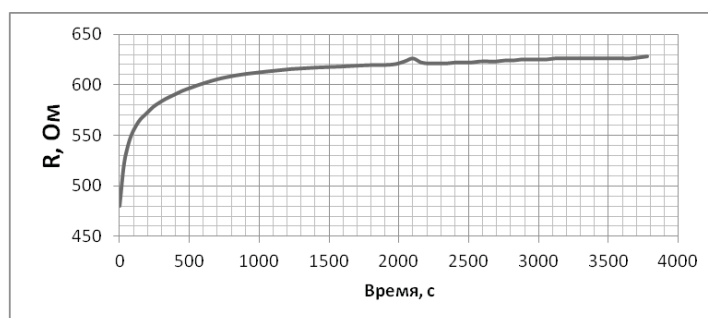


График зависимости сопротивления раствора от времени

Список литературы

1. Майер Н.А., Жохова О.К., Бутов Г.М. // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 7 (часть 2). – С. 105-106.
2. Блинов А.А., Жохова О.К., Бутов Г.М. // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 9. – С. 75-76.
3. Патент РФ № 2122973 / Новаков И.А., Быкадоров Н.У, Радченко С.С., Жохова О.К., Уткина Е.Е. – 1998. Бюл. № 34.

КОНДУКТОМЕТРИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА СИНТЕЗА АДАМАНТИЛСОДЕРЖАЩИХ ДИМОЧЕВИН

Мотченко А.О., Бурмистров В.В., Бутов Г. М., Данилов Д.В.

Волжский политехнический институт (филиал)
Волгоградского государственного технического
университета, Волжский, e-mail: Kuorri@gmail.com

В настоящее время широко исследована физиологическая активность производных адамантана, некоторые из них уже используются в качестве лекарственных препаратов. Биологическая активность этих соединений вызвана явно выраженной липофильной природой компактного каркасного углеводородного фрагмента. 1,3-Дизамещенные мочевины и тиомочевины, получаемые из изоцианатов активно исследуются в качестве полупродуктов для синтеза ингибиторов растворимой эпоксигидролазы. Их применяют в качестве нейромедиаторов, влияющих на кровяное давление и воспалительные процессы. В качестве одного из путей решения данной проблемы нами выбран синтез 1,3-дизамещенных димочевин – соединений содержащих сразу две адамантильные и две мочевиные группы. Нами разработаны подходы в создании структур 1,3-дизамещенных мочевины, позволяющие существенно улучшить параметры существующих в настоящее время наиболее эффективных ингибиторов.

Описание эксперимента

В электролитическую ячейку объемом 25 мл поочередно добавляем реагенты и замеряем сопротивление после каждого добавления: 25 мл ДМФА (R = 340 Ом); 2,12 г (0,011 моль) $AdNH_2 \cdot HCl$ (R=590 Ом); 1 г (0,006 моль) гексаметилендиизоцианата (R = 525 Ом); 1,2 г (0,012 моль) триэтиламина (R=475 Ом). После добавления последнего реагента в электролитической ячейке начинает протекать реакция синтеза 1,6-(гексаметилен)бис[(адамант-1-ил)мочевины] по схеме.

Протекание реакции сопровождается изменением электропроводности реакционной массы в электролитической ячейке. Значения сопротивления регистрируем каждые 30 секунд. Строим график зависимости сопротивления раствора от времени (рисунок).

На основе полученных данных, можно сделать вывод, что реакция завершается на 90% через 1 час, после начала реакции. Выход продукта после выделения составил 95%. Предложенный метод исследования позволяет оптимизировать время реакции, а также установить влияние строения исходных реагентов на их реакционную способность. Известные методы синтеза мочевины обычно проводят в течении 8-12 часов.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента Российской Федерации для молодых кандидатов наук (проект № МК-5809.2015.3).

Список литературы

1. Бурмистров В.В., Першин В.В., Бутов Г.М. Синтез и химические свойства 1-изоцианато-3,5-диметиладамантана // Известия ВолГТУ: межвуз. сб. науч. ст. – Волгоград: ВолГТУ, 2012. – № 5(92).
2. Бутов Г.М., Першин В.В., Бурмистров В.В. Реакции 1,3-дегидроадамантана с органическими изоцианатами // Журнал органической химии. – 2011. – Т. 47. – Вып. 4. – С. 601-602.
3. Бутов Г.М., Мохов В.М., Бурмистров В.В., Саад К.Р., Питушкин Д.А. Реакции 1,3-дегидроадамантана с неорганическими бескислородными кислотами // Журнал органической химии. – 2014. – Т. 50. – № 9. – С. 1293-1295.
4. Burmistrov V., Morisseau C., Sing K., Lee S., Shihadih D.S., Harris T.R., Butov G.M., Bruce D. Hammock Symmetric adamantyl-diureas as soluble epoxide hydrolase inhibitors // Bioorg. Med. Chem. Lett. – 2014. – № 24.
5. Бурмистров В.В., Бутов Г.М., Данилов Д.В. Синтез и исследование свойств диадамантилсодержащих 1,3-дизамещенных димочевин // Известия ВолГТУ: межвуз. сб. науч. ст. – Волгоград: ВолГТУ, 2014. – № 22 (149). – С. 45-48.

СИНТЕЗ 1-((АДАМАНТ-1-ИЛ)МЕТИЛ)-3-(1Н-БЕНЗО[D]ИМИДАЗОЛ-2-ИЛ) МОЧЕВИНЫ

Мотченко А.О., Бурмистров В.В., Бутов Г. М., Данилов Д.В.

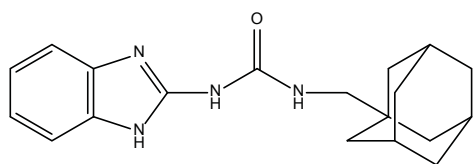
*Волжский политехнический институт (филиал)
Волгоградского государственного технического
университета, Волжский, e-mail: Kuorri@gmail.com*

В последние годы все большее внимание различных исследователей привлекают производные адамантана, которые широко используются в различных отраслях науки и техники (медицина, полимерная химия и др.) Введение адамантильного радикала повышает, в целом, термическую стабильность вещества и его стойкость к окислению и радиационному облучению, что важно, в частности, при получении полимеров со специфическими свойствами.

Дидамантилсодержащие 1,3-дизамещенные мочевины вида Ad-Z-Ad (где Ad-1-адамантил, Z – спейсер) представляют интерес в качестве молекулярных составляющих для синтеза супрамолекулярных комплексов, в частности, ротаксанов или как мономеры для супрамолекулярных циклодекстриновых полимеров.

В продолжение нашей работы нами был синтезирована 1-((адамант-1-ил)метил)-3-(1Н-бензо[d]имидазол-2-ил) мочевины имеющая в своей структуре одну мочевиновую группу и метильный фрагмент являющийся спейсерским мостиком между мочевиной и адамантильной группами. Наличие в молекуле мочевины бензоимидазольного фрагмента вероятно окажет положительное влияние на растворимость полученного соединения в воде.

В качестве исходных соединений для получения целевого продукта использовался 1-изоцианатометиладамантан полученный по методике [4], а также 1Н-бензо[d]имидазол-2-амин, который является коммерчески доступным продуктом.



Реакцию получения 1-((адамант-1-ил)метил)-3-(1Н-бензо[d]имидазол-2-ил) мочевины проводили в диметилформамиде (ДМФА) при температуре 15-25°C и при соотношении реагентов 1:1. Реакционную смесь перемешивали в течение 4 часов после чего в реакцию вводили водный раствор 1N HCl, и смесь перемешивали ещё 30 минут. Кристаллический осадок отфильтровывали и промывали водой, а затем этилацетатом. Полученное твердое вещество сушили в вакууме. Образующаяся адамантилдизамещенная мочевины плохо растворима в ДМФА, что облегчало их выделение и очистку. Выход продукта после очистки составил 98%. Идентификацию состава и строения полученного соединения доказывали с помощью ТСХ, ЯМР ¹H-спектроскопии и масс-спектрометрии.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента Российской Федерации для молодых кандидатов наук (проект № МК-5809.2015.3).

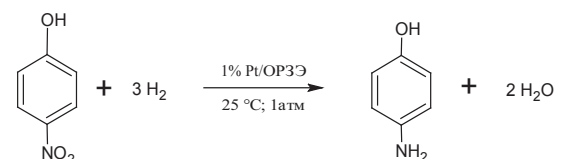
Список литературы

1. Бурмистров В.В., Першин В.В., Бутов Г.М. Синтез и химические свойства 1-изоцианато-3,5-диметиладамантана // Известия ВолГТУ: межвуз. сб. науч. ст. – Волгоград: ВолГТУ, 2012. – № 5(92). – С. 62-66.
2. Бутов Г.М., Першин В.В., Бурмистров В.В. Реакции 1,3-дегидроадамантана с органическими изоцианатами // Журнал органической химии. – 2011. – Т. 47. – Вып. 4. – С. 601-602.
3. Бутов Г.М., Мохов В.М., Бурмистров В.В., Саад К.Р., Питушкин Д.А. Реакции 1,3-дегидроадамантана с неорганическими бескислородными кислотами // Журнал органической химии. – 2014. – Т. 50. – № 9. – С. 1293-1295.
4. Burmistrov V., Morisseau C., Lee K.S.S., Shihadih D.S., Harris T.R., Butov G.M., D. Bruce. Hammock Symmetric adamantyl-diureas as soluble epoxide hydrolase inhibitors // Bioorg. Med. Chem. Lett. – 2014. – № 24. – С. 2193-2197.
5. Бурмистров В.В., Бутов Г.М., Данилов Д.В. Синтез и исследование свойств диадамантилсодержащих 1,3-дизамещенных димочевин // Известия ВолГТУ: межвуз. сб. науч. ст. – Волгоград: ВолГТУ, 2014. – № 22 (149). – Серия «Химия и технология элементарноорганических мономеров и полимерных материалов». – Вып. 13. – С. 45-48.
6. Белова А.М., Данилов Д.В., Бурмистров В.В., Бутов Г.М. // Современные наукоёмкие технологии. – 2014. – № 7-2. – С. 99.

ПОЛУЧЕНИЕ N-НИТРОФЕНОЛА НА НОВЫХ КАТАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Москвичева М.А., Курунина Г.М., Зорина Г.И., Бутов Г.М. Волжский политехнический институт (филиал) Волгоградского государственного технического университета, Волжский, e-mail: galina1@mail.ru

Продукты гидрирования – амины и их производные используются в получении красителей, полимеров, инсектицидов и гербицидов, фармацевтических препаратов и т.д.. В промышленности аминами получают при высоких температурах. Цель работы – изучение реакций гидрирования n-нитрофенола на Pt катализаторах, содержащих оксиды Yb и Al. Катализаторы готовили методом нанесения платины на носитель (Yb₂O₃), в качестве катализатора сравнения использовали 1%Pt/Al₂O₃. Изучение кинетических характеристик реакции гидрирования n-нитрофенола проводили на установке [1], позволяющей измерять объем водорода. Ранее [2,3] в качестве среды гидрирования был выбран этиловый спирт. Реакция протекает по схеме:



Равномерность распределения активных компонентов по грануле катализаторов была оценена на растровом сканирующем микроскопе JSM-6390. На рисунке 1 приведены снимки 1% Pt катализатора, на-