

ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ

СИНТЕЗ НОВОЙ БИГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ –
2,2'-БИ-1,3,7-ТРИАЗАПИРЕНОВ

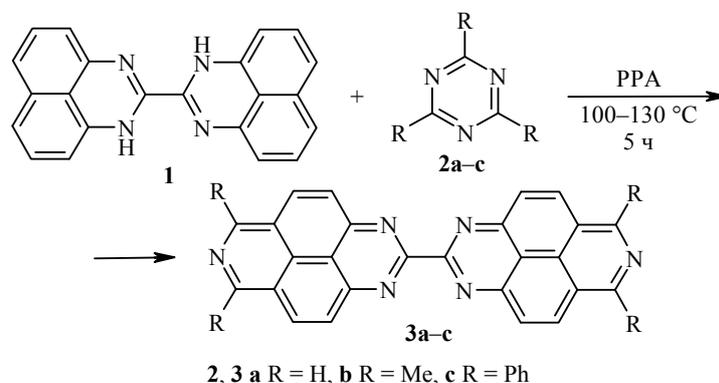
Ключевые слова: 2,2'-биперимидин, 2,2'-би-1,3,7-триазапирены, 1*H*-перимидины, полифосфорная кислота, 1,3,7-триазапирены, 1,3,5-триазины, *пери*-аннелирование.

Химия полиазапиренов, достаточно молодого класса соединений, продолжает неуклонно развиваться благодаря полезным прикладным свойствам, обнаруженным у известных представителей этого ряда: противораковой активности [1] и способности к интеркаляции [2, 3]. В последние десятилетия в связи с бурным развитием супрамолекулярной химии пристальное внимание к полиазапиренам связано с возможностью конструирования на их основе так называемых молекулярных устройств [4] и использования их в координационной химии [5, 6].

Ранее нами был разработан метод *пери*-аннелирования пиридинового ядра к 1*H*-перимидинам, основанный на их реакции с 1,3,5-триазинами в полифосфорной кислоте (ПФК, PPA) [7, 8].

В продолжение этих исследований нами осуществлён синтез 2,2'-би-1,3,7-триазапиренов с использованием системы реагентов 1,3,5-триазины–ПФК.

Реакция биперимидина **1** с 2.5-кратным избытком 1,3,5-триазинов **2a–c** в ПФК при 100 °С (для соединения **2a**) или при 130 °С (для соединений **2b,c**) приводит к ранее неизвестным ароматическим бигетероциклам **3a–c**.



Реакция, вероятно, протекает в полном соответствии с механизмом, описанным в работах [7, 8].

Спектры ЯМР ¹H записаны на приборе Bruker WP-200 (200 МГц) в ДМСО-d₆, внутренний стандарт ТМС. Элементный анализ проведён на СНN-анализаторе СНN-1 фирмы KOVO. Температуры плавления определены на приборе ПТП-М фирмы Химлаборприбор. Контроль за протеканием реакций и чистотой синтезированных соединений осуществляли на пластинах Silufol UV-254, элюент EtOAc–EtOH, 1:1.

2,2'-Би-1,3,7-триазапирены 3a–c (общая методика). Смесь 0.334 г (1 ммоль) соединения **1**, 2.5 ммоль триазины **2a–c** и 3–4 г 86% ПФК нагревают при интенсивном переме-

шивании при 100 °С (для соединения **2a**) или при 130 °С (для соединений **2b,c**) в течение 5 ч. По окончании реакции реакцию смесь выливают в 30 мл H₂O, нейтрализуют раствором аммиака до pH ~7–8. Выпавший осадок отфильтровывают, тщательно промывают EtOAc, сушат. Остаток очищают перекристаллизацией из декана.

2,2'-Би-1,3,7-триазапирен (3a). Выход 0.28 г (68%). Т. пл. >300 °С. Спектр ЯМР ¹H, δ, м. д. (J, Гц): 8.52 (4H, д, J = 9.1, H-5,5',9,9'); 8.96 (4H, д, J = 9.1, H-4,4',10,10'); 9.86 (4H, с, H-6,6',8,8'). Найдено, %: C 76.55; H 2.91; N 20.54. C₂₆H₁₂N₆. Вычислено, %: C 76.46; H 2.96; N 20.58.

6,8,6',8'-Тетраметил-2,2'-би-1,3,7-триазапирен (3b). Выход 0.33 г (72%). Т. пл. >300 °С. Спектр ЯМР ¹H, δ, м. д. (J, Гц): 3.14 (12H, с, 4CH₃); 8.16 (4H, д, J = 9.2, H-5,5',9,9'); 8.89 (4H, д, J = 9.2, H-4,4',10,10'). Найдено, %: C 77.62; H 4.32; N 18.06. C₃₀H₂₀N₆. Вычислено, %: C 77.57; H 4.34; N 18.09.

6,8,6',8'-Тетрафенил-2,2'-би-1,3,7-триазапирен (3c). Выход 0.55 г (77%). Т. пл. >300 °С. Спектр ЯМР ¹H, δ, м. д. (J, Гц): 7.62–7.76 (12H, м, H-3,4,5 Ph); 7.95 (8H, д, J = 7.3, H-2,6 Ph); 8.57 (4H, д, J = 9.2, H-5,5',9,9'); 8.95 (4H, д, J = 9.2, H-4,4',10,10'). Найдено, %: C 84.31; H 3.92; N 11.77. C₅₀H₂₈N₆. Вычислено, %: C 84.25; H 3.96; N 11.79.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант 10-03-00193a).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. I. Steiner-Biocic, L. Glavas-Obrovac, I. Karner, I. Piantanida, M. Zinic, K. Pavelic, J. Pavelic, *Anticancer Res.*, **16**, 3705 (1996).
2. A. M. Brun, A. Harriman, *J. Am. Chem. Soc.*, **113**, 8153 (1991).
3. I. Piantanida, V. Tomisic, M. Zinic, *J. Chem. Soc., Perkin Trans. 2*, 375 (2000).
4. V. Balzani, A. Credi, S. J. Langford, F. M. Raymo, J. F. Stoddart, M. Venturi, *J. Am. Chem. Soc.*, **122**, 3542 (2000).
5. P. J. Stang, B. Olenyuk, J. Fan, A. M. Arif, *Organometallics*, **15**, 904 (1996).
6. P. J. Stang, D. H. Cao, S. Saito, A. M. Arif, *J. Am. Chem. Soc.*, **117**, 6273 (1995).
7. A. V. Aksenov, I. V. Borovlev, I. V. Aksenova, S. V. Pisarenko, D. A. Kovalev, *Tetrahedron Lett.*, **49**, 707 (2008).
8. А. В. Аксенов, И. В. Аксенова, *XTC*, 167 (2009). [*Chem. Heterocycl. Compd.*, **45**, 130 (2009).]

А. В. Аксенов*, **М. Х. Магамадова**, **Д. А. Лобач**,
И. В. Аксенова, **С. Н. Овчаров**