

УДК: 547.759.32.07

## АЛКИЛИРОВАНИЕ ДИИМИДА ПЕРИЛЕНТЕТРАКАРБОНОВОЙ КИСЛОТЫ В УСЛОВИЯХ МЕЖФАЗНОГО КАТАЛИЗА

**Я.М. САТАНОВСКИЙ<sup>1</sup>, В.Б. ДИСТАНОВ<sup>2\*</sup>, Б.В. УСПЕНСКИЙ,  
Е.А. ПОСОХОВ**

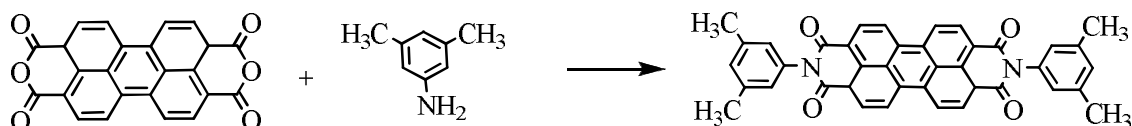
<sup>1</sup> магістрант кафедри органічного синтезу і нанотехнологій, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА

<sup>2</sup> доцент кафедри органічного синтезу і нанотехнологій, канд. хім. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА

\*e-mail:distanov@ukr.net

Перилентетракарбонová кислота (ПТКК) и ее производные являются эффективными продуктами при синтезе красителей и пигментов на их основе, обладающие высокой устойчивостью к действию УФ-света. Органические полупроводники на основе фталоцианинов и периленов являются перспективными материалами для таких элементов органической электроники, как газовые сенсоры, солнечные элементы и светоизлучающие диоды [1, 2]. Материалы на основе производных фталоцианина и перилена для данных устройств используются главным образом в виде тонкопленочных структур из последовательно нанесенных слоев исследуемых материалов.

При взаимодействии диангида 3,4,9,10-перилентетракарбоновой кислоты, например, с *m*-ксилидином образуется красный пигмент, который широко применяется в лакокрасочной и полиграфической промышленности, а также для крашения пластических масс.



Если в молекулах азафеналевых красителей имеется не менее двух сопряженных карбонильных групп, то эти красители могут использоваться в качестве кубовых. Их лейкосоединения, благодаря плоскому линейному строению, наличию развитой  $\pi$ -электронной системы и атомов, способных участвовать в образовании межмолекулярных водородных связей, обладают хорошим сродством к целлюлозе.

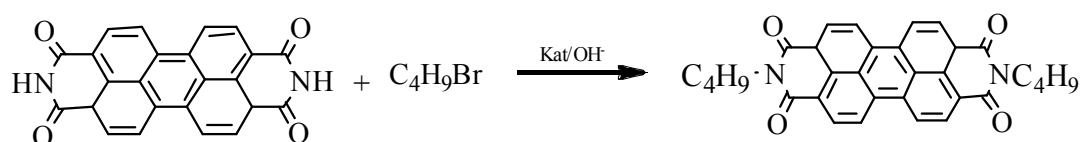
Основным методом получения алкил- и арилимидов ПТКК является взаимодействие ангида с соответствующим амином в среде органического растворителя. В тоже время, при получения полимерных пленок для ряда применений требуются алкилдиимиды ПТКК, имеющие большую растворимость в окрашиваемом материале. Причем для увеличения липофильности оптимальны алкильные заместители, содержащие в своей структуре более 6 углеродных атомов. Однако, прямое взаимодействие

соответствующих аминов с ПТКК в ароматических растворителях приводит к получению продуктов с низкими выходами, не превышающими 30-35 %. [3].

Метод алкилирования в условиях межфазного катализа (МФК) известен давно. Наиболее распространены двухфазные системы жидкость-жидкость, жидкость - твердое тело, не исключаются и более сложные комбинации из трех фаз типа газ-жидкость-жидкость. Для успешного применения МФК принципиально важен правильный выбор катализатора межфазного переноса [4]. Для достижения каталитического эффекта обычно достаточно небольшого (0,01-0,1 моля катализатора на 1 моль реагента) количества четвертичной соли.

В связи с этим и учитывая наши предыдущие исследования [5], целью данной работы является исследование возможности получения диимидов ПТКК с количественным выходом.

Нами разработан метод алкилирования диимида ПТКК в условиях межфазного катализа с использованием модифицированных растворителей, а также с использованием, как классических катализаторов межфазного переноса, так и веществ, ранее не использовавшихся для этих целей.



В качестве катализаторов межфазного переноса использовались четвертичные аммонийные соли, а также суспензия углеродных наночастиц в органических растворителях. В результате такого подхода, выходы конечных продуктов достигли 50-70 %.

При помощи полуэмпирических расчётных методов AM1 и PM3 (пакет программ MORAC версия 6.0) [6] проведены квантово-химические расчёты оптимизации геометрии субстрата и продуктов реакции.

#### Список литературы:

1. *Shaw, J. M.* Organic electronics: Introduction / *J. M. Shaw* , *P. F. Seidler* // IBM J. Res.&Dev.– 2001. – Vol. 45. – № 1. – P. 3 – 9.
2. *Pandey, A. K.* Pentacene/Perylene co-deposited solar cells / *A.K. Pandey* , *K. N. N. Unni*, *J. M. Nunzi* // Thin Solid Films. – 2006. – Vol. 512. – P. 529-532.
3. *Posokhov, Y.* Photophysical properties and electrochemistry of the N, N'-bis-n-butyl derivative of naphthalene diimide / *Y. Posokhov*, *S. Alp*, *B. Köz*, *Y. Dilgin*, *S. Içli* // Turk. J. Chem. – 2004. – Vol. 28. – P. 415 – 424.
4. *Вебер, В.* Межфазный катализ в органическом синтезе / *В. Вебер*, *Г. Гокель* // М: Мир, 1980. – 327 с.
5. *Сатановський, Я. М.* Алкілування в міжфазних умовах по водню вторинної NH-групи / *Я. М. Сатановський*, *Б. В. Успенський*, *В. Б. Дістанов* // Тези доповідей VIII внутрішньовузівської науково-практичної конференції магістрантів НТУ «ХП». – Харків: НТУ «ХП», 2014. – Ч. 3. – С. 98–99.
6. *Stewart, J. J. P.* Semiempirical molecular orbital methods / *J. J. P. Stewart* // Reviews in Computational Chemistry [eds. *Lipkowitz K. B.*, *Boyd D. B.*]. – New York: VCH, 1990.