



POLAND



POLAND

ИССЛЕДОВАНИЕ НОВОГО ФТАЛОЦИАНИНОВОГО ПИГМЕНТА НА ОСНОВЕ ГЕКСАМЕТИЛЕНДИАМИНОВ

Содигов Сардорбек Хусанович

докторант Ташкентского научно-исследовательского института
химической технологии, Республика Узбекистан, г. Ташкент E-mail:
sardorbek.sodigov.90@bk.ru

Бекназаров Хасан Соибназарович

д-р хим. наук, профессор Ташкентского научно-исследовательского
института химической технологии, Республика Узбекистан, г. Ташкент

Джалилов Абдулахат Турапович

академик АН РУз, д-р хим. наук, профессор, директор Ташкентского
научно-исследовательского института химической технологии,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Файзиев Жахонгир Бахромович

докторант Ташкентского научно-исследовательского института
химической технологии, Республика Узбекистан, г. Ташкент
<https://doi.org/10.5281/zenodo.14065252>

Аннотация: В данной работе синтезирован новый органический пигмент на основе фталоцианина с участием фталимида и 1,6-гексаметилендиамина. Металл был введен в качестве центрального атома синтезированного органического пигмента, и в этом процессе были изучены реакционные свойства солей металлов. Проверены состав и структура пигмента, образующегося при изменении мольного соотношения исходных веществ, вступающих в реакцию, свойства, особенности зависимости от выхода продукта. На основе методов термического анализа, ИК-спектроскопии и химического анализа предложены уравнения и механизмы реакций.

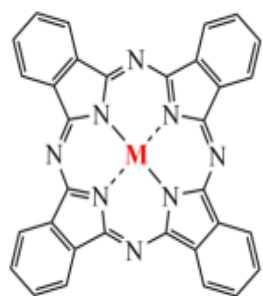
Ключевые слова: Фталоцианин, фталимид, гексаметилендиамин, пигмент, металл, синтез, фталевый ангидрид, диамин, серная кислота, аммоний. нитраты, синие органические красители.

Фталоцианиновые красители использовались в начале 20 века [1]. Первая публикация с описанием фталоцианинового комплекса была опубликована в 1907 г. Брауном и Черняком, которые сообщили, что при синтезе 2-цианобензамида получен темный нерастворимый комплексный продукт [2]. В 1928 году химики компании Scottish Dyes Ltd. синтезировали в тех же условиях голубое вещество, устойчивое к большинству реагентов, содержащих железо. В 1935 году концерн ICI пригласил английского химика Листоеда предложить новую структуру пигмента. Название «Фталоцианин», предложенное Листоедом, происходит от слов «фтало»,



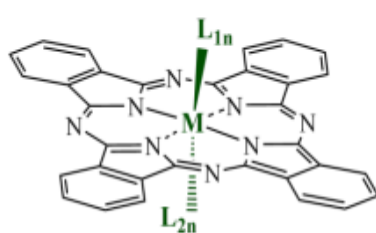
что означает их родство с фталевой кислотой и греческим «цианином» (синий). Геометрическая структура фталоцианина была позже определена методом рентгеновской дифракции Робертсоном [3] описывается с помощью

Молекулы H_2Pc часто служат макроциклическими легендами, обменивая именные протоны практически на любой катион металла или, реже, на катионы неметаллов. Устойчивость таких комплексных соединений определяется характером взаимодействия центрального иона с атомами азота макроцикла. Металл комплексы фталоцианинов с ионами меди, никеля, железа, кобальта и других (МПК, 1) образуют чрезвычайно прочные ковалентные связи М-Н. Деморализация таких соединений затруднена даже в среде концентрированных кислот и при термической обработке. С катионами щелочных и щелочноземельных металлов, кадмия, олова, марганца, сурьмы и других фталоцианинов они образуют лабильные соединения с ионными связями М-Н. При обработке кислотой или спиртом такие комплексы легко деморализуются с восстановлением H_2Pc . Значения констант устойчивости комплексов MPc также очень хорошо связаны со значениями ионных радиусов входящих в их состав катионов: соответствующее соотношение размеров ионов и внутреннего пространства макроцикла (например, в случае Cu^{2+}) способствует образованию стабильного комплекса [4].



$M = Cu^{II}, Co^{II}, Zn^{II}$ и др.

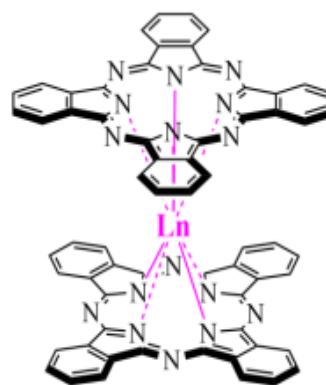
1 - рисунок



$M = Ga^{III}, In^{III}, Si^{IV}, Ge^{IV}$ и др.

$L_{1n}, L_{2n} = OH, Hal$ и др., $n = 0 - 1$

2 - рисунок.



$Ln = La, Ce, Lu, Gd$, и др.

3 - рисунок.

Катионы с более чем двумя степенями окисления также могут образовывать комплексы с фталоцианиновыми легендами. В таких случаях центральный ион имеет дополнительные аксиальные легенды, например, $In^{III}ClPc$ или $Si^{IV}(Cl)_2Pc$ (2). Такие комплексы могут заменять свои экзо циклические легенды другими; фталоцианаты металлов переменной валентности (Fe, Co, Mn) способны менять степень окисления центрального атома [5]. Металлы семейства лантаноидов способны



POLAND



POLAND

образовывать «сэндвиче вые» комплексы типа (3) с фталоцианиновыми лигандами [6].

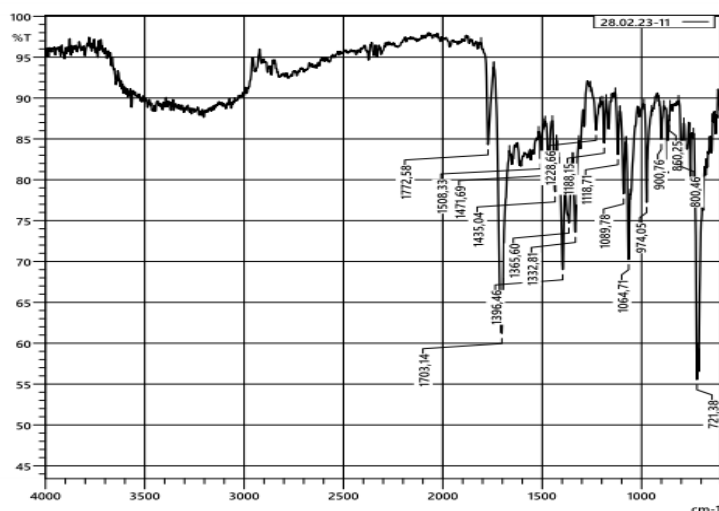


Рисунок 4. Инфракрасный спектр синтезированного медьсодержащего органического пигмента GmPcCu.

Из инфракрасного спектра полученных соединений видно, что интенсивные линии поглощения, соответствующие гексаметилендиамину, не видны. Связи CN: связи CN играют важную роль в структуре фталоцианинов. Пики колебаний этих связей обычно располагаются в районе $1332,81\text{--}1471,69\text{ см}^{-1}$. Ароматические связи C=C: Ароматические кольца поглощают связи C=C, и это обычно находится в диапазоне $1508,33\text{--}1703,14\text{ см}^{-1}$. Металл-азосвязи: Если в спектре присутствуют пики в районе $721,38\text{--}974,05\text{ см}^{-1}$, это может указывать на связь между атомом меди и азосвязью.

Литература:

- 1.Д. Степануан А. А., Бернашевский Н. В., Кулыгина З. П., Исак А. / фталоцианиновые пигменты // вісник східноукраїнського національного університету имени Володимира Далуа № 9 (216) 2014 (стр 41)
- 2.Braun A. Über die Produkte der Einwirkung von Acetanhydrid auf Phthalamid / A. Braun, J. Tcherniac // Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. – 1907. – Т. 40 – № 2– P. 2709–2714
- 3.Robertson J.M. 255. An X-ray study of the phthalocyanines. Part II. Quantitative structure determination of the metal-free compound / J. M. Robertson // Journal of the Chemical Society (Resumed). – 1936. – P. 1195–1209.



POLAND

CURRENT APPROACHES AND NEW RESEARCH IN MODERN SCIENCES

International scientific-online conference



POLAND

4. Herbst W., Hunger K. Industrial organic pigments: production, properties, applications. Weinheim: Wiley-VCH, 2004. 672 p.
5. Желтов А. Ya., Перевалов В. П. Основы теории цветности органических соединений: учеб. пособие. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2012. 347 с
6. Wöhrle D., Schnurpfeil G., Makarov S. G., Kazarin A., Suvorova O. N. Practical applications of phthalocyanines – from dyes and pigments to materials for optical, electronic and photo-electronic devices // Макрогетероциклы. 2012. № 5 (3). С. 191-202

