

**ERITUVCHI MUHITDA KOBALT FTALOSIANIN PIGMENTI SINTEZI VA
TOZALASH JARAYONINI TADQIQ ETISH****Durmanova Sayyora Soatovna***E-mail:* durmanovasajera247@gmail.com**Nabiyev Dilmurod Abdualiyevich***E-mail:* dilmurodnabiev@mail.ru

Annotatsiya. Ushbu ishda kobalt ftalosianin pigmentini karbamid-ftalimid usulida dimetilformamid muhitida sintez qilish va tozalash jarayoni bayon etilgan. Dastlabki reagentlarning mol nisbati, sintez hamda termik ishlov berish sharoitlari keltirilgan. Hosil bo'lgan pigment sulfat kislota eritmasi va distillangan suv bilan ketma-ket yuvilib, quritilgan hamda to'q ko'k rangli mahsulot sifatida olinganligi aniqlangan.

Kalit so'zlar. kobalt ftalosianin, karbamid-ftalimid usuli, dimetilformamid, pigmentni tozalash, termik ishlov berish.

Аннотация. В настоящей работе описаны синтез и очистка пигмента фталоцианина кобальта, полученного мочевино-фталимидным методом в среде диметилформамида. Представлены молярные соотношения исходных реагентов, а также условия синтеза и термообработки. Полученный пигмент последовательно промывали раствором серной кислоты и дистиллированной водой, после чего высушивали с образованием продукта темно-синего цвета.

Ключевые слова: фталоцианин кобальта, мочевино-фталимидный метод, диметилформамид, очистка пигмента, термообработка.

Abstract. This study describes the synthesis and purification of cobalt phthalocyanine pigment using the urea-phthalimide method in a dimethylformamide medium. The molar ratios of the initial reagents, as well as the synthesis and thermal treatment conditions, are presented. The resulting pigment was sequentially washed with a sulfuric acid solution and distilled water, then dried, yielding a dark blue product.

Keywords: cobalt phthalocyanine, urea-phthalimide method, dimethylformamide, pigment purification, thermal treatment.

Kirish. Ftalotsianinlarni sintez qilishda, ular tuzilishining turi va tuzilish xossalari qarang, har xil usullardan foydalaniladi. Bu jarayonda metall bo'lmagan, simmetrik va nosimmetrik tuzilishga ega ftalotsianin birikmalarini olish mumkinligi keltirilgan [1]. Sintez jarayonining samarali bo'lishi boshlang'ich modda tabiatiga, metall manbai sifatida ishlatiladigan metallga, uning tuzlari, oksidlari, sulfatlari yoki galogenidlariga, erituvchi muhitiga, haroratga, asos va katalizator turiga qarab izohlanadi. Erituvchini to'g'ri tanlash dastlabki birikmalarining eruvchanligini yaxshilash imkonini beradi, optimal harorat sharoitlari esa siklotetramerizatsiya jarayonining samarali kechishini amalga oshiradi [2-3]. Ftalotsianinlar ftalonitril hosilalari, ftalimidlar, ftal kislotalari va ftal angidridlarini siklotetramerlash orqali hosil qilinadi. Bu jarayonni tegishli metall birikmalari ishtirokida amalga oshirish turli tarkib va tuzilishdagi metalloftalotsianinlar olish imkonini beradi [4-6].

Ftalotsianin birikmalarini sintez qilishning eng muhim nazariy va amaliy jihatlarini tizimli ravishda o'rganish, ushbu makrosiklik tizimlarni maqsadli loyihalashning asosiy sharti hisoblanadi. Adabiyotlarda ftalonitril, ftal angidridi, ftalimid hamda ftal kislotaning boshqa hosilalaridan boshlang'ich vosita sifatida foydalanish imkoniyatlari atroflicha tahlil qilingan. Ftalotsianin makrotsiklining shakllanishi siklotetramerlanish jarayoniga bog'liq ekanligi aniqlangan Ushbu tizimli qonuniyatlarning o'rganilishi ma'lum bir fizik-kimyoviy xossalarga (jumladan, yuqori selektivlikka ega spektral, yarimo'tkazgichlik va fotokatalitik xususiyatlarga) ega bo'lgan yangi avlod ftalotsianin hosilalarini yo'naltirilgan usulda sintez qilish sharoitlarini optimallashtirish imkonini beradi. [7].

Asosiy qism. Mazkur tadqiqotda tarkibida kobalt ioni bo'lgan metall-ftalotsianin pigmentini erituvchi muhitida sintez qilish sharoitlari o'rganildi. Kobalt-ftalotsianin pigmenti karbamid-ftalimid usulida, dimetilformamid (DMF) muhitida ikki bosqichda sintez qilindi. Sintez jarayoni sig'imi 500 ml bo'lgan, mexanik aralashtirgich, termometr va teskari sovutgich bilan jihozlangan uch og'izli kolbada amalga oshirildi. Kolbaga 30,03 g (0,5 mol) karbamid, 14,71 g (0,1 mol) ftalimid, 7,75 g (0,05 mol) kobalt (II) sulfat va ftalimid massasiga nisbatan 1 % miqdorda, ya'ni 0,1471 g ammoniy heptamolibdat solindi. Reaksiya muhitini hosil qilish uchun aralashmaga 85 ml DMF qo'shildi. Karbamid, ftalimid va kobalt(II) sulfatning mol nisbati mos ravishda 5:1:0,5 ni tashkil etdi.

Reaksiya aralashmasi uzluksiz aralashtirib turilgan holda bosqichma-bosqich 153 °C gacha qizdirildi va DMFning qaynash haroratida, qaytarma sovutgich ostida 120 daqiqa davomida ushlab turildi. Bu bosqichda karbamid azot manbai, kobalt (II) sulfat ftalosianin makrohalqasining koordinatsion markazini shakllantiruvchi metall manbai, ammoniy heptamolibdat esa kondensatlanish va makrohalqa hosil bo'lish jarayonlarini tezlashtiruvchi katalizator vazifasini bajardi.

Erituvchi muhitdagi sintez yakunlangach, reaksiya massasi xona haroratigacha sovitildi. DMF pasaytirilgan bosim ostida haydab chiqarildi va hosil bo'lgan qattiq mahsulot ajratib olindi. Mahsulotning strukturaviy shakllanishini yakunlash maqsadida unga 220 °C haroratda 150 daqiqa davomida qo'shimcha termik ishlov berildi. Bu bosqich DMFsiz sharoitda amalga oshirildi.

Termik ishlovdan keyin mahsulot xona haroratigacha sovitildi. Reaksiyaga kirishmagan metall birikmalari, karbamid qoldiqlari va ftal kislota hosilalarini chiqarib yuborish uchun qattiq massa 70–75 °C haroratdagi 5 % li sulfat kislota eritmasida aralashtirib yuvildi. Kislota bilan ishlov berilgan pigment Byuxner voronkasida vakuum nasosi yordamida filtrlandi.

Filtrda yig'ilgan to'q ko'k rangli pigment 70 °C haroratdagi distillangan suv bilan bir necha marta yuvildi. Bu jarayonda pigment tarkibidagi sulfat kislota qoldig'i va suvda eruvchan qo'shimchalar chiqarib yuborildi. Tozalangan pigment quritish shkafida 60 °C haroratda doimiy massaga kelguncha quritildi. Quritilgan mahsulot hovonchada maydalandi, elakdan o'tkazildi va yakuniy pigment massasi tarozida aniqlandi. Natijada erituvchi muhitda sintez qilingan, termik ishlov berilgan va qo'shimcha birikmalardan tozalangan to'q ko'k rangli kobalt ftalosianin pigmenti olindi.

Xulosa. Kobalt ftalosianin pigmenti DMF muhitida karbamid–ftalimid usuli bilan sintez qilindi. Karbamid, ftalimid va kobalt (II) sulfatning 5:1:0,5 mol nisbatida, ammoniy heptamolibdat ishtirokida olib borilgan jarayon natijasida to'q ko'k rangli pigment hosil bo'ldi. Erituvchi muhitdagi sintez 153 °C haroratda 120 daqiqa, keyingi termik ishlov berish esa 220 °C haroratda 150 daqiqa davomida amalga oshirildi. Olingan mahsulot 5 foizli sulfat kislota va distillangan suv bilan ketma-ket yuvilib, reaksiyaga kirishmagan hamda suvda eruvchan aralashmalardan tozalandi. Natijalar tanlangan sintez va tozalash ketma-ketligi kobalt ftalosianin pigmentini olish imkonini berishini ko'rsatdi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. McKeown N.B. The synthesis of symmetrical phthalocyanines // The Porphyrin Handbook. – San Diego: Academic Press, 2003. – Vol. 15. – P. 61–124.
2. İşci Ü., Dumoulin F. Phthalocyanines and porphyrazines // Fundamentals of Porphyrin Chemistry: A 21st Century Approach. – 2022. – Vol. 1. – P. 241–301.
3. Karaoğlu H.P., Sağlam Ö., Özdemir S., Gonca S., Koçak M.B. Novel symmetrical and unsymmetrical fluorine-containing metallophthalocyanines: synthesis, characterization and investigation of their biological properties // Dalton Transactions. – 2021. – Vol. 50. – No. 28. – P. 9700–9708.
4. Değirmencioğlu İ., Bayrak R., Er M., Serbest K. New olefinic centred binuclear clamshell type phthalocyanines: design, synthesis, structural characterisation, the stability and the change in the electron cloud at olefine-based symmetrical diphthalonitrile fragment by the combined application of UV–Vis electronic structure and theoretical methods // Polyhedron. – 2011. – Vol. 30. – No. 9. – P. 1628–1636.
5. Cong F., Jiang H., Du X., Yang W., Zhang S. Facile, mild-temperature synthesis of metal-free phthalocyanines // Synthesis. – 2021. – Vol. 53. – No. 15. – P. 2656–2664.
6. Rodríguez-Morgade M.S., De La Torre G., Torres T. Design and synthesis of low-symmetry phthalocyanines and related systems // The Porphyrin Handbook: Phthalocyanines: Synthesis. – 2000. – Vol. 15. – P. 125.
8. McKeown N.B. The synthesis of symmetrical phthalocyanines // The Porphyrin Handbook: Phthalocyanines: Synthesis. – 2000. – Vol. 15. – P. 61.