

ISSN 2091-5527
№ 1/2025

Ўзбекистон

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

MODIFIKATSIYALANGAN MIS FTALOSIYANIN PIGMENTINING ¹H YaMR VA ¹³C YaMR SPEKTRI TAHLILI

Fayziyev J.B., Djalilov A.T., Yodgorov N.

Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy tadqiqot instituti

Annotatsiya: Ushbu tadqiqotda modifikatsiyalangan mis ftalotsiyani pigmentining ¹H va ¹³C YaMR spektroskopiyasi orqali tuzilishi tahlil qilindi. YaMR tahlili pigmentning elektron ta'sirlar va periferik o'rinbosarlar hisobiga modifikatsiyalanganligini ko'rsatdi. Bu natijalar modifikatsiyalangan mis ftalotsiyani pigmentning kimyoviy va fizikaviy xususiyatlarini chuqurroq tushunishga yordam beradi va ularni yangi funksional materiallar sifatida ishlatish imkoniyatlarini oshiradi.

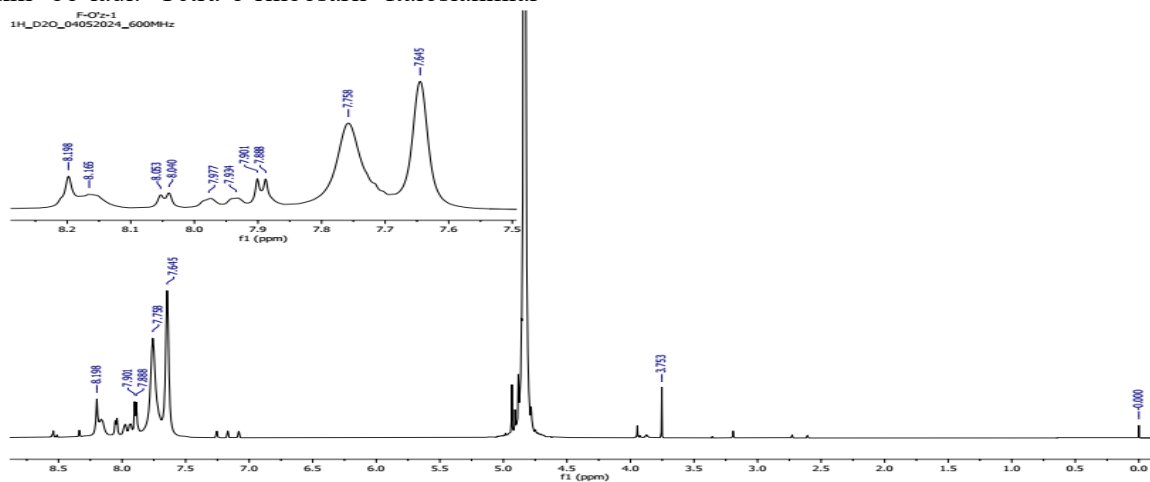
Kalit so'zlar: ftalotsiyani, ¹H va ¹³C YaMR, pigment, elektronika, aromatik halqadagi proton, spektroskopiya, periferik izoindolin, gidrofil, kovalent bog'.

Kirish. Ftalosianinlar va ularning metall komplekslari juda kimyoviy va termal jihatdan barqaror turlardir. Ular kislotalar va asoslarga chidamli bo'lib, yuqori haroratlarda ham barqaror bo'lib qoladi va sublimatsiya orqali tozalanadi. Masalan, Cu ftalosianinlar 580 °C atrofida buzilmasdan sublimatsiya bo'ladi [1]. Co va Ni komplekslari 750 °C gacha buzilmaydi, metall va azot gazini ajratish va taxminan 800 °C da karbon qoldiqlari hosil bo'lishi kuzatiladi [2]. Yuqori konyugatsiyaga ega bo'lgan ftalosianinlar faqat kuchli qaytaruvchilar, masalan, metall litiy yoki vodorod sulfidi kabi birikmalar yoki kislotali muhitda vodorod peroksidi yoki permanganat bilan oksidlanganda ftalimidga aylanib, buziladi. Ammo benzol halqalariga nitro, siano guruhlari, triflorometil, trixlorometiltio kabi ftor saqlovchi o'rinbosarlar va fenilsulfon kabi elektromanfiy guruhlarni qo'shish orqali ftalosianinlarning oksidlovchi moddalarga nisbatan barqarorligini oshirish mumkin [3].

O'rinbosarsiz ftalosianinlarni xarakterlash-tirishda past hal bo'lish qobiliyati va agregatsiya xususiyatlari tufayli YaMR spektroskopiyasi samarali foydalanilmaydi. Biroq, ftalosianinlarga o'rinbosar guruhlari qo'shilishi bilan ularning hal bo'lish qobiliyati ortib, ushbu usul qo'llanilishi mumkin bo'ladi. Tetra-o'rinbosarli ftalosianinlar

sintezlanganda to'rtta strukturaviy izomerlarning aralashmasi shaklida bo'ladi. Shu sababli, ¹H-NMR signallari odatda keng, tarqoq piklar shaklida bo'ladi. Okta-o'rinbosarli ftalosianinlar yagona izomer shaklida bo'lgani sababli, ular ¹H-NMR spektrlarida yaxshiroq va torroq piklarga ega bo'ladi [4]. Ftalosianinlarning ¹H-NMR spektrlari odatda makrosiklik π-tizimi tufayli keng diamagnetik halqa oqimi siljishini ko'rsatadi. Shu sababli, ftalosianinlarning aromatik protonlari signallari past maydonda kuzatiladi. Metalsiz ftalosianinlarda markazda joylashgan -N-H protonlari tekis strukturadagi 18 π-elektron tizimlari (4n+2 elektron) ta'sirida TMSdan yuqori maydonda signal beradi [5]. Qo'shimcha aksil bog'langan ligandlarning protonlari yuqori maydonga katta siljish ko'rsatadi. Bu siljish masofaga va makrosiklik protonlarning pozitsiyalariga bog'liq [6].

Eksprement qism. Modifikatsiyalangan mis ftalosiyani pigmentining ¹H YaMR spektri tahlili: Yuqorida keltirilgan spektr ¹H YaMR (NMR) spektroskopiyasi yordamida olingan bo'lib, 600 MHz chastotada D₂O erituvchi muhitida o'lchangan. Bu spektr modifikatsiyalangan mis ftalosiyani pigmentining proton muhiti va ximiyaviy o'zgarishlari haqida ma'lumot beradi.



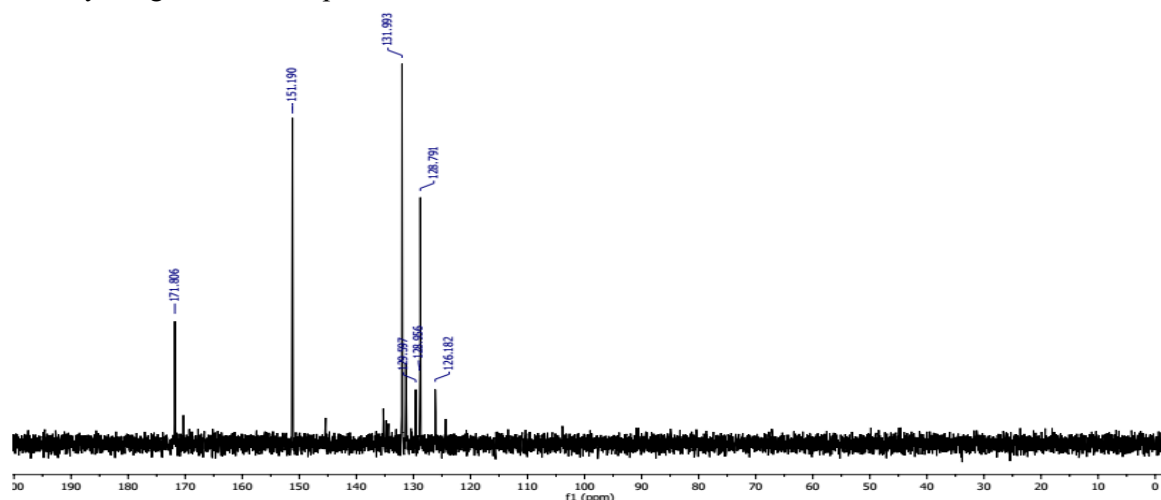
1-rasm. Modifikatsiyalangan mis ftalosiyani pigmentining ¹H YaMR spektri

Kimyoviy siljish (δ , ppm) va asosiy piklar tahlili. Aromatik mintaqa (7.5–8.2 ppm) 8.198, 8.165, 8.053, 8.040 ppm – Aromatik halqadagi protonlar. 7.997, 7.931, 7.901, 7.888 ppm – Periferik izoindolin guruhlaridagi protonlar. 7.758, 7.645 ppm – Metall markazi ta'siridagi π -koniugatsiya tizimidagi protonlar. Bu piklar mis ftalosiyanning π -koniugatsiyalangan tizimiga xos bo'lib, benzoizindolin birliklariga va periferiyadagi modifikatsiyalangan o'rinbosarlarga bog'liq. Δ ppm farqlar – pigmentning modifikatsiyalanganligi va elektron effektini ko'rsatadi. Alifatik va halqadan tashqari protonlar (3.7 – 4.0 ppm) 3.753 ppm – Ehtimol, halqadan tashqari funksional guruhlariga tegishli (masalan, –OH, –NH₂ yoki –CH₂ guruhlar). Solvent va ehtimoliy ionli muhit (0.000 ppm) 0.000 ppm – TMS (tetrametilsilan) yoki D₂O hal qilish signali hisoblanadi.

Tuzilish tahlili va modifikatsiyaning ta'siri. Modifikatsiyaning ta'siri Spekrda aromatik

hududda bir necha kuchli signallar mavjud, bu mis ftalosiyanning elektron tuzilishiga xos. Ko'chishlar (δ) mis markazi va u bilan bog'langan ligandlar hisobiga sodir bo'lishi mumkin. Aromatik piklarning tarqalishi va ixchamligi – periferiyadagi modifikatsiyalangan guruhlarining mavjudligini ko'rsatadi. Qo'shimcha guruhlarining ta'siri alifatik piklar (3.7–4.0 ppm) – bu gidroksil, amino yoki metilen guruhlarini anglatishi mumkin. Bu pigmentning gidrofilikligi yoki kovalent modifikatsiya qilinganligini ko'rsatadi.

¹H YaMR spektridagi ma'lumotlar modifikatsiyalangan mis ftalosiyanning periferik o'zgarishlarini tasdiqlaydi. Aromatik signallarning o'zgarishi modifikatsiya natijasidagi elektron ta'sirlarni ko'rsatadi. Alifatik mintaqadagi signallar esa gidrofilik yoki kovalent bog'langan o'rinbosarlar mavjudligini anglatadi. Bu pigmentning optik, elektroximiyaviy yoki katalitik xususiyatlari yaxshilangan bo'lishi mumkinligini ko'rsatadi.



2-rasm. Modifikatsiyalangan mis ftalosiyanning pigmentining ¹³C YaMR spektri

Modifikatsiyalangan mis ftalosiyanning pigmentining ¹³C YAMR spektri tahlili. Umumiy tavsif. Yuqoridagi spektr ¹³C YaMR (NMR) spektroskopiyasi yordamida D₂O erituvchi muhitida, 150 MHz chastotada o'lgan bo'lib, modifikatsiyalangan mis ftalosiyanning (CuPc) pigmentining uglerod atomlari atrofidagi kimyoviy muhit va tuzilish o'zgarishlari haqida ma'lumot beradi.

Spektrdagi asosiy piklar va ularning tahlili Aromatik uglerodlar (120–180 ppm) 171.806 ppm – Ftalosiyanning karbonil yoki elektronga tortuvchi modifikatsiyalangan markaziy uglerodlari. 151.190 ppm – Elektron ta'sirlangan π -tizimdagi uglerodlar, ehtimol, modifikatsiyalangan geteroatomlar ta'siridagi uglerodlar. 131.993 ppm, 128.791 ppm – Izoindolin halqasi tarkibidagi uglerodlar, ftalosiyanning yadrosiga xos signallar. 126.182 ppm, 123.844–122.464 ppm – Aromatik tizimga bog'langan periferik uglerodlar, bular periferiyadagi modifikatsiyani tasdiqlaydi.

Modifikatsiya ta'siri va interpretatsiya. Karbonil yoki elektron effektiga uchragan uglerodlar (171.806 ppm) Bu C=O yoki C-N kabi elektronga tortuvchi guruhlar ta'siridagi markaziy uglerod atomlariga xos bo'lishi mumkin. Bunday o'zgarishlar ftalosiyanning periferiyasidagi modifikatsiya yoki metall-ligand ta'siri natijasida yuzaga kelgan bo'lishi mumkin. Izoindolin va aromatik halqa uglerodlari (128–131 ppm). Bu uglerodlar izoindolin birliklaridagi aromatik xususiyatlarini tasdiqlaydi. 128–131 ppm oralig'ida kuchli signallar mavjudligi bu birikmaning π -koniugatsiya tizimi saqlanganligini anglatadi. Qo'shimcha elektron ta'sirlar va periferiya modifikatsiyasi (122–126 ppm). Bu uglerodlar o'rinbosar guruhlar ta'siridagi aromatik uglerodlar bo'lishi mumkin. Bu pigment gidrofilik yoki organik o'rinbosarlar bilan o'zgartirilganligini ko'rsatishi mumkin.

Сафаров А.М., Тураев Х.Х., Аликулов Р.В., Хужамуродов Ш.Э., Киёмов Ш.Н. Влияние режима отверждения на степень полимеризации полиуретанов	90
Гафуров Д.Н., Каримова Г.Ш., Бозорова Н.Х. Получение полимерных композиционных материалов на основе различных полимеров и изучение их свойств	93
Bo'rixonov B.X., Panjiyev A.X., Murodova J.Q., Xidirov Sh.B. Xitozan asosida to'rtlamchi ammoniy tuzlari sintez va ularning biologik faolligi	97
Ismatov J.F., Djalilov J.X., Qodirov S.M., Asqarov J.A. Muqobil kompozit yonilg'idan vodorod ishlab chiqarish uchun vodorod elektrolezyori (generatori) qurilmasi	100
4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов	
Yuldoshev B.A., Abdumalikova X.B., Pulatov X.L., Mengliyev Sh.Sh., Igamkulova N.A. Neft va gazni qayta ishlash sanoat korxonalarini oqava suvlarini tozalashda biosorbtsiya usulini qo'llashning ahamiyati	103
Saynazov J.Kh., Mirzakulov Kh.Ch., Matchanov Sh.K., Jumaniyazova Kh.K. Prospects of obtaining new products by forced carbonization of production wastes	105
Мирзаахмедова М.А., Эргашов Ж.Р., Омонов Ш.А., Тошматов Д.А., Исмаилов Б.М. Устойчивость и экологическая пригодность композиций моторных топлив: аспекты синтеза, технология и эксплуатация	108
Madaminov D.K., Yunusov M.Yu., Ruzmetova A.Sh. Study of properties of barhanna sands of Kushkuyur deposit for production of heat-resistant composite based on them	111
Eminov A.M., Xokimov A.E. Keramik massalar tarkibida neft shlamidan foydalanish	113
Matkarimov S.T., Mukhametdjanova Sh.A., Nosirxojaev S.Q., Ochildiev Q.T., Akramov U.A. Thermodynamics of the process of reducing iron-containing components in copper slag using carbon oxide	116
Соатов Б.Ш., Хасанов А.С., Хакимов К.Ж. Научно-теоретический анализ исследований по обогащению полиметаллических руд Хандизы	118
Вапаев М.Д., Тешабаева Э.У., Эргашева Х.Т., Боборажабов Б.Н., Исмаилова Л.А. Модификация минеральных наполнителей методом закрепления металлокомплексных соединений	122
Ismatov J.F., Djalilov J.X., Qodirov S.M., Asqarov J.A. Yengil avtomobil dvigatellarining ekspluatatsion ko'rsatkichlarini muqobil kompozitsion yonilg'ilar qo'llash orqali yaxshilash	125
5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов	
Рахмонова У.Т., Эргашев М.А., Махситалиева Л.О. Олтин таркибли эритмани кўшимча унсурлардан тозалаш усуллари	129
Rosilov M.S., Beknazarov H.S., Saparov S.X. Modifikatsiyalangan oltingugurtni fizik-kimyoviy xossalari tadqiqi	131
Fayziyev J.B., Djalilov A.T., Yodgorov N. Modifikatsiyalangan mis ftalosiyandin pigmentining ¹ H YaMR va ¹³ C YaMR spektri tahlili	135
Эминов А.М., Кадирова З.Р., Жуманов Ю.К., Эминов Аф.А. Рентгенофазовый анализ Алтынтауских каолинов	137
Xujamberdiyev Sh.M., Arifdjanova K.S., Mirzaqulov X.Ch. Kalsiy-ammoniy polifosfat olish jarayonining fizik-kimyoviy tahlili	143
Абдувохидов И.Қ., Холбоев Ю., Губайдуллин Р.Ш. Иккиламчи полиэтилентерефталатдан бисгидроксиэтилентерефталат синтези ва унинг ўртача молекуляр массасини аниқлаш	146
Жуманиязов А.Б., Тураходжаев Н.Д., Тухтамуродов Б.Т., Сабиров М.З. Получение качественной шероховатости поверхности литейных изделий благодаря модификации оси Z на 3D принтере	151
Rosilov M.S., Beknazarov H.S. AG-1S markali modifikatorning olish va uning tuzilishini o'rganish	152
Нуркулов Э.Н. Акрил-стирол сополимер эмульсияси асосида олинган композитнинг каварикланиш коэффициентини ўрганиш	158
Turaxodjayev N.D., To'rayev A.N., Axmedova M.E., Nosirxo'jayev I.S.A., Murodqosimov R.X., Xudayarov A.Sh. ADC 12 markali alyuminiy qotishmalarini suyuqlantirish uchun gaz pechlariga qoplangan o'tga chidamli materiallarni yeyilish bardoshlilikini sinash	159
Машаев Э.Э., Абсалямова Г.М., Хакимова Г.Р., Жумаев Д.К. Применение метода ЯМР для изучения структуры бис-карбамата	163
Ergashev A.Sh., Yettibayeva L.A., Abduraxmanova U.K., Matchanov A.D. Mentolning ba'zi aminokislotalar bilan yangi hosilalari sintezi va ularning tuzilishini tadqiq qilish	166
Мелиев В.М. Лабораторный стенд для определения объемного износа лап культиватора почвообрабатывающих машин	170
Bosimova M.B., Umirov N.S., Tashbayeva F.K., Ermatova A.A. (4-((4-(3-(2-arsano-4-nitrofenil)tria-2-enil)fenil)diazenil)benzosulfo natriy reagenti miqdorini immobillanishga ta'siri	172
6. Проблемные обзоры	
Yoqubov O.M. Qiyin boyitiluvchi ma'danlar va texnogen chiqindilarni qayta ishlashning innovatsion yo'nalishi. 174	174