ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME - 1

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME - 1

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

TARKIBIDA QALAY SAQLOVCHI FTALOTSIANIN BIRIKMALARI SINTEZIDA BOSHLANGICH MODDALAR NISBATI VA OLINGAN MODDANING IQ SPEKTRI TAXLILI

Ch.A. Musayev
Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy tadqiqot instituti
J. B. Fayziyev
Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy tadqiqot instituti
O. J. Axmedov
Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy tadqiqot instituti
E-mail: chorimusayev1995@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada tarkibida metall saqlagan qalay ftalosianin (Sn–Pc) birikmasining sintez jarayoniga boshlang‘ich reaktivlar nisbati va haroratning ta’siri o‘rganildi. Sintez jarayoni 250 °C dagi haroratda FA:Kar:$SnCl_2$: bilan amalga oshirildi. Olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, mahsulot unumiga harorat va boshlang’ich reaktivlar nisbatining xususan, FA:Kar:$SnCl_2$ va 250 °C haroratda maksimal unum -81,2% ni tashkil etdi. Grafik tahlil asosida reaksiyaning optimal sharoitlari aniqlanib, bu ko‘rsatkichlar bimetall ftalosianinlar sintezining samaradorligini oshirish uchun muhim amaliy ahamiyatga ega ekanligi isbotlandi. Sintez natijasida olingan mis-marganes ftalosianin birikmasining infraqizil (IQ) spektral tahlilida ftalosianin halqasidagi (–C–N–C–) bog‘lar, shuningdek, metall–azot bog‘lari (Sn–N) mavjudligi aniqlangan.

Kalit so‘zlar: Ftalosianin, ftalangidrid, karbamid, reaksiya unumi,harorat,$SnCl_2$, metall, IQ-spektr, valent tebranish, deformatsiyon tebranish.

Аннотатция. В данной статье изучено влияние соотношения исходных реагентов и температуры на процесс синтеза металлосодержащего соединения фталоцианина олова (Sn–Pc). Процесс синтеза проводился при температуре 250 °C с использованием ФА:Кар:$SnCl_2$. Полученные результаты показали, что на выход продукта влияют температура и соотношение исходных реагентов; в частности, максимальный выход составил 81,2% при температуре 250 °C и определенном соотношении ФА:Кар:$SnCl_2$. На основе графического анализа были определены оптимальные условия реакции, и было доказано, что эти показатели имеют важное практическое значение для повышения эффективности синтеза биметаллических фталоцианинов. Инфракрасный (ИК) спектральный анализ медно-марганцевого соединения фталоцианина, полученного в результате синтеза, подтвердил наличие связей (–C–N–C–) во фталоцианиновом кольце, а также наличие связей металл–азот (Sn–N).

ISSN 3030-3907

Ключевые слова: Фталоцианин, фталевый ангидрид, карбамид (мочевина), выход реакции, температура, $SnCl_2$, металл, ИК-спектр, валентное колебание, деформатsionное колебание.

Abstract. This article investigates the effects of the initial reagent ratio and temperature on the synthesis process of a metal-containing tin phthalocyanine (Sn–Pc) compound. The synthesis was carried out at a temperature of 250 °C with PA:Urea:$SnCl_2$. The results showed that the product yield is significantly influenced by temperature and the ratio of starting reagents; specifically, a maximum yield of 81.2% was achieved at 250 °C with the PA:Urea:$SnCl_2$ ratio. Based on graphical analysis, the optimal reaction conditions were determined, proving that these parameters hold significant practical importance for increasing the efficiency of bimetallic phthalocyanine synthesis. Infrared (IR) spectral analysis of the synthesized copper-manganese phthalocyanine compound confirmed the presence of (–C–N–C–) bonds within the phthalocyanine ring, as well as metal–nitrogen (Sn–N) bonds.

Keywords: Phthalocyanine, phthalic anhydride, urea, reaction yield, temperature, $SnCl_2$, metal, IR-spectrum, stretching vibration, deformation vibration.

KIRISH.

Ftalosianinlar – aromatik tuzilishga ega bo'lgan, turli xil fizik-kimyoviy xossalarga ega bo'lgan barqaror bo'lgan makrotsiklik birikmalar hisoblanadi. Bu moddalar elektroaktivlik, termobarqarorlik va yorug'likka nisbatan chidamli bo'lgani uchun bo'yoqlar, yorug'ik terapiya, sensorlar, katalizatorlar, quyosh batareyalari hamda korroziyaga qarshi qoplamalar tayyorlashda va hozirgi kunda dolzarb bo'lgan litiy ionli bateriyali elektr sig'imini oshirish uchun keng miqyosda ishlatiladi. Ayniqsa, ularning markaziy halqasiga turli metall ionlarini kiritish orqali xossalari jihatdan farq qiluvchu metal ftalosianinlar olish imkonini beradi.

So'nggi yillarda tarkibida qalay metall saqlagan metall ftalosianinlarga bo'lgan qiziqish tobora ortib bormoqda. Qalay komplekslarning (SnPc) o'ziga xos koordinatsion tuzilishi va yuqori haroratga chidamliligi bilan e'tibor qozonmoqda. Qalay ftalosianinlari ayniqsa organi yarimo'tkazgichlar, Quyosh panellarida yorjug'likni elektr energiyasiga aylantirib beruvchi aktiv qatlam sifatida keng ishlatilmoqda. Biroq tarkibida qalay saqlagan ftalosianinlarni sintez qilishning optimal sharoitlarini aniqlash, olingan boshlang'ich reaktivlarning nisbati hamda sintez jarayonining haroratining aniqlash. Tadqiqot natijalari olib boriladigan sintez jarayonining samaradorligini oshirish, texnologik parametrlarga aniqlik kiritish va qalay saqlagan ftalosianinlar asosida yangi funksional materiallar yaratishga muhim ahamoyat kasb etadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI.

ISSN 3030-3907

Bu yerda asosiy e'tibor markaziy atomi qalay bo'lgan ftalosianinlarning (SnPc) yorug'lik ta'sirida o'zini tutishi o'rganilgan. Tadqiqotchilar Sn(II) va Sn(IV) komplekslarining kvant unumdorligi, lyuminessensiya va singlet kislorod hosil qilish qobiliyatini tahlil qilishgan[1]. SnPc yupqa qatlamlarining kristallik darajasi va ularning yorug'lik bilan o'zaro ta'siri haqida ma'lumot berilgan. Tadqiqotchilar termik bug'latish usuli bilan olingan qatlamlarni turli haroratlarda tovlanish (annealing) jarayonidan o‘rganilagan [2]. SnPc donor materiali sifatida ishlatilib, fulleren (C_{60}) bilan birgalikda organik quyosh elementlarida ishlatiladi. Mualliflar SnPc ning quyosh spektrini yutish qobiliyatini va zaryad tashish xususiyatlarini batafsil tahlil qilingan [4]. Qalay ftalosianinlarining (SnPc) turli oksidlanish darajalarida (Sn(II) va Sn(IV)) o‘zini tutishi o'rganilgan. Bu birikmalarning elektron almashinuvi jarayonlarini va rang o'zgarishi (elektroxromizm) xususiyatlarini tahlil qilingan va Sn(II)Pc havoda yoki ma'lum sharoitlarda osonlik bilan Sn(IV) komplekslariga o'tishi mumkinligi aniqlangan [5]. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, SnPc qatlamlari asosan monoklinik strukturaga ega aniqlangan [6].

TADQIQOT METODOLOGIYASI.

Sintez uchun 12 g/mol ftal angidrid, 25 g/mol karbamid, 2 g/mol qalay(II)-xlorid, solib aralashtirildi. Hosil bo‘lgan aralashma issiqlikka chidamli stakanga solindi so’ngra qizdirish pechida 250°C da bir soat davomida qizdirildi. Natijada qoramtir yashil rangli g’ovaksimon modda hosil bo’ldi. Hosil bo’lgan modda bir necha marta distillangan suv bilan yuvildi va Byuxner voronkasida vakuum nasosdan foydalanib filtrlab olinadi. So’ngra 90°C da qurutish shkafida bir soat davomida quritildi. Hosil bo’lgan mahsulotning unumi 81.2% ni tashkil etdi. Olib borilgan tajribalarga asoslanib yuqori unumli qalay metall ftalotsianin olishda boshlang‘ich mahsulot sifatida olingan reaktivlarning miqdori va tajriba olib borilayotgan harorat asosiy ahamiyat kasb etadi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR.

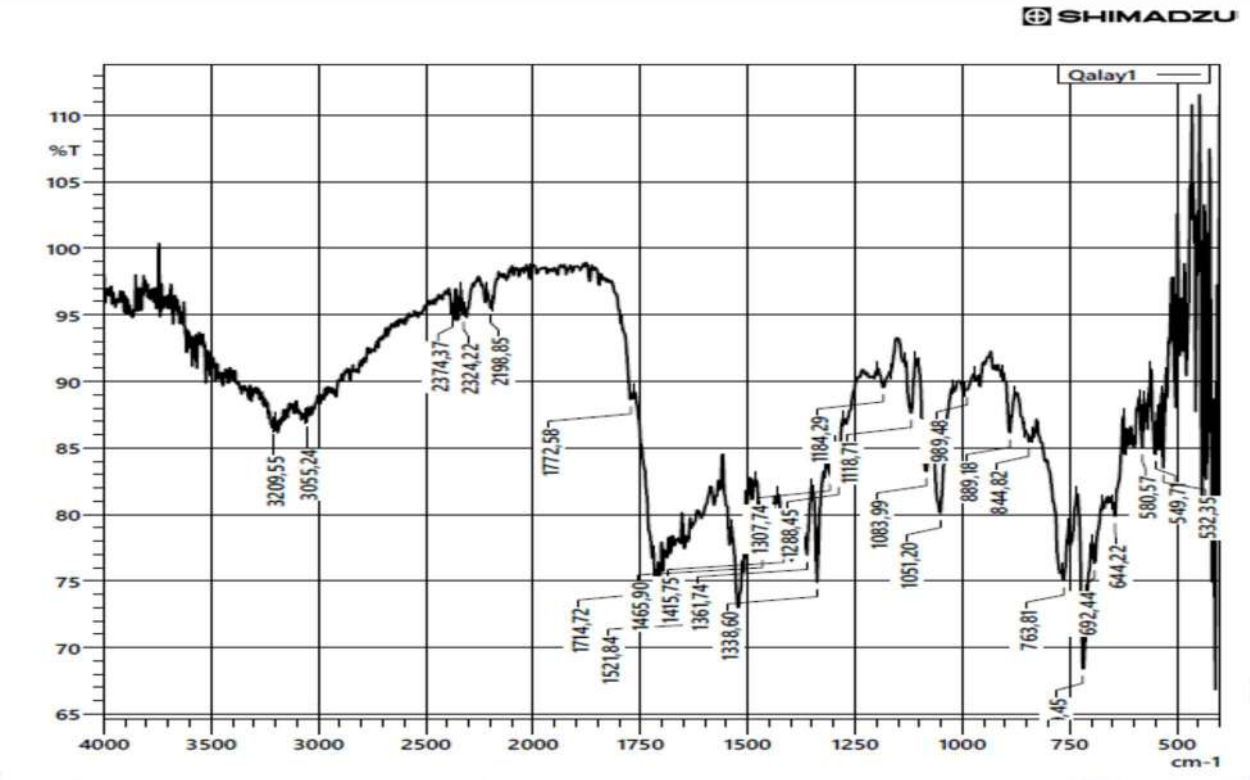
Qalay ishtirokida sintez qilingan ftalotsianin birikmasining tuzilishi IQ-spektroskopiya usuli yordamida o‘rganildi. Olingan spektrdagi asosiy yutilish polosalari modda tarkibida kon’yugatsiyalangan aromatik-azotli makrosikl shakllanganini hamda metall markaz bilan ligand o‘rtasida koordinatsion bog‘lanish mavjudligini ko‘rsatdi. Spektrni tahlil qilish shuni anglatadiki, namuna tarkibida ftalotsianin yadrosiga xos skelet tebranishlari saqlangan bo‘lib, ayrim sohalarda qo‘shimcha kislorodli funksional guruhlar yoki yon fragmentlar mavjud bo‘lishi ham ehtimoldan xoli emas.

Spektrning 3209 va 3055 sm^{-1} sohalaridagi yutilish polosalari gidroksil guruhlari, qoldiq namlik yoki aromatik C–H bog‘larining valent tebranishlari bilan izohlanadi. Metallangan ftalotsianinlarda ichki N–H bog‘lari odatda

ISSN 3030-3907

saqlanmagani sababli, bu sohadagi yutilishlar tashqi muhit ta’siri yoki aksial tabiatli qo‘shimcha ligandlar bilan bog‘liq deb qaraldi. 2347, 2324 va 2198 sm^{-1} atrofidagi zaif signallar esa asosiy strukturaviy belgi sifatida qabul qilinmaydi, chunki ular CO_2, aralashmalar yoki asbobiy fon bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. 1772 sm^{-1} dagi polosa esa namuna tarkibida karbonil yoki boshqa kislorod saqlovchi funksional guruhlar mavjudligini ko‘rsatib, olingan birikmaning ma’lum darajada modifikatsiyalangan kompleks tabiatga ega ekanini bildiradi.

1544 va 1521 sm^{-1} dagi intensiv yutilishlar, shuningdek 1465 va 1415 sm^{-1} sohalardagi polosalar ftalotsianin makrosikliga xos bo‘lgan kon’yugatsiyalangan C=N va C=C bog‘lari hamda aromatik izoindol fragmentlari mavjudligini tasdiqlaydi. 1377, 1338, 1307 va 1284 sm^{-1} atrofidagi signallar C–N va Ar–N bog‘lariga mos kelib, azotli geterosiklik muhit shakllanganini va metall markaz ushbu ligand muhiti bilan koordinatsiyalanganini ko‘rsatadi. 1184, 1118, 1083 va 1051 sm^{-1} sohalaridagi yutilishlar esa C–N–C skelet tebranishlari bilan birga C–O yoki S=O tipidagi kislorodli guruhlar ishtirokini ham taxmin qilish imkonini beradi.



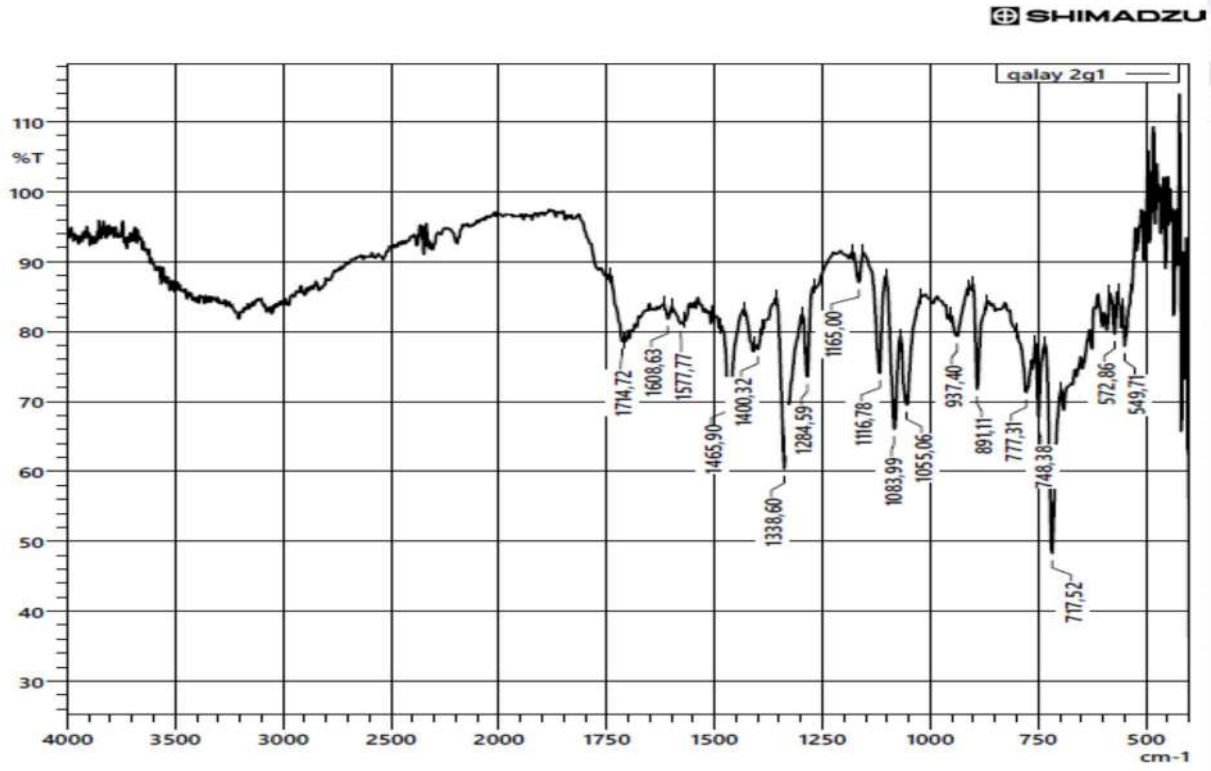
1-rasm. Qalay ftalosianin birikmasi IQ -spektri

989, 889, 848, 763 va 692 sm^{-1} sohalardagi polosalar aromatik halqalardagi C–H bog‘larining tekislikdan tashqari deformatsion tebranishlariga xos bo‘lib, kondensatsiyalangan benzol-izoindol tizimining saqlanganini ko‘rsatadi. 644, 609, 549 va 523 sm^{-1} diapazondagi past chastotali yutilishlar esa metall–azot bog‘lari va makrosikl deformatsion tebranishlari bilan bog‘liq bo‘lib, qalay ionining ftalotsianin makrosikli bilan kompleks hosil qilganini tasdiqlaydi.

ISSN 3030-3907

Umuman, IQ-spektr natijalari sintez natijasida makrosiklik tuzilmasi saqlangan, ammo qisman funksionallashgan qalay ftalotsianin kompleks birikmasi hosil bo‘lganini ko‘rsatadi.

Sintez qilingan qalay ftalotsianin birikmasiga 93% li sulfat kislota bilan ishlov berish natijasida hosil qilingan pigmentning tuzilishi IQ-spektroskopiya usulida tahlil qilindi. Olingan spektrda 1714 sm^{-1} sohadagi yutilish polosa kislota ta’siri natijasida hosil bo‘lgan yoki kuchaygan kislorod saqlovchi funksional guruhlar mavjudligini ko‘rsatadi. Bu polosa karbonil xarakterli tebranishlar bilan bog‘lanib, konsentrlangan sulfat kislota muhitida pigment zarrachalari yuzasida qisman funksionallashuv yoki kislorodli fragmentlar paydo bo‘lganini taxmin qilish imkonini beradi.



2-rasm. Qalay ftalosianin pigmentning IQ -spektri

1465, 1400 va 1338 sm^{-1} atrofidagi polosalar ftalotsianin makrosikliga xos bo‘lgan kon’yugatsiyalangan aromatik tizim va C–N, C=N, C=C bog‘larining skelet tebranishlariga tegishli bo‘lib, kislotali ishlovdan keyin ham makrosiklning asosiy tuzilishi saqlanib qolganini ko‘rsatadi. 1284, 1165, 1116, 1083 va 1059 sm^{-1} sohalaridagi intensiv yutilishlar esa kislota bilan ishlov berilgan ftalotsianin hosilalari uchun xos bo‘lib, ularni S=O, C–N va C–O tipidagi tebranishlar bilan izohlash mumkin. Bu holat sulfat kislota ta’siri natijasida pigment zarrachalarida sulfo- yoki kislorodli funksional guruhlar shakllangan bo‘lishi mumkinligini ko‘rsatadi.

937, 891, 777 va 748 sm^{-1} sohasidagi polosalar aromatik halqalardagi C–H bog‘larining tashqi tekislikdan tashqari deformatsiya tebranishlariga mos kelib,

ISSN 3030-3907

benzol-izoindol fragmentlarining saqlanganini tasdiqlaydi. 572 va 549 sm^{-1} dagi past chastotali polosalar esa markaziy metall ioni bilan azot atomlari o‘rtasidagi koordinatsion bog‘lar, ya’ni Sn–N tebranishlari bilan bog‘liq bo‘lib, qalay ionining ftalotsianin makrosikli tarkibida saqlanib qolganini bilvosita tasdiqlaydi.

1-Jadval

Qalay ftalosianin birikmasi va 93% li H_2SO_4 bilan ishlov berilgan pigment IQ -spektrlarining solishtirma jadvali

№	Birikma spektri, sm^{-1}	Pigment spektri, sm^{-1}	O‘zgarish holati	Ilmiy izoh
1	3209.55	-	Yo‘qolgan	Gidroksil guruhlari, adsorbsiyalangan namlik yoki tashqi muhit ta'siri kamayganini ko‘rsatadi
2	3059.24	-	Yo‘qolgan	Aromatik C-H yoki yuzadagi qo‘shimcha tebranishlar yo‘qolgan
3	2347.37	-	Yo‘qolgan	Begona fon yoki past molekulali aralashmalar chiqib ketgan
4	2324.22	-	Yo‘qolgan	Asbobiy fon yoki tashqi CO_2 ta'siri kamaygan
5	2198.85	-	Yo‘qolgan	Qo‘shimcha aralashmalar yoki oraliq mahsulotlar bartaraf etilgan
6	1772.58	-	Yo‘qolgan	Boshlang‘ich namunadagi kislorodli qo‘shimcha fragmentlar o‘zgargan yoki chiqib ketgan
7	1544.72	-	Yo‘qolgan	Makrotsikl atrofidagi elektron muhit kislotali ishlovdan keyin o‘zgargan
8	1521.84	-	Yo‘qolgan	Kon'yugatsiyalangan sistema atrofida qayta taqsimlanish yuz bergan
9	1465.75	1468.63	Siljigan	Ftalosianin skeleti saqlangan, lekin elektron muhit o‘zgargan
10	1415.71	-	Yo‘qolgan	Periferik funksional guruhlar muhiti o‘zgargan
11	-	1400.77	Yangi	Kislotali ishlovdan keyin yangi funksional muhit shakllangan
12	1377.74	-	Yo‘qolgan	C-N muhiti qayta tashkilangan

ISSN 3030-3907

13	1338.60	1338.60	Saqlangan	Ftalosianin makrotsiklining asosiy C-N skeleti saqlangan
14	1307.71	-	Yo‘qolgan	Azotli aromatik muhitda o‘zgarish sodir bo‘lgan
15	1284.45	1284.05	Siljigan	Makrotsikl saqlangan, ammo bog‘lar muhiti biroz o‘zgargan
16	1184.29	-	Yo‘qolgan	Boshlang‘ich funksional guruhlar chiqib ketgan yoki o‘zgargan
17	-	1165.00	Yangi	S=O, C-O yoki kislota ta'sirida hosil bo‘lgan yangi guruhlarga xos
18	1118.71	1116.78	Siljigan	Kislotali muhit ta'sirida bog‘ tebranish chastotasi o‘zgargan
19	1083.99	1083.99	Saqlangan	Asosiy aromatik-azotli tuzilish saqlangan
20	1051.20	1059.05	Siljigan	Yuza funksionallashuvi yoki kislorodli guruhlar ta'siri
21	-	937.40	Yangi	Periferik aromatik muhitning yangi tartiblanishi
22	989.48	-	Yo‘qolgan	Boshlang‘ich strukturaga xos zaif polosalar bartaraf etilgan
23	889.18	891.11	Siljigan	Aromatik halqa muhitida o‘zgarish yuz bergan
24	848.42	-	Yo‘qolgan	Boshlang‘ich deformatsion tebranishlar o‘zgargan
25	763.81	777.31	Siljigan	Kristallik yoki agregatlanish darajasi o‘zgargan
26	-	748.38	Yangi	Yangi deformatsion tebranishlar paydo bo‘lgan
27	692.44	-	Yo‘qolgan	Aromatik halqa muhiti tozalangan
28	644.22	-	Yo‘qolgan	Boshlang‘ich metall-ligand muhiti qayta tashkilangan
29	609.27	-	Yo‘qolgan	Past chastotali koordinatsion tebranishlar o‘zgargan
30	-	572.86	Yangi	Sn-N yoki Sn-O muhitida yangi koordinatsion holat shakllangan
31	549.71	549.71	Saqlangan	Metall markaz bilan bog‘liq asosiy tebranish saqlangan

ISSN 3030-3907

32	523.25	-	Yo‘qolgan	Boshlang‘ich koordinatsion muhitdagi ayrim tebranishlar yo‘qolgan

XULOSA.

Ushbu tadqiqot ishida qalay ftalotsianin birikmasi ftal angidrid, karbamid va qalay(II)-xlorid asosida yuqori haroratli sharoitda muvaffaqiyatli sintez qilindi. Buning uchun 12 g/mol ftal angidrid, 25 g/mol karbamid va 2 g/mol qalay(II)-xlorid aralashtirilib, hosil bo‘lgan reaksiya aralashmasi issiqlikka chidamli idishda 250°C da 1 soat davomida qizdirildi. Jarayon natijasida qoramtir-yashil rangli g‘ovaksimon modda hosil bo‘ldi. Olingan mahsulot distillangan suv bilan bir necha marta yuvilib, Byuxner voronkasi va vakuum nasos yordamida filtrlab olindi hamda 90°C da 1 soat davomida quritildi. Natijada qalay ftalotsianin birikmasining unumi 81,2 % ni tashkil etdi, bu esa tanlangan sharoitlarning sintez uchun maqbul ekanini ko‘rsatadi. Olingan birikma va 93 % li H_2SO_4 bilan ishlov berilib hosil qilingan pigmentning IQ-spektrlari solishtirilganda, kislotali modifikatsiya jarayonida ayrim polosalar yo‘qolgani, ba’zilari siljigani va yangi yutilish chiziqlari paydo bo‘lgani aniqlandi. Xususan, 1338.60, 1083.99 va 549.71 sm^{-1} dagi polosalar saqlanib qolgan bo‘lib, ular ftalotsianin makrosiklining asosiy C–N skeleti, aromatik-azotli tuzilishi va metall markaz bilan bog‘liq muhim tebranishlar buzilmaganini tasdiqlaydi. 1465.75→1468.63, 1284.45→1284.05, 1118.71→1116.78, 1051.20→1059.05, 889.18→891.11 va 763.81→777.31 sm^{-1} kabi siljishlar esa elektron muhit, periferik funksional guruhlar va agregatlanish darajasining o‘zgarganini ko‘rsatadi. Shuningdek, pigment spektrida 1400.77, 1165.00, 937.40, 748.38 va 572.86 sm^{-1} dagi yangi polosalar paydo bo‘lishi kislotali ishlov natijasida yangi funksional va koordinatsion muhit shakllanganini bildiradi. Demak, olingan natijalar asosida qalay ftalotsianin birikmasi muvaffaqiyatli sintez qilingani, uning asosiy makrosiklik va koordinatsion tuzilmasi IQ-spektr yordamida tasdiqlangani hamda 93 % li sulfat kislota bilan ishlov berish natijasida ushbu tuzilma saqlangan holda yangi pigment shakli hosil bo‘lgani ilmiy jihatdan asoslandi. Bu esa kislotali modifikatsiya jarayonida ftalotsianin yadrosi parchalanmasdan, asosan uning yuza-kimyoviy, funksional va dispers xossalari o‘zgarganini ko‘rsatadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Idowu M., Nyokong T. Synthesis, photophysics and photochemistry of tin (IV) phthalocyanine derivatives //Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry. – 2008. – T. 199. – №. 2-3. – C. 282-290.

2. Alkathiri A. A. et al. The impact of gamma rays on the structure, optical, electrical, and DFT of tin (II) 2, 3-naphthalocyanine dye thin films for photonic

and organic solar cell applications //Optical Materials. – 2024. – T. 149. – C. 115020.

3. . Roy M. S. et al. Charge transportation and photo generation process in polythiophene functionalized with tin (II) phthalocyanine (SnPc-PT) thin film //Solar energy materials and solar cells. – 2008. – T. 92. – №. 11. – C. 1516-1525.

4. Faraonov M. A. et al. Crystalline salts of the ring-reduced tin (IV) dichloride hexadecachlorophthalocyanine and octachloro-and octacyanotetrapyrazinoporphyrazine macrocycles with strong electron-withdrawing ability //Dyes and Pigments. – 2020. – T. 180. – C. 108429.

5. Shipman M. A., Symes M. D. A re-evaluation of Sn (II) phthalocyanine as a catalyst for the electrosynthesis of ammonia //Electrochimica Acta. – 2017. – T. 258. – C. 618-622.

7. Panicker N. S. et al. Optical and electrical characterization of tin (II) 2, 3-naphthalocyanine thin films containing agglomerated spherical particles //Physica B: Condensed Matter. – 2010. – T. 405. – №. 21. – C. 4556-4560.

ISSN 3030-3907