ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME - 2

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME - 2

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

BIMETALLI FTALOTSIANIN BIRIKMALARI VA ULARDAN OLINGAN PIGMENTLARNING IQ-SPEKTROSKOPIK TAHLILI

M.A.Abdiqayumova
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: abdiqayumovamohinur919@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu ilmiy maqolada tarkibida bimetall saqlagan Marganets oksid temir xlor ftalosianin (Mn–FeCl–Pc) birikmasining sintez jarayoniga boshlang‘ich reaktivlar nisbati va haroratning ta’siri o‘rganildi. Sintez jarayoni 220-250 °C oralig‘idagi tekshirildi va 220 °C haroratda qizdirildi. Bu sharoitda FA:Kar: MnO B_2O_3:$FeCl_3$ lar bu gradusda kimyoviy reaksiya to`liq ammalga oshmadi 250 C da reaksiya jarayoni ammalga oshdi suyuq holatdan qattiq holatga o`tti. Olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, mahsulot unumiga harorat va boshlang‘ich reaktivlar nisbatining xususan, FA:Kar:MnO B_2O_3:$FeCl_3$ = 1:1 nisbatda va 250 °C haroratda maksimal unum -86,8 % ni tashkil etdi. Tajriba natijasida olingan maxsulot unumi qiymatga nisbatan past bo`ldi. Bunga bir necha omillar sabab bo`lishi mumkin, bunda moddaning bir qismi parchalanishi yoki boshqa mahsulotga aylanishi umummiy unimining kamayishiga olib keladi. Bimetall ftalosianinlar sintezining samaradorligini oshirish uchun muhim amaliy ahamiyatga ega ekanligi isbotlandi. Sintez natijasida olingan Marganets oksid - temir xlor ftalosianin birikmasining infraqizil (IQ) spektral tahlilida ftalosianin halqasidagi (–C–N–C–) bog‘lar, shuningdek, metall–azot bog‘lari (Mn–N, Fe–N) mavjudligi aniqlangan.

Kalit so‘zlar: Ftalosianin, ftalangidrid, karbamid, reaksiya unumi,harorat MnO B_2O_3:$FeCl_3$, bimetall, IQ-spektr, valent tebranish, deformatsiyon tebranish.

Аннотация. В данной научной статье изучено влияние соотношения исходных реагентов и температуры на процесс синтеза биметаллического соединения оксида марганца, хлорида железа и фталоцианина (Mn–FeCl–Pc). Процесс синтеза исследовался в диапазоне 220–250°C при нагреве до температуры 220°C. В этих условиях химическая реакция FA:Kar:MnO B_2O_3:$FeCl_3$ не протекала полностью при данной температуре. При 250 °C процесс реакции протекал из жидкого состояния в твердое. Полученные результаты показали, что температура и соотношение исходных реагентов оказывают существенное влияние на выход продукта, в частности, при соотношении FA:Kar MnO B_2O_3:$FeCl_3$=1:1 и температуре 250°C максимальный выход составил -86,8%. Выход продукта, полученный в

ISSN 3030-3907

результате эксперимента, был ниже этого значения. Это может быть вызвано несколькими факторами, при которых разложение части вещества или его превращение в другой продукт приводит к снижению общего выхода. Доказано, что биметаллические фталоцианины имеют большое практическое значение для повышения эффективности синтеза. Инфракрасный (ИК) спектральный анализ соединения фталоцианина оксида марганца-хлорида железа, полученного в результате синтеза, выявил наличие связей (–C–N–C–) в фталоцианиновом кольце, а также связей металл-азот (Mn–N, Fe–N).

Ключевые слова: Фталоцианин, фталангидрид, мочевина, выход реакции, температура, MnO B_2O_3:$FeCl_3$, биметаллический, ИК-спектр, валентные колебания, деформационные колебания.

Abstract. In this scientific article, the effect of the ratio of the initial reactants and temperature on the synthesis process of the bimetallic manganese oxide iron chloride phthalocyanine (Mn–FeCl–Pc) compound was studied. The synthesis process was investigated in the range of 220-250°C and heated at a temperature of 220 °C. Under these conditions, the chemical reaction of FA:Kar: MnO B_2O_3:$FeCl_3$ did not proceed completely at this temperature. At 250 °C, the reaction process proceeded from the liquid state to the solid state. The results obtained showed that the temperature and the ratio of the initial reactants had a significant effect on the product yield, in particular, at the ratio of FA:Kar: MnO B_2O_3:$FeCl_3$ = 1:1 and at a temperature of 250°C, the maximum yield was -86.8%. The product yield obtained as a result of the experiment was lower than the value. This can be caused by several factors, in which the decomposition of part of the substance or its transformation into another product leads to a decrease in the overall yield. It has been proven that bimetallic phthalocyanines are of great practical importance for increasing the efficiency of synthesis. Infrared (IR) spectral analysis of the manganese oxide-iron chloride phthalocyanine compound obtained as a result of the synthesis revealed the presence of (–C–N–C–) bonds in the phthalocyanine ring, as well as metal–nitrogen bonds (Mn–N, Fe–N).

Keywords: Phthalocyanine, phthalanhydride, urea, reaction yield, temperature, MnO B_2O_3:$FeCl_3$, bimetallic, IR spectrum, valence vibration, deformation vibration.

KIRISH.

So‘ngi yillarda tarkibida ikki xil metall saqlagan bimetall ftalosianinlarga bo‘lgan qiziqish tobora ortib bormoqda. Bunday birikmalar murakkab elektron tuzilishga ega bo‘lib, ularning fizik-kimyoviy xossalari metallarning ta’siri tufayli sezilarli darajada yaxshilanadi. Marganets (Mn) va Temir (Fe) ionlari asosida sintez qilingan metal ftalosianinlar elektrokimyoviy va katalitik faolligi yuqori

ISSN 3030-3907

bo‘lgan materiallar sifatida ishlatilmoqda. Biroq bunday tarkibida bimetall saqlagan ftalosianinlarni sintez qilishning optimal sharoitlarini aniqlash, olingan boshlang‘ich reaktivlarning nisbati hamda sintez jarayonining haroratining aniqlash hamda yuqori unumli mahsulot olishda muhim hisoblanadi. Tadqiqot natijalari olib boriladigan sintez jarayonining samaradorligini oshirish, texnologik parametrlarga aniqlik kiritish va bimetal saqlagan ftalosianinlar asosida yangi funksional materiallar yaratishga muhim ahamoyat kasb etadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI.

Ftalotsianinlar keng kon'yugatsiyalangan makrosiklik tuzilishga ega bo‘lgan modda bo‘lib, u asosida olingan metall komplekslari sanoatning turli sohalarda, sensorlar, katalizatorlar, pigmentlar va elektron qurilmalarda keng miqyosda ishlatiladi[1-3]. Bimetall ftalotsianinlar tarkibida ikki xil metall ionlari mavjudligi tufayli yaxshi elektron va fizik-kimyoviy xossalari tufayli zamonaviy kimyo va bo‘yoq materialshunoslikda muhim o`rin egallaydi[6]. Ftalsianin ayniqsa yuqori termik barqarorlik, fotostabil xususiyati va kuchli rang berish bilan ajralib turadi. Shu sababli ular sanoatda pigment sifatida keng qo‘llaniladi, masalan Mn oksid-temir xlor asosidagi ftalotsianinlar qoramtir ko`k rangli pigment ishlab chiqarishda asosiy moddalardan biri hisoblanadi[4]. So`ngi yillarda olib borilgan tadqiqotlar ftalotsianinlar, pigmentlar ichida keng tarqalgan metall komplekslari hisoblanadi. Xususan Mn asosidagi ftalosionin pigmentlardan biri bo`lib, ular yuqori yorug`likka chidamligi va atmosferaga barqarorligi bilan ajralib turadi. Adabiyotlarda qayt etilishicha, ushbu pigmentlar plastmassa, lak - bo`yoq materalarida va bosma siyohlar ishlab chiqishda keng qo`llaniladi. Pigment sifatida ftalotsianinlarga quyilgan talablar qatoriga ularning yuqori rang berish qobilyati, dispers holatda barqarorligi va turli muhitlarga chidamligi kiradi. Tatqiqot natijalari olib borilgan sintez jarayonining samaradorligini oshirish, texnalogik parametrlarga aniqlik kiritish va bimetal saqlagan ftalotsianinlar materallar yaratishga muhim ahamiyat kasb etadi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI.

Sintez uchun 0,0845 mol ftal angidrid, 0,0142 mol karbamid, 0,5 mol Fe(III)-xlorid, 0,0123 mol marganes oksid, borat kislota katalizator aralashtirildi. Hosil bo‘lgan aralashma issiqlikka chidamli stakanga solindi so‘ngra qizdirish pechida 250°C da bir soat davomida qizdirildi. Natijada qoramtir ko`k rangli g‘ovaksimon modda hosil bo‘ldi. Hosil bo‘lgan modda bir necha marta suv bilan yuvildi va natriy karbonat bilan neteallandi. Byuxner vorankasida filtirlandi, So‘ngra 100°C da qurutish shkafida 6 soat davomida quritildi. Hosil bo‘gan mahsulotning unumi 86.8% ni tashkil etdi.

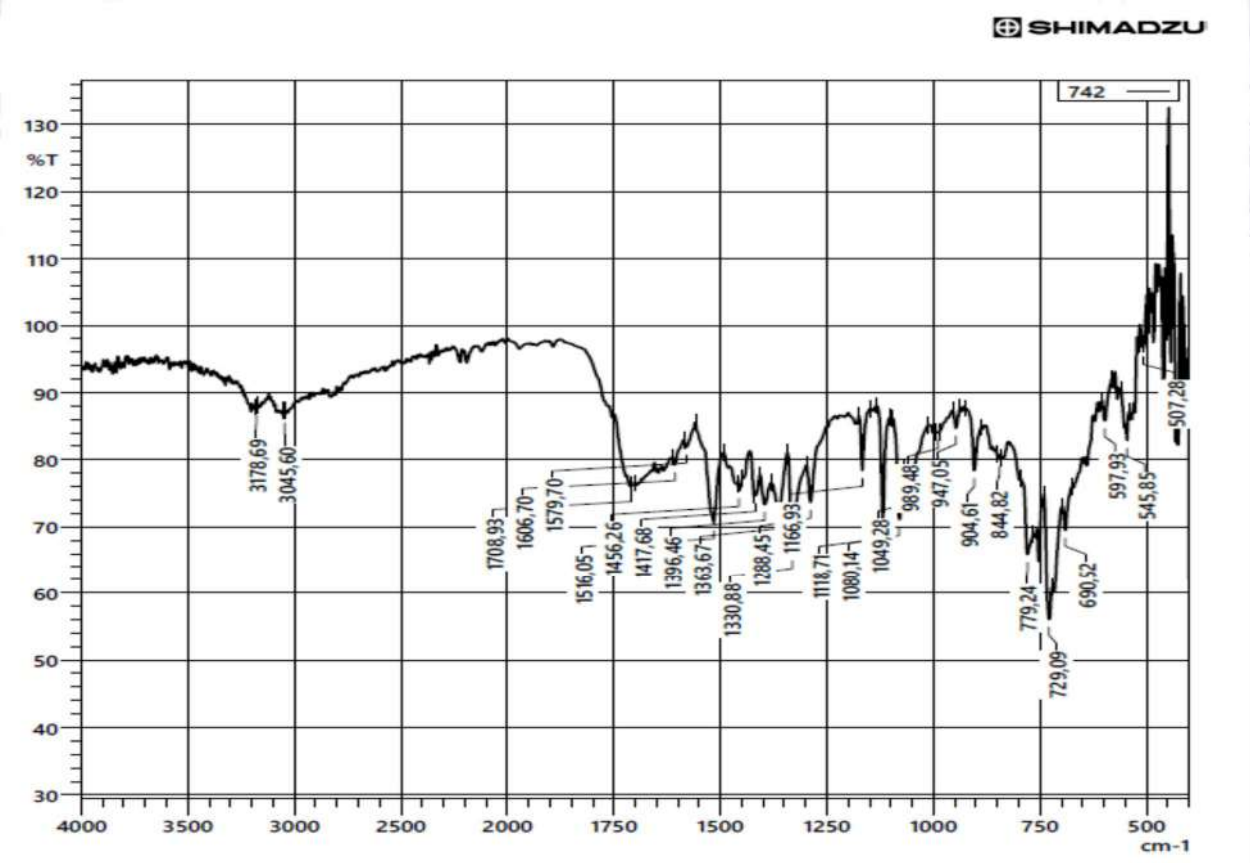
Olib borilgan tajribalarga asoslanib yuqori unumli bimetal saqlovchi Marganets oksid-temir xlorftalotsianin olishda boshlang‘ich mahsulot sifatida

ISSN 3030-3907

olingan reaktivlarning miqdori va tajriba olib borilayotgan harorat asosiy ahamiyat kasb etadi.

Marganes va temir saqlagan bimetall ftalotsianin birikmasining IQ-spektroskopik tahlili

Olingan IQ-spektrda kuzatilgan yutilish chiziqlari sintez natijasida ftalotsianin makrosikli hosil bo‘lganini va uning tarkibida metall markazlar bilan koordinatsiyalangan barqaror tuzilma shakllanganini ko‘rsatadi. Spektrning umumiy ko‘rinishi ftalotsianinlar uchun xos bo‘lgan aromatik-kon’yugirlangan tuzilmaning mavjudligini tasdiqlaydi.



1-rasm. Marganes va temir saqlagan bimetall ftalotsianin birikmasining IQ-spektri

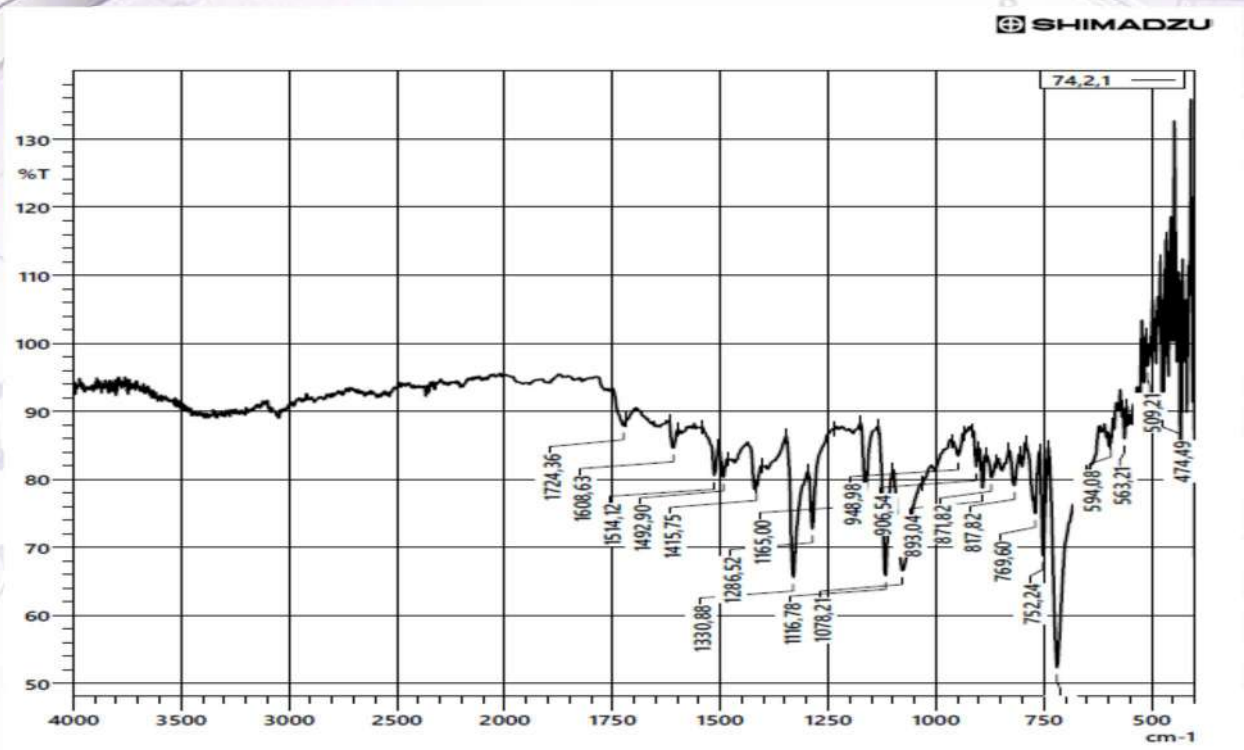
Spektrda 3178.69 va 3045.60 sm^{-1} sohalarida kuzatilgan past intensivlikdagi yutilishlar aromatik muhitdagi valent tebranishlar hamda namlik yoki adsorbsiyalangan gidroksil guruhlar bilan izohlanadi. Ichki N–H chiziqlarining aniq namoyon bo‘lmasligi makrosikl markaziga metall ionlari kirib borganini, ya’ni metallanish jarayoni samarali kechganini ko‘rsatadi. 1708.93 sm^{-1} dagi signal esa ftalotsianin makrosikli uchun asosiy belgi bo‘lmay, qoldiq karbonil tabiatli fragmentlar yoki oraliq mahsulotlar izlari bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. 1606.70 va 1577.01 sm^{-1} dagi intensiv chiziqlar C=C va C=N bog‘larining kon’yugirlangan valent tebranishlariga mos kelib, makrosiklik aromatik tizim shakllanganini tasdiqlaydi. 1516.05, 1455.26, 1417.68, 1395.64 va

ISSN 3030-3907

1363.67 sm^{-1} sohalardagi yutilishlar izoindol va benzolsimon fragmentlarning skelet tebranishlari bilan, 1330.88, 1288.74 va 1241.93 sm^{-1} dagi chiziqlar esa C–N bog‘larining valent tebranishlari bilan bog‘liq bo‘lib, ftalotsianin halqasining azotli ichki skeleti shakllanganini ko‘rsatadi. 1166.93, 1116.10, 1080.41 va 1042.28 sm^{-1} dagi chiziqlar C–N–C va boshqa ichki deformatsion tebranishlarga tegishli bo‘lib, mahsulotning muayyan koordinatsion tuzilishga ega ekanini bildiradi. 989.48, 944.05, 904.61, 844.82, 779.24, 729.09 va 690.52 sm^{-1} sohalardagi yutilishlar aromatik halqaning tashqi deformatsiya tebranishlariga mos keladi va benzo-izoindol tizimining saqlanganini tasdiqlaydi. 597.93, 545.85 va 507.28 sm^{-1} dagi past chastotali signallar esa Mn–N va Fe–N koordinatsion bog‘lari tebranishlari sifatida talqin qilinib, bimetall markazli ftalotsianin tizimi shakllanganini ko‘rsatadi. Umuman, IQ-spektr natijalari marganes va temir saqlagan bimetall ftalotsianin birikmasi muvaffaqiyatli sintez qilinganini va metall ionlari makrosikl markazi bilan koordinatsiyalanganini tasdiqlaydi.

92% li sulfat kislota bilan ishlov berilgan va natriy karbonat bilan neytrallangan bimetall ftalotsianin pigmentining IQ-spektri dastlabki marganes va temir saqlagan bimetall ftalotsianin birikmasining asosiy makrosiklik tuzilmasi saqlanib qolganini ko‘rsatdi. Shu bilan birga, kuchli kislotali muhit ta’sirida molekula atrofidagi elektron zichlikning qayta taqsimlanishi, ayrim markazlarning protonlanishi hamda neytrallash jarayonida pigmentning yuza xossalari va dispers holatining o‘zgarishi kuzatilgan. Spektrdagi 1724.36 sm^{-1} signal odatiy metalloftalotsianinlar uchun xos bo‘lmaganligi sababli, u kislotali ishlov natijasida hosil bo‘lgan kislorod saqlovchi funksional guruhlar yoki oraliq polyar fragmentlar bilan bog‘landi.

ISSN 3030-3907



2-rasm. Marganes va temir saqlagan bimetall ftalotsianin pigmentning IQ-spektri tahlili

1514.82, 1460.63 va 1415.75 sm^{-1} sohalardagi yutilishlar aromatik C=C hamda kon'yugirlangan C=N bog'larining skelet tebranishlariga mos kelib, ftalotsianin makrosiklining modifikatsiyadan keyin ham saqlanganini tasdiqlaydi. 1330.88, 1286.52, 1167.81 va 1078.21 sm^{-1} dagi signallar C–N va C–N–C bog'larining valent hamda deformatsion tebranishlari bilan bog'liq bo'lib, azotli makrosiklning barqarorligini ko'rsatadi. 948.98, 906.55, 893.04, 871.27, 817.82, 769.60 va 732.24 sm^{-1} sohalardagi piklar aromatik halqadagi C–H bog'larining tekislikdan tashqari deformatsion tebranishlariga tegishli bo'lib, benzo-izoindol tizimi hamda xromofor sistemaning сақланганини билдиради.

591.21, 563.21, 509.15 va 474.49 sm^{-1} sohalardagi past chastotali yutilishlar metall–azot koordinatsion bog'lari tebranishlari sifatida talqin qilinib, marganes va temir ionlari makrosikl markazida сақланиб қолганини кўрсатади. Демак, 92% li sulfat kislota bilan ishlov berish va keyinchalik natriy karbonat bilan neytrallash jarayoni bimetall ftalotsianin pigmentining asosiy koordinatsion tuzilmasini buzmagan, балки унинг yuza-kimyoviy hamda dispers xossalarini o'zgartirgan yangi pigment holatini shakllantirgan.

XULOSA.

Ushbu tadqiqot ishida bimetall saqlagan marganets–temir ftalotsianin birikmasi muvaffaqiyatli sintez qilindi va jarayonning optimal sharoitlari aniqlandi. Tajriba natijalariga ko'ra, boshlang'ich reaktivlar nisbati 1:1 va harorat 250°C bo'lganda mahsulot unumi 86,8 % ni tashkil etdi. Olingan birikmaning IQ-

ISSN 3030-3907

spektrida 1606.70 va 1577.01 sm^{-1} dagi intensiv yutilish chiziqlari ftalotsianin makrosiklidagi kon'yugirlangan C=C va C=N bog'larining valent tebranishlariga mos kelib, aromatik makrosiklik tizim shakllanganini tasdiqladi. Shuningdek, sintez qilingan bimetall birikmaga 92 % li sulfat kislota bilan ishlov berilib, keyinchalik natriy karbonat bilan neytrallash orqali pigment shakli olindi. Pigment spektrida 1724.36 sm^{-1} da yangi yutilish chizig'ining paydo bo'lishi kislotali ishlov natijasida kislorod saqlovchi funksional guruhlar, protonlangan oraliq tuzilmalar yoki qo'shimcha polyar markazlar hosil bo'lganini ko'rsatadi. Bu holat modifikatsiya jarayonida birikmaning yuza-kimyoviy xossalari o'zgarganini bildiradi. Demak, IQ-spektr natijalari asosida marganets–temir ftalotsianin birikmasi muvaffaqiyatli sintez qilingani, uning tarkibida C=N, C–N, Mn–N va Fe–N bog'lari mavjudligi ilmiy jihatdan isbotlandi. Shu bilan birga, ushbu birikmaga kislotali ishlov berish natijasida ftalotsianin yadrosi va bimetall koordinatsion markazlari saqlangan holda yangi pigment shakli olingani 1514.82–1078.21 sm^{-1} hamda 591.21–474.49 sm^{-1} sohalardagi xarakterli piklar orqali tasdiqlandi. Shu asosda, olingan mahsulotni bimetall marganets–temir ftalotsianin asosidagi pigment deb ilmiy baholash mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. BaŞ, Hüseyin, Nuran Kahrİman, and Zekeriya BiyiklioĞlu. "Synthesis and electrochemical properties of copper (II), manganese (III) phthalocyanines bearing chalcone groups at peripheral or nonperipheral positions." *Turkish journal of chemistry* 44.6 (2020): 1549-1555.
2. Fazlı H. et al. Synthesis of water soluble copper (II), manganese (III) phthalocyanines and their photocatalytic performances in benzyl alcohol photoxidation //Journal of Organometallic Chemistry. – 2023. – T. 983. – C. 122553.
3. Gokce, C.; Aslan, Y.; Durmuş, M. Novel water-soluble phthalocyanines: Synthesis, characterization and investigation of their photophysical and photochemical properties. *Polyhedron* 2015, *102*, 114–121. https://doi.org/10.1016/j.poly.2015.09.003
4. N.I.Nazarov, J. B. Fayziyev, H.S.Beknazarov, G.A.Mirzoyeva. tarkibida bimetal saqlovchi ftalotsianin birikmalari sintezida boshlangich moddalar nisbati va haroratning unumga tasiri. olingan moddaning iq spektri taxlili// Development of science. Volume 4, 2025. –P.285-291.
5. Pavel A. Yunin,Yury I. Sachkov, Vladislav V. Travkin, Georgy L. Pakhomova.//Stability of Manganese(II) Phthalocyanine Films in Ambient Air. Phthalocyanines Фталоцианины. Russian: 2022 15(2).P- 74-84.

ISSN 3030-3907