ISNN 3030-3907

2026/3
VOLUME 7

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/3 VOLUME 7

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.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

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

KOBALT-KALSIY SAQLAGAN FTALOSIANIN PIGMENTINING MORFOLOGIK TAHLILI

Sayyora Soatovna Durmanova
Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti mustaqil tadqiqotchisi,
190100, Termiz sh., Islom Karimov ko‘chasi, 288a-uy.
E-mail: durmanovasajera247@gmail.com
To‘raev Xayit Xudaynazarovich
Termiz davlat universiteti k.f.d., prof.
190111, Termiz sh., Barkamol avlod ko‘chasi, 43-uy.
E-mail: hhturaev@rambler.ru
Nabiyev Dilmurod Abdualiyevich
Termiz davlat universiteti t.f.f.d., dots.,
190111, Termiz sh., Barkamol avlod ko‘chasi, 43-uy.
E-mail: dilmurodnabiev@mail.ru
Marg‘uba Yulchiyeva G‘afurjonovna
Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti Kimyo muhandisligi kafedrasi dotsenti,
190100, Termiz sh., Islom Karimov ko‘chasi, 288a-uy.
E-mail: margubayulchiyeva86@gmail.com
UDK: 667.287.5; 667.287.53; 667.287.543.
ORCID: 0009-0008-4660-4412

Annotatsiya. Mazkur tadqiqot ishida kobalt va kalsiy ionlari asosida sintez qilingan ftalosianin pigmentining morfologik hamda termik xossalari o‘rganildi. Pigmentning zarracha tuzilishi va yuzasining morfologiyasi skanerlovchi elektron mikroskop (SEM) yordamida tahlil qilinib, granulometrik taqsimotning bir tekisligi hamda strukturaviy silliqligi aniqlangan. Elementar tahlil natijalari pigment tarkibida kobalt va kalsiy elementlari mavjudligini tasdiqladi. Termogravimetrik tahlil (TGA/DTA) ma’lumotlariga ko‘ra, sintez qilingan CoCaPc ftalosianin pigmenti yuqori termik barqarorlikka ega bo‘lib, yuqori haroratlarda ham o‘zining kristall va funksional xususiyatlarini saqlab qoladi. Olingan natijalar ushbu pigmentni bo‘yoq sanoati, polimer kompozitlari va issiqlikka chidamli qoplamalar uchun istiqbolli material sifatida qo’llash imkonini beradi.

Kalit so‘zlar: CoCaPc ftalosianin pigmenti, termogravimetrik tahlil (TGA), differensial termik tahlil (DTA), termik barqarorlik, parchalanish bosqichlari, SEM tasviri, mikrokristallik tuzilma, energiya yutilishi, massa yo‘qotilishi, issiqlikka chidamli material.

ISSN 3030-3907

Abstract. In this research work, the morphological and thermal properties of the phthalocyanine pigment synthesized based on cobalt and calcium ions were studied. The particle structure and surface morphology of the pigment were analyzed using a scanning electron microscope (SEM), and the uniformity of the granulometric distribution and structural smoothness were determined. Elemental analysis results confirmed the presence of cobalt and calcium elements in the pigment. According to the data of thermogravimetric analysis (TGA/DTA), the synthesized CoCaPc phthalocyanine pigment has high thermal stability and retains its crystalline and functional properties even at high temperatures. The obtained results allow the use of this pigment as a promising material for paint industry, polymer composites and heat-resistant coatings.

Keywords: CoCaPc phthalocyanine pigment, thermogravimetric analysis (TGA), differential thermal analysis (DTA), thermal stability, decomposition stages, SEM imaging, microcrystalline structure, energy absorption, mass loss, heat-resistant material.

Аннотация. В данной научной работе были изучены морфологические и термические свойства фталоцианинового пигмента, синтезированного на основе ионов кобальта и кальция. Структура частиц и поверхность пигмента были проанализированы с использованием сканирующего электронного микроскопа (SEM), а также определены равномерность гранулометрического распределения и структурная гладкость. Результаты элементного анализа подтвердили наличие элементов кобальта и кальция в составе пигмента. Согласно данным термогравиметрического анализа (TGA/DTA), синтезированный фталоцианиновый пигмент CoCaPc обладает высокой термической стабильностью и сохраняет свои кристаллические и функциональные свойства даже при высоких температурах. Полученные результаты позволяют рассматривать данный пигмент как перспективный материал для лакокрасочной промышленности, полимерных композитов и термостойких покрытий.

Ключевые слова: Фталоцианиновый пигмент CoCaPc, термогравиметрический анализ (TGA), дифференциальный термический анализ (DTA), тепловая стабильность, стадии разложения, СЭМ-изображение, микрокристаллическая структура, поглощение энергии, потеря массы, термостойкие материал.

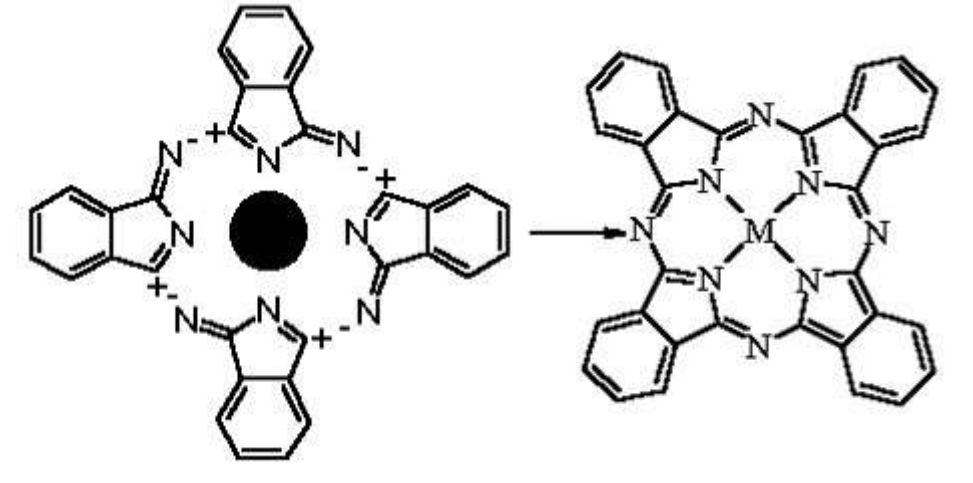
KIRISH.

Hozirgi kunda jahonda ftalosianin pigmentlari asosidagi elektr va optik materiallar, kimyoviy sensorlar, quyosh batareyalari, fotodinamik saraton terapiyasi kabi ilg‘or texnologiyalar keng rivojlanmoqda. Yaqinda ftalosianin

ISSN 3030-3907

molekulalaridan yangi gaz datchiklari, energiya konvertorlari va katalitik membranalarni ishlab chiqarish uchun ikki o‘lchovli tuzilmalarni yaratish mumkinligi ko‘rsatildi [1].

Ayni paytda 70 dan ortiq turli xil ftalosianinlar (Pc) ma’lum. Ftalosianinlar (Pc) - ftalodinitril o‘z mezomerik shaklida metall ioni atrofida guruhlana boshlaydi, bu esa makrosikl hosil bo‘lishiga olib keladi. Metall atrofida to‘rt molekula ftalodinitril atomi tekis aromatik makrohalqa tetramerini hosil qiladi (1-rasm). Ftalosianin halqasining markazida joylashgan metall ionining xususiyati (MPc) ning fizik-kimyoviy xossalariga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Masalan, metall ioni kompleksga almashtirilganda, makrosiklik halqaning oksidlanish-qaytarilish xossalari yoki fotokimyoviy qo‘zg‘alish holatining xossalari keskin o‘zgaradi [2].



1-rasm. Metall atomining to‘rt molekula ftalodinitril makrohalqalari bilan tekis aromatik tetramerlanashi

Ftalosianin - makrosiklik tuzilishga ega bo‘lib, 18 π elektronni o‘z ichiga olgan birikma. Ftalosianinlarda sikldagi H atomlari bilan, metall ionlari o‘zaro almashinishi hisobiga metall ftalosianinlar sintez qilinadi. Bundan tashqari, ularning strukturasidagi 18 ion elektronlar elektron uzatish reaksiyalaridan va periferik yoki periferik bo‘lmagan almashinishlarda asosiy o‘rinda turadi [3]

Turli ftalosianinlarning spektroelektrokimyoviy tahlili nanomorfologik xossalari o‘rganilgan. Kobalt ftalosianin bilan grafit elektrodining yuzasini modifikatsiyalash yordamida olingan. Bunda, elektr o‘tkazuvchan material sifatida qo‘llanilgan ftalosianinlar grafit yuzasining morfologiyasini tahlil qilishda qo‘llaniladi [4].

Porfirin va ftalosianin halqasiga ega bo‘lgan birikmalarning nurni yutish soalari, toksik emasligi va yuqori fotokimyoviy samaradorligi tufayli fotosensiblizatorlar sifatida fotodinamik terapiya jarayonida ham qo‘llaniladi [5].

Mis ftalosianin asosida turli xil ftalosianin bo‘yoqlari tayyorlanishi mumkin. Paxta, viskoza, yarim jun va ipak uchun to‘g‘ridan-to‘g‘ri bo‘yoq sifatida

ISSN 3030-3907

ishlatiladi, ftalosianinga birikkan Al_2O_3 va bariy tuzi firuza pigmenti sifatida, matbaa va qog‘oz sanoatida, gulqog‘oz ishlab chiqarishda ishlatiladi [6]. Bundan tashqari, ftalosianinlar bir qator kimyoviy sintezlarda, shuningdek texnologiyaning turli sohalarida katalizator sifatida ishlatiladi. Ko‘pchilik metall ftalosianinlar: ftalosianin bo‘yoqlari, yarimo‘tkazgichlar, elektrofotografiyaning fotokonduktorlari va quyosh batareyalari ishlab chiqarishda muhim o‘rin egallaydi [7].

Termik usulda kengaytirilgan π-sistemalarga ega bo‘lgan birikmalarga ftalosianin xalqasidagi benzol guruhini naftol guruhiga almashtirish orqali olinadi. Naftalosianinlar ham metallar bilan tegishli kompleks birikmalarni hosil qiladi. Mis, magniy, vanadiy va kobalt metallarining komplekslari sintezida ammoniy molibdat ishtirokida 260-270 °C da nisbatan yuqori unum bilan olinadi. 220 °C va karbamid ishtirokida olib boriladigan reaksiyalar nisbatan past unum bilan boradi. Bu reaksiyalarni dimetilsulfoksid, tetragidrofuran kabi erituvchilar muhitida olib borilganda esa unum 50% dan ortmaydi [8].

MATERIALLAR VA USULLARI.

CoCaPc ftalosianin pigmentni sintez qilish uchun ftal angidrid, karbamid hamda kobalt (II) va kalsiyning tuzlari xomashyo sifatida tanlab olindi. Ftal angidrid molekulasi ftalosianin halqasining asosiy skeletini hosil qilishda muhim rol o‘ynaydi. Karbamid esa halqa yopilish jarayonida reaksiyada bevosita ishtirok etdi. Kobalt (II) va kalsiy atomlari markaziy atom sifatida pigment kompleksini barqarorligini ta‘minladi, kalsiy esa qo‘shimcha ravishda strukturaning issiqlikga, yorug‘likka chidamliyligini hamda pigmentning yuqori rang berish qobiliyatiga ega ekanligi aniqlandi. Sintez reaksiya jarayoni yuqori haroratda olib borildi. Natijada intensiv rangli suyuq faza hosil bo‘lib, undan filtratsiya va quritish yo‘li bilan kobalt-kalsiy ftalosianin pigmenti ajratib olinadi.

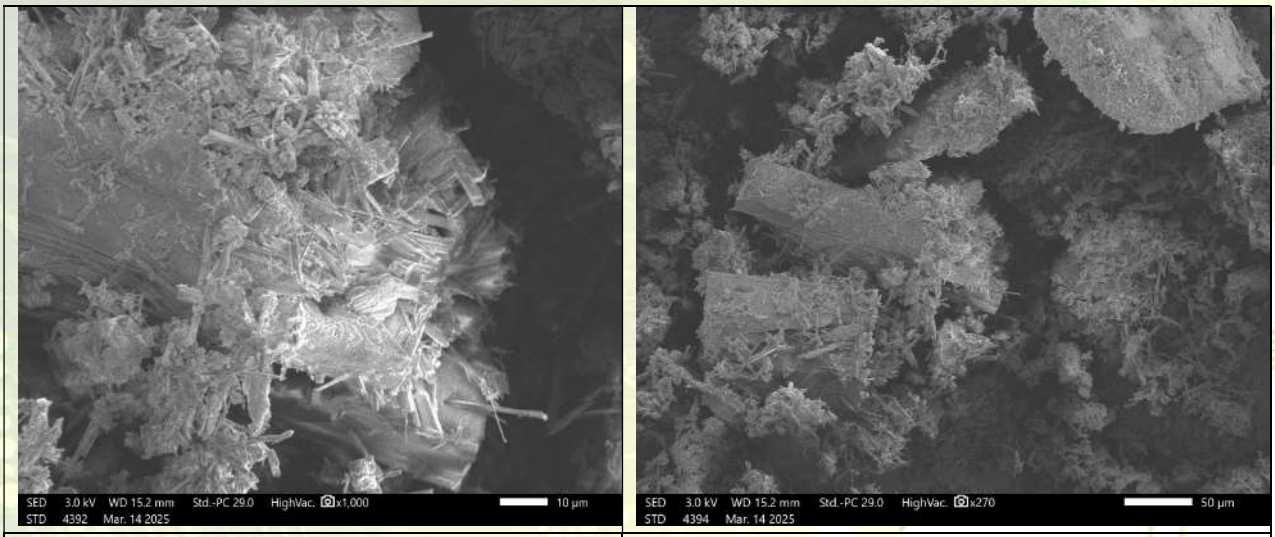
Hosil bo‘lgan pigmentning morfologik xususiyatlari va zarracha tuzilishini aniqlash maqsadida namunalar JEOL kompaniyasining JSM-IT210 modelli skanerlovchi elektron mikroskopi (SEM) yordamida tahlil qilindi.

Birikmaning termik xususiyatlarini o‘rganish uchun termogravimetrik analizi bajarilgan. Yaponiyada ishlab chiqarilgan SHIMADZU DTG-60 termik analiz qurilmasida 20-600 °C haroratlar oralig‘ida bir vaqtning o‘zida TG va DTG analizlari bajarilgan.

NATIJALAR.

1. Sintez qilingan kobalt-kalsiy saqlovchi ftalosianin pigmenti JEOL JSM-IT210 energodispersion mikroanaliz sistemasi bilan ta’minlangan, skanerlovchi elektron mikroskori bilan o‘rganildi.

ISSN 3030-3907



a)	b)

1-rasm. Kobalt-kalsiy saqlagan ftalosianin pigmentining SEM tasvirlari, a) 10 µm b) 50 µm marta kattalashgan holati

Olingan yangi kobalt-kalsiy saqlagan ftalosianin pigmentining morfologiyasini o‘rganishda SEM usulidan foydalanildi. Kobalt-kalsiy saqlagan ftalosianin pigmentining fizik-kimyoviy xususiyatlarini to‘liq tushunish uchun ularning morfologiyasi va tuzilishini chuqur o‘rganish muhim ahamiyat kasb etadi. Olingan tasvirlar JEOL kompaniyasining JSM-IT210 modeli yordamida olingan bo‘lib, u Oxford Instruments kompaniyasining InTouchScope™ seriyasiga tegishli bo‘lgan EDS tizimi bilan jihozlangan. SEM usuli kobalt-kalsiy saqlagan ftalosianin pigmentining sirt hamda morfologik tuzilishini mikroskopik xususiyatlarini tahlil qilish uchun qo‘llaniladi. SEM tahlili jarayonida turli tezlashtiruvchi kuchlanishda ikkilamchi elektronlarda 5-20 kV qo‘llanilgan bo‘lib, har biri materialning turli jihatlarini o‘rganishga yo‘naltirilgan. Bu kattalashtirish darajalari materialning nozik tuzilishlari, g‘ovaklik darajasi hamda umumiy morfologik xususiyatlarini aniqlash imkonini beradi (1-rasm). (a) 10 µm kattalashtirish darajasida kobalt-kalsiy saqlagan ftalosianin pigmentining yirikroq morfologik elementlarini, masalan, nisbatan katta g‘ovaklar yoki agregatlar mavjudligini aniqlash imkonini beradi. (b) 50 µm kattalashtirish darajasi esa materialning makroskopik xususiyatlarini, jumladan, katta agregatlarning shakllanishini tahlil qilish imkonini beradi.

Tarkibida turli metallar tutgan metall organik pigmentlar tarkibidagi metall miqdorini aniqlash maqsadida, sintez qilingan pigmentlar bug‘latish usulida element tahlili amalga oshirildi. Quyidagi jadvalda metall tutgan organik pigmentning element tahlili keltirilgan.

Keltirilgan elementar tahlillarga asoslanib pigment tarkibidagi elemenlarning tahlili 100 massa qismga nisbatan jadval ko‘rinishida aks ettirildi (1-jadval).

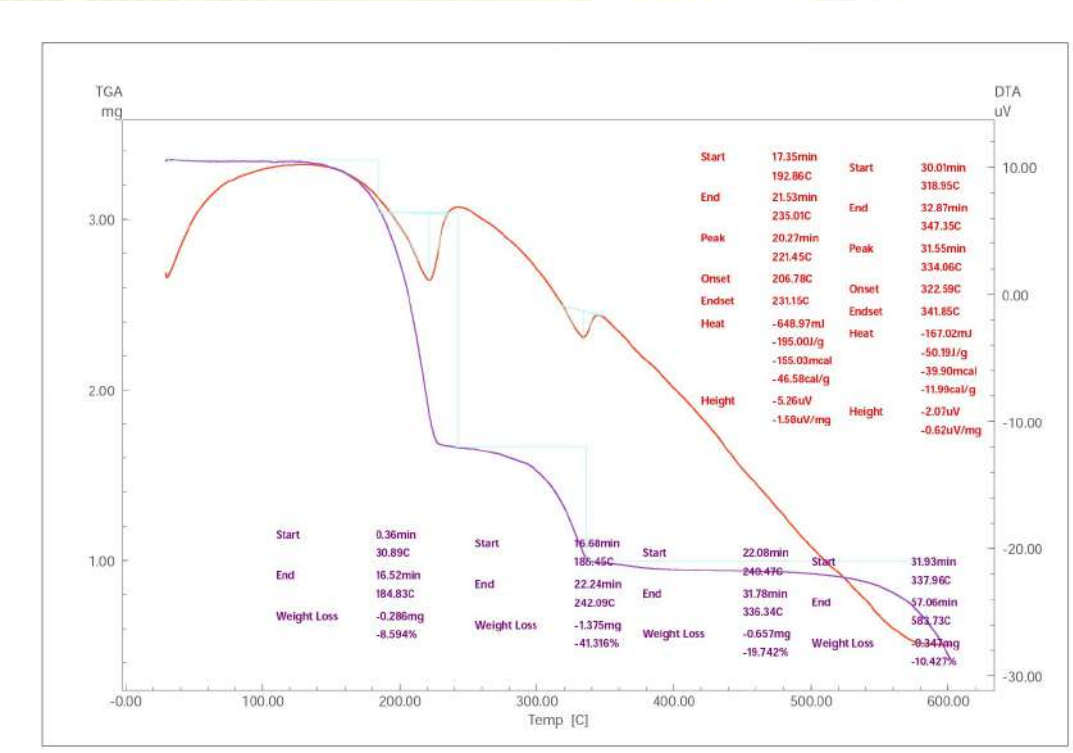
ISSN 3030-3907

1-jadval

Element	Miqdor %	Sigma %
C	55,8	0,14
N	17,83	0,38
O	21,11	0,25
Co	2,5	0,06
Ca	2,77	0,04
Summa:	100.00	

2. Sintez qilingan CoCaPc ftalosianin pigmentning termogravimetrik va differensial termik tahlili.

Sintez qilingan CoCaPc ftalosianin pigmentining termogravimetrik tahlili uchun pigmentdan 7,187 mg olinib, jarayon 600°C gacha haroratda o‘rganildi. Ftalosianin pigmentning termogravimetrik derivatogrammasi (TGA) va differensial termogravimetrik tahlili (DTA) quyidagi 2-rasmda keltirilgan.



2-rasm. CoCaPc ftalosianin pigmentining derivatogrammasi

CoCaPc ftalosianin pigmentining termogravimetrik egri chizig‘i tahlili shuni ko‘rsatadiki, TGA egri chizig‘i asosan 4 ta intensiv massa yo‘qotiladigan harorat oralig‘ida amalga oshadi. 1-massa yo‘qotiladigan oraliq 32,8 - 191,8°C haroratga, 2 – massa yo‘qotiladigan oraliq 191,8 – 249,7°C haroratga, 3-massa yo‘qotiladigan oraliq esa 251,6 – 348,3°C haroratga, 4-massa yo‘qotiladigan oraliq esa 349,6 – 600°C haroratga mos keladi. Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, 1-massa yo‘qotiladigan oraliqda massa yo‘qotilishi 0,686 mg, ya’ni 9,545 % kuzatilgan bo‘lsa, 2-massa

ISSN 3030-3907

yo‘qotiladigan oraliqda intensiv parchalanish jarayoni sodir bo‘ladi. Bu oraliqda massa yo‘qotilishining asosiy miqdori 3,2 mg, ya’ni 43,5 % amalga oshadi. 3-massa yo‘qotiladigan oraliqda massa yo‘qotilishi 1,5 mg, ya’ni 20,6 % kuzatilgan va 4 – massa yo‘qotiladigan oraliqda massa yo‘qotilishi 0,25 mg, ya’ni 3,5 % ni tashkil etadi.

Bundan ko‘rinadiki, birinchi massa yo‘qotilishida ortiqcha namlik va kristallogidrat suvining yo‘qotilishi ro‘y beradi. Ikkinchi va uchinchi massa yuqotishlarida asosiy parchalanish bosqichida is gazi, karbonat angidrid, azot kabi quyi molekulyar birikmalar holatida organik qismning parchalanishidan so‘ng asosan metall karbonatlari, oksidlari aralashmasi shuningdek, qisman ko‘mir qoladi. To’rtinchi parchalanish bosqichida karbonatlar ham parchalanadi va metall oksidari va ko‘mir qoldiqlari qoladi.

CoCaPc ftalosianin pigmentining differensial termogravimetrik tahlili 1-rasmda keltirilgan. Ftalosianin pigmentining differensial termogravimetrik tahlilidan ma’lum bo’ldiki, 191,8 – 253,9°C va 324,8 – 357,6°C oralig‘larida energiyaning yutilishi yuz berganini ko’rish mumkin. Eng yuqori issiqlik yutilishilari 234,4°C va 347,24°C haroratlarda yuzaga keladi.

2-jadval

CoCaPc ftalosianin pigmentining turli haroratlarda kuzatilgan massa yo‘qotilishi va energiya sarfi

№	Temperatura, °C	Yo’qotilgan massa, mg (7,187mg)	Yo’qotilgan massa, mg, %	Sarflanadigan energiya miqdori (µV*s/mg)	Sarflangan vaqt (min)	dw (mg)
1	100	0,008	0,11	8.014000	7,3	7.179
2	200	0,986	13,7	1.469000	17,45	6.201
3	300	3,99	55,5	-0.266000	27,4	3.197
4	400	5,348	74,4	-10.039001	37,6	1.839
5	500	5,43	75,5	-23.292002	47,8	1.756
6	600	6,08	84,6	-31.865002	58,08	1.105

Turli haroratlarda moddaning termik parchalanish natijalarining tahlili 2-jadvalda berilgan. Jadvalga asoslanib shuni aytish mumkinki, asosiy parchalanish jarayoni 235-365°C oralig‘ida ro‘y beradi. Bu esa ftalosianin pigmentining yuqori barqarorligi va intensiv rangi tufayli bo‘yoq sanoati, plastmassa hamda polimer materiallari, qoplamalar shuningdek, fotoelektronikada qo‘llash imkoniyatini beradi.

XULOSA.

ISSN 3030-3907

Tadqiqotlar natijasida kobalt va kalsiy asosida sintez qilingan ftalosianin pigmentlari morfologik jihatdan barqaror tuzilishga ega ekanligi aniqlandi. SEM tasvirlari pigment zarrachalari sirtida mikrokristallar mavjudligini ko‘rsatadi. Termogravimetrik (TGA/DTA) tahlillar asosiy parchalanish jarayonining 235–365°C oralig‘ida kechishini va pigmentlarning yuqori termik barqarorlikka ega ekanligini ko‘rsatdi. Ushbu ilmiy natijalar sintez qilingan pigmentlarning bo‘yoq sanoati, polimer kompozitlari, issiqlikka chidamli qoplamalar hamda fotoelektronika sohalarida amaliy qo‘llash imkoniyatlarini tasdiqlaydi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Wood J., Viruses rise to the surface// Materialstoday, 2006, vol.9, № 4, pp.15.
2. Белогорохов И. А. Ортические и электрические свойства полупроводниковых структур на основе молекулярных комплексов фталоцианинов, содержащих ионы лантанидов в качестве комплексообразователя. // Диссертация. Москва-2009. (стр.17)
3. Sesalan, B.Ş., A. Koca, and A. Göl, Water soluble novel phthalocyanines containing dodeca-amino groups. Dyes and Pigments, 2008. 79, №3 pp. 259-264.
4. Mansfeldová V. K.M., Tarábková H., Janda P., Nesměrák K. Versatile cell for in-situ spectroelectrochemical and ex-situ nanomorphological characterization of both water soluble and insoluble phthalocyanine compounds // Monatshefte fur Chemie. Springer-Verlag Wien, 2016. Vol. 147, № 8. P. 1393–1400.
5. Ion R.M. The use of phthalocyanines and related complexes in photodynamic therapy // Photosensitizers in Medicine, Environment, and Security. Springer Netherlands, 2012. Vol. 9789048138. P. 315–349.
6. Степанян А. А., Бернашевский Н. В., Кулыгина З. П., Исак А. фталоцианиновые пигменты // висник схидноукраинського национального университету имени Володимира Даля. – 2014 (216) - № 9 – С 41
7. Heliogen® pigments: product information [Электронный ресурс] // URL:https://worldaccount.basf.com/wa/NAFTA~en_US/Catalog/Pigments/pi/BAS F / Brand/heliogen (дата обращения: 05.10.2018).
8. Дубинина Т.В., Томилова Л.Г., Зефиров Н.С. Синтез Фталоцианинов С Расширенной Системой Пи-Электронного Сопряжения // Успехи Химии. 2013. Vol. 82, № 9. С. 865–895.

ISSN 3030-3907