ISNN:2181-1296



SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI

САМАРКАНДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ШАРОФА РАШИДОВА

SAMARKAND STATE UNIVERSITY NAMED AFTER SHAROF RASHIDOV

ILMIY AXBOROTNOMA

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК SCIENTIFIC JOURNAL

ANIQ VA TABIIY FANLAR SERIYASI

Matematika, Mexanika, Informatika
Fizika, Kimyo, Biologiya, Geografiya

№ 3/1 (139)
2023

ISSN 2181-1296

ILMIY AXBOROTNOMA

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК — SCIENTIFIC JOURNAL

2023-yil, 3-son 1-seriya (139) **ANIQ VA TABIY FANLAR SERIYASI**

Matematika, Mexanika, Informatika, Fizika, Kimyo, Biologiya, Geografiya

Samarqand viloyat matbuot boshqarmasida ro‘yxatdan o‘tish tartibi 09-25.
Jurnal 1999-yildan chop qilina boshlagan va OAK ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR **R. I. XALMURADOV, t.f.d., professor**
BOSH MUHARRIR O‘RINBOSARLARI: **H.A. XUSHVAQTOV, f-m.f.d., dotsent**
A. M. NASIMOV, t.f.d., professor

TAHRIRIYAT KENGASHI:

ANIQ FANLAR

SH.A.ALIMOV	- O‘zFA akademigi
S.N.LAKAYEV	- O‘zFA akademigi (SamDU)
M.M.MIRSAIDOV	- O‘zFA akademigi
A.S.SOLEEV	- f.-m.f.d., professor (SamDU)
I.A.IKROMOV	- f.-m.f.d., professor (SamDU)
B.X.XO‘JAYAROV	- f.-m.f.d., professor (SamDU)
A.G.YAGOLA	- f.-m.f .d., professor (Moskva davlat universiteti, Rossiya)
I.I.JUMANOV	- f.-m.f .d., professor (SamDU)
X.X.XUDOYNAZAROV	- t.f.d., professor (SamDU)
ALBERTO DEL BIMBO	- Florensiya universiteti professori, Italiya
L.SABIROV	- f.-m.f .d., professor (SamDU)
A.JUMABOYEV	- f.-m.f .d., professor (SamDU)
N.N.NIZAMOV	- f.-m.f.d., professor (SamDU)
O.Q.QUVONDIQOV	- f.-m.f.d., professor (SamDU)
I.A.RAXMATULLAYEV	- f.-m.f .d., professor
A.SH.YARMUXAMEDOV	- f.-m.f.n., (SamDU)
X.S.XAYDAROV	- f.-m.f.n., dotsent (SamDU)

TABIY FANLAR

M.X.ASHUROV	- O‘zFA akademigi
N.B. FERAPONTOV	- k.f .d., professor (Moskva davlat universiteti, Rossiya)
SH. M. TUGIZOV	- professor, Koliforniya universiteti, AQSh
H. I. AKBAROV	- k.f.d., professor (O'zMU)
E. A. ABDURAXMONOV	- k.f.d., professor (SamDU)
N. K. MUXAMADIYEV	- k.f.d., professor (SamDU)
L. A. BULAVIN	- Kiyev milliy universiteti professori, Ukraina
X. Q. XAYDAROV	- b.f.d., professor (SamDU)
Z. I. IZZATULLAYEV	- b.f.d., professor (SamDU)
Sh. T. XOLIQULOV	- q-x.f.d., professor (SamDU)
S. B. ABBASOV	- g.f.d., professor (SamDU)
Q. S. YARASHEV	- g.f.d., professor (SamDU)
GUN-SIK PARK	- Seul univeriteti professori,
D.B.XURSANOV	- g.f.f.d., dotsent (SamDU)
M. S. QUZIYEV	- b.f.f.d., dotsent (SamDU)

Obuna indeksi – yakka tartibdagi obunachilar uchun **- 5583,**
tashkilot, korxonalar uchun **- 5584**

MUNDARIJA	
Taniqli fan va davlat arbobi, O'zr FA polimerlar kimyosi va fizikasi instituti direktori, akademik Sayyora Rashidova 80 yoshda.....	3-4
Badalov K., Ibadov R., Ibragimov A., Murodov S. *Wormhole and black hole solutions in einstein-scalar-gauss-bonnet theories.....*	5-9
Toshpulatov D.T., Kurbonov A.M., Samiyev A.A., Xursandov J.M., Mirzayev Sh.E., Tashpulatov X.Sh., Nasimov A.M. *Zol-gel qatlamga Co(II) komplekslarini biriktirish va uning fotokimyoviy xossalarini o'rganish…….*	10-15
Rustamova N., Davranov K., Abulimiti Yili. *Optimization of culture condition for growth and production of bioactive secondary metabolites by endophytic fungus Thermothelomyces thermophiles* XJF-9……..…….	16-22
Xamidov A.M., Maxmudova Y.A., Nurullayeva F.N., Ro'zimuradov O.N. *TiO_2 yoki ZrO_2 Nanotrubkalarida poliefir-efir-keton sulfonat asosida namlikka sezgir nanokompozit qattiq ion o'tkazgichlar sintezi……..*	23-28
Abdullayev J.I., Ibragimov H.H. *Pifagor va Eyler g'ishtlari uchun parametrik tenglamalar……..*	29-34
Shukurov J.X., Fayzullayev N.I. *Mahalliy xomashyolar asosida dimetilefir olishga turli omillarning ta'siri……..……*	35-41
Nurutdinova F.M., Rasulova Y.Z., Jahonqulova Z.V. *Apis mellifera jonsiz asalaridan sintez qilingan xitin-xitozan fizik-kimyoviy tadqiqotlari ……*	42-46
Аллаков И., Музропова Н.С. *О количество решений одной квадратной уравнение в простых числах……..…….*	47-51
Jumabaev A., Absanov A., Ernazarov Z., Shodiyev A., Umarov S. *Raman spectra and ab-initio calculation analysis of intermolecular interactions in ethylacetate…..*	52-57
Яхшиликова Л., Ўрозов Т., Маматов А., Ўринов Ж., Кобилов Т. *Синтез новых производных макроциклических и пинцерных лигандов, содержащих тауриновые фрагменты……*	58-62
Parmanov A.B., Nurmanov S.E., Tursunov Sh.Sh., Bekboyeva N.U., Xolmuhammedov N.D. *Benzoy kislotaning fenilatsetilen bilan katalitik reaksiyasi……*	63-67
Sultanov M.U., Yo'ldashev S.K., Yakhshiboyev Q.X. *Yuqori energiyali adron-yadro va yadro-yadro to'qnashuvlar uchun fritiof modeli……..…….*	68-74
Сайидов О.Ж. *Оптимальное управление для системы нелинейных разностных уравнений на основе построения интегрального многообразия ……..…….*	75-81
Нормуродов Х.Н. *Задача коши для нелинейного уравнения типа синус-гордона в классе периодических бесконечнозонных функций……..……*	82-91
Кувандиков О., Субханкулов И., Ражабов Р.М., Хомитов Ш.А., Бакаев Г.С. *Электрические, гальваномагнитные и магнитные свойств в аморфных сплавах на основе переходных металлов ……..……*	92-98
Ахмеджанов Ф. Р., Тугалов Ф. Б. *Температурная зависимость скорости и затухания акустических волн в гамма облученных кристаллах фторида лития……..……*	99-103
Алланазарова Т. Ж. *Интегрирование модифицированного уравнения кортевега-де фриза с нагруженными членами и источником в виде суммы……..……*	104-112
Зиёев Б.Т., Набиев А.А., Маматалиев А.А., Намазов Ш.С., Рузиев И.Х., *Физико-химические свойства некоторых минералов доломита Узбекистана……*	113-117

Ergashev S.Sh., Burxonov O.A., Karimov R.G., Sanaqulov Sh.M. *Tres-1 b va qatar-1 b ekzosayyoralarning ravshanlik egri chizig'i tahlili natijalari…….*	118-122
G'aniyev Sh.R., Shirinboyev D.N. *O'rta zarafshon havzasidagi kichik daryolar va soylar oqimining yillararo tebranishi ……..……*	123-127
Холмуродова Д.К., Киямова Д.Ш. *Исследование структуры, физико-химических свойств выбранных органических и неорганических ингредиентов на основе местного и вторичного сырья, применительно к разработке угольных брикетов……..…….*	128-132
Tirkasheva S.I., Ziyadullayev O.E., Otamuxamedova G.Q., Muzalevskiy V.M., Nenaydenko V.G. *Terminal atsetilen spirtlarining oksidlanishi asosida diindiollar sintezi ……..*	133-140
Isokov Y.X., Yaxyoyev U.A., Mixliyev O.A., Zyoyev B.T. *Faollantirilgan ko'mirga monokomponentli eritmalar sorbsiyasi ……..……*	141-146
Иноятилло О. *Измерение загрязнения воздуха с помощью наноспутника……..……*	147-151
Абдулахадова Г.Ш., Зухритдинова Н.Ю., Кутлиева Г.Дж., Тураева Б.И., Юлдошева Х.А. *Антимикробная активность молочнокислых бактерий……*	152-156

UDK: 546,9.42.424 **DOI: https://doi.org/10.59251/2181-1296.2023.v4.139.1.2247**

ZOL-GEL QATLAMGA Co(II) KOMPLEKSLARINI BIRIKTIRISH VA UNING FOTOKIMYOVIY XOSSALARINI O‘RGANISH

D.T.Toshpulatov, A.M.Kurbonov, A.A.Samiyev, J.M.Xursandov, Sh.E.Mirzayev, X.Sh.Tashpulatov, A.M.Nasimov
Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti
E-mail: dostontoshpulatov7707@gmail.com

Annotatsiya. Usbu tadqiqot ishida $[Co(C_2H_3N_3S)_6]^{2+}$, $[Co(byp)(SCN)_4]^{2-}$ kompleksining sintezi amalga oshirildi. Olingan kobalt komplekslari tetraetoksisilan asosidagi zol-gel qatlamga biriktirilib, kompleksning fotokimyoviy xossalari diffuz aks etish, IQ, energiya dispersiv rentgen fluoressent (NEX spektroskopiyalaridan foydalanib o‘rganildi. Tegishli matritsa va kobalt bo‘yoqlari ko‘rsatilgan TEOS asosidagi zol-gel membranasi membrana bo‘shliqlar ichida o‘zining fotokimyoviy xususiyatlarini saqlab qolishi aniqlandi. Zol-gel matritsasidagi spektral o‘zgarishlarga asoslanib, molekulyar shakldagi mumkin bo‘lgan o‘zgarishlar ham muhokama qilindi.

Kalit so‘zlar: kobalt kompleks, diffuz aks etish spektri, bo‘yoq sezgir quyosh elementlari (BQSE), rekombinatsiya, noorganik bo‘yoqlar.

Иммобилизация комплексов Co(II) в золь-гель слой и изучение его фотохимических свойств

Аннотация. В данном исследовании осуществлен синтез комплекса $[Co(C_2H_3N_3S)_6]^{2+}$, $[Co(byp)(SCN)_4]^{2-}$. Полученные комплексы кобальта прикрепляли к золь-гель слою на основе тетраэтоксисилана и исследовали фотохимические свойства комплекса методами диффузного отражения, ИК, энергодисперсионной рентгенофлуоресцентной спектроскопии. Золь-гель мембрана на основе ТЭОС с соответствующей матрицей и кобальтовыми красителями сохраняла свои фотохимические свойства внутри мембранных пространств. Основываясь на спектральных изменениях в золь-гель матрице, также обсуждались возможные изменения молекулярной формы.

Ключевые слова: комплекс кобальта, спектр диффузного отражения, сенсибилизированные красителем солнечные элементы (СКСЭ), рекомбинация, неорганические красители.

Doping Co(II) complexes to the sol-gel layer and studying its photochemical properties

Abstract. In this research, the synthesis of $[Co(C_2H_3N_3S)_6]^{2+}$, $[Co(byp)(SCN)_4]^{2-}$ complex was carried out. The resulting cobalt complexes were attached to a sol-gel layer based on tetraethoxysilane, and the photochemical properties of the complex were studied using diffuse reflectance, IR, energy dispersive X-ray fluorescence spectroscopies. The TEOS-based sol-gel membrane with the appropriate matrix and cobalt dyes retained its photochemical properties inside the membrane spaces. Based on the spectral changes in the sol-gel matrix, possible changes in molecular shape were also discussed.

Keywords: cobalt complex, diffuse reflectance spectrum, dye-sensitized solar cells (DSSC), recombination, inorganic dyes.

Kirish. Asosiy energiya manbai sifatida qazib olinadigan yoqilg‘idan foydalanish atmosferadagi karbonat angidrid miqdorini oshirib, issiqxona effekti yoki global ekologik muammolarni keltirib chiqardi. Mumkin bo‘lgan yechimlardan biri vodorodni energiya manbai sifatida ishlatishdir. Bu esa faqat suvni chiqindi sifatida hosil qiladi. Hozirgi vaqtda vodorod asosan uglevodorodlardan ishlab chiqarilgan bo‘lsada, haqiqiy ekologik tozalik uchun uni tabiiy energiyadan foydalangan holda suvdan olish kerak. Shu nuqtai nazardan, suvning vodorod va kislorodga fotokimyoviy bo‘linishi keng o‘rganilgan [1]. Shu nuqtai nazardan, quyosh energiyasi toza, xavfsiz,

arzon va issiqxona gazlarini chiqarmasdan ishonchli energiya manbai hisoblanadi. Quyosh energiyasi eng kuchli subsidiyalangan bitmas-tuganmas manbalardan biri bo‘lib qolsa ham, quyosh energiyasi iste’moli umumiy quvvat iste’molining juda kam qismini tashkil qiladi [2]. Bo‘yoqlarga sezgir bo‘lgan quyosh elementlari (BSQE) yaxshi fotokimyoviy ko‘rsatkichlari, ayniqsa kam yorug‘lik sharoitida, shuningdek, ranglar va tashqi ko‘rinish jihatidan moslashuvchanligi, nisbatan sodda ishlab chiqarish jarayonlari va salohiyati tufayli e’tiborni tortib kelmoqda. BQSE uchun eng muhim xususiyatlardan biri bu maksimal unumdorlikka erishishdir. Ideal holda, yaxshi fotosensitayzer yuqori molyar ekstinksiya koeffitsienti bilan keng to‘lqin uzunliklaridagi nurni yutilishi kerak. Quyosh nuri spektrining ko‘k sohasida kompleksning metall markazida LUMO dan HOMO ga elektron o‘tishlar muhim. Biroq ko‘pchilik komplekslarda ushbu elektron o‘tish o‘tish intensivligi past. Shuning uchun quyosh energiyasini konversiyalash uchun yangi samarali kobalt komplekslarini yaratish muhim hisoblanadi [4,5].

Ushbu ishda zol-gel usulida turli Co(II) kompleks birikmalarni optik qatlamga biriktirish va ularning xossalarini o‘rganish maqsad qildi. Shuning uchun tetraetoskisilan (TEOS) ning to‘rsimon tuzilishli polimerlari zol-gel texnologiyasi yordamida tayyorlandi[6,7]. Tayyorlangan optik materiallarning tarkibi optimal qilib tanlangandan so‘ng unga turli Co(II) kompleks birikishi o‘rganildi. Bu jarayonda asosiy e’tiborni kerakli optik materialni tayyorlash uchun reaksiyaga kirishadigan dastlabki moddalarning optimal nisbati va reaksiya sharoitlarini o‘rganish zarur.

Tajribaviy qism. Ishda quyidagi asboblar ishlatildi: magnitli aralashtirgich, mufel pechi (Nabertherm, Germaniya), analitik tarozi.

Moddalar sintez qilish va tozalash uchun quyidagi reaktivlar ishlatildi: kobalt(II) xilorid kiristalogidrati ($CoCl_2 \cdot 6H_2O$), 2,2-bipiridin ($C_{10}H_8N_2$), ammoniy rodanid (NH_4SNC), 2-aminotiadiazol-1,3,4 ($C_2H_3N_3S$), etil spirit (C_2H_5OH (96%).

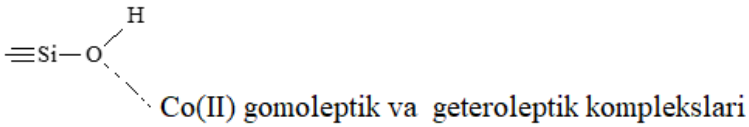
$[Co(C_2H_3N_3S)_6]^{2+}$ sintezi (1). Kerakli kompleksni olish uchun 1 ekv $CoCl_2 \cdot 6H_2O$ va 6 ekv 2-aminotiadiazol-1,3,4 ($C_2H_3N_3S$) dastlabki moddalarning ekvalent miqdorlariga mos ravishda 0,238 g $CoCl_2 \cdot 6H_2O$, 0,606 g $C_2H_3N_3S$ analitik tarozida tortib olindi. Har biri alohida kolbada 96% li etanolda aralashtiriladi va butunlay eritilib 60ºC gacha qizdirildi. Kobalt (II) xiloridning issiq eritmasi ustiga aminotiadiazol-1,3,4 ni issiq eritmasi asta sekinlik bilan qo‘shilib olingan aralash ikki soat davomida qaytar oqim ostida 600 RPM da aralashtiriladi. Harorat asta-sekin xona haroratidan 70 °C gacha ko‘tarildi. 2 soatdan keyin eritma xona haroratiga qadar 12 soat sovutildi va cho‘kma paydo bo‘ldi. Cho‘kma vakumda filtrlanadi va sof birikma hosil bo‘lguncha bir necha marta 96% etanol bilan dekanatsiya qilindi. Tozalangan cho‘kma quritish pechida (Memmert, Germaniya) bir kechada 80 °C da saqlandi.

$[Co(byp)(SCN)_4]^{2-}$ sintezi (2). Reaksiya natijalari shuni ko‘rsatdiki eng maqbul mol nisbat quydagicha tayyorlandi. 1 ekv $CoCl_2 \cdot 6H_2O$ tuzi va 1 ekv 2,2-bipiridin kukuni hamda 4 ekv ammoniy rodanid (NH_4SNC) tuzilaridan foydalanildi. Eng maqbul mol nisbatlar asosida moddalarni analitik tarozida quydagi massalarda tortib olindi. $CoCl_2 \cdot 6H_2O$ tuzidan 0,238 g, 2,2-bipiridin kukuni 0,15618 g, NH_4SNC tuzidan 0,3045 g dan olib har bir moddlarni alohida kolbaga solinib 96% li etanol eritmasida eritilib 60ºC gacha qizdirib olindi. So‘ngra kobalt(II) xiloridning issiq eritmasi ustiga 2,2-bipiridinning etanoldagi issiq eritmasi tomchilatib tomizilib 30 minut davomida 60ºC da qaytar oqim ostida 600 RPM da aralashtirildi. Cho‘ktruvchi sifatida NH_4SNC ning etanoldagi issiq eritmasi qo‘shib aralashtirib reaksiya 3 soat davomida qaytar oqim bilan aralastirib reaksiya olib borildi. Reaksiya davomida haroratni asta-sekinlik bilan ko‘tarib borilib so‘ngra 70 ºC haroratda reaksiya davomoyligi taminlandi. Sovutilgan namunani vakuum yordamida filirlab olindi. So‘ngra namuna 96% li etanol bilan bir necha marta dekantasiya qilindi. Dekantasiya qilib tozalab olingan namunani 12 soat avval xona haroratida so‘ngra quritish shkafda 4 soat davomida 80 ºC da quritildi.

Zol-gel membranasida kobalt komplekslarining immobilizatsiyasi. Tajribada dastlabki modallar TEOS : C_2H_5OH : H_2O 1 : 4 : 4 mol nisbatda olish uchun 2 ml TEOS 2,1 ml etanol bilan 45 daqiqa xona sharoitida og‘zi berk holatda magnitli aylantirgichda 600 aylanish/daqiqa tezlikda aralashtirildi, so‘ng 0,1 M HCl (bunda xlorid kislota katalizator sifatida ta’sir etadi) eritmasidan 0,65

ml olib aralashmaga quyildi va aralashtirish magnitli aylantirgichda 600 aylanish/daqiqa tezlikda yana 4 soat davomida olib borildi. So‘ngra har bir kobalt komplekslari uchun aralshmalar tayorlab olindi. Reaksiyalarda eng optimal miqdor 200 mkl kobalt komplekslar eritmasidan qo‘shildi va magnitli aylantirgichda 600 aylanish/daqiqa tezlikda yana 30 daqiqa aralashtirildi.

Zol-gel texnologiyasi asosida olingan optik qatlamda Co(II) komplekslarni immobilizatsiyasini quyidagicha sxematik tasvirlash mumkin:



Hosil bo‘lgan aralashma 4 soat yopiq idishda qoldirildi. Tadqiqotlar davomida Co(II) kompleksi qo‘shilganda gellanish jarayoni tez borib, zolning polimerlanishi gidroliz va kondensatsiya reaksiyasi hisobiga sodir bo‘ldi. Natijada uning qovushqoqligi ortib bordi. Shuningdek taqdiqotlar davomida erituvchi sifatida etanoldan foydalanildi.

Jadval 1

Tayyorlangan zol-gel eritmalar tarkibi

№	Alkoksid	Erituvchi	Co(II) komplekslari	$C_{komplekslar}$, mg/ml
1	TEOS	C_2H_5OH	$[Co(C_2H_3N_3)_6]Cl_2$	200
2	TEOS	C_2H_5OH	$[Co(bpy)(SCN)_4]Cl_2$	200

Zol-gel reaksiyasi amalga oshgandan so‘ng uni yotqizish uchun lyuminessent bo‘lmagan mirkoskop oynasi 24 soat davomida 30% li HNO_3 eritmasiga botirib qo‘yilgan (bunda silikat yuzasidagi alkoksi guruhlar faolligi ortadi) avval distillangan suvda so‘ngra etanolda bir necha marta yaxshilab yuvilgan mikroskopik o‘lchami 0,7×10 cm bo‘lgan shishalarga yotqizildi. So‘ngra 1 sutka davomida xona haroratida quritildi. Shishalar tekshirish uchun 1 haftaga salqin joyda qoldirildi.

Tayyorlangan shishalar 1 haftadan keyin UB-ko‘rinadigan spektrofotometrda sinovlardan o‘tkazildi. Diffuz aks etish spektrlarini olish uchun maxsus integratsion sferaga ega spektrofotmetridan (Shimadzu UV-2600i) foydalanildi.

Zol-gel usulida tayyorlangan qatlam tuzilishi kobalt komplekslari qo‘shilgandan keyin qayta tiklanadigan energiya manbalari uchun kobalt komplekslari biriktirib ko‘rildi. Buning uchun fon sifatida diffuz aks etish spektroskopiyasida keng foydalaniladigan bariy sulfat $BaSO_4$ kukunlari ishlatildi. Quyidagi rasmda $BaSO_4$ va unga yotqizilgan Co(II) komplekslari@SiO_2 ko‘rsatilgan (1-rasm).

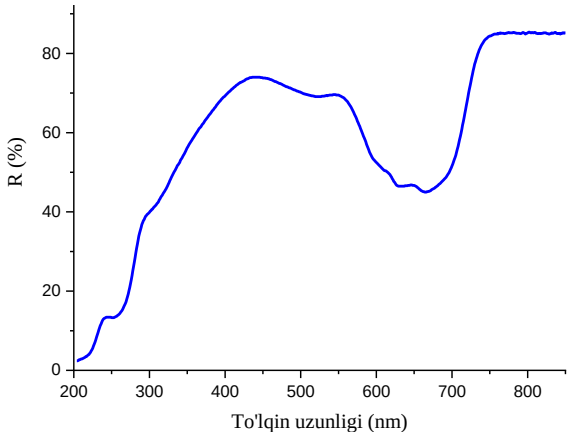


$[Co(C_2H_3N_3S)_6]^{2+}$ **$[Co(byp)(SCN)_4]^{2-}$** **$BaSO_4$**

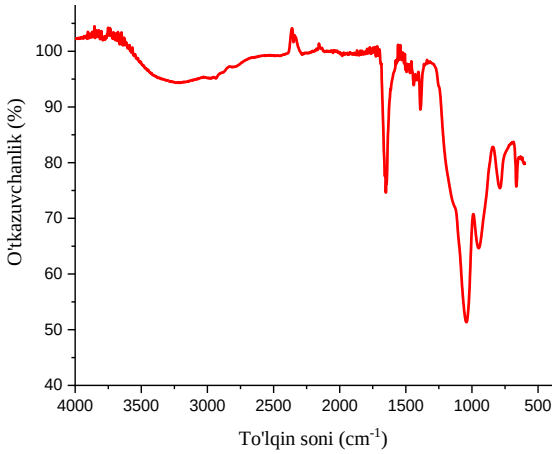
1-rasm. $BaSO_4$ fon (*o’ngda*); Co(II) komplekslari@SiO_2 (*chapda*).

Natijalar va ularning tahlili. Optik qatlamga biriktirilgan $[Co(C_2H_3N_3S)_3]^{2+}$ kukun holgagi kompleksning diffuz aks etish spektri 2-rasmda keltirilgan bo‘lib, unda tegishli maksimumlar 546 nm,

441 nm da intensivligi yuqori bo‘lib, 244 nm va 782 nm da intensivligi past bo‘lgan polosalar joylashgan. Bu spektrdagi maksimumlar ligand va kobalt tuzidan farq qilishini ko‘rish mumkin.

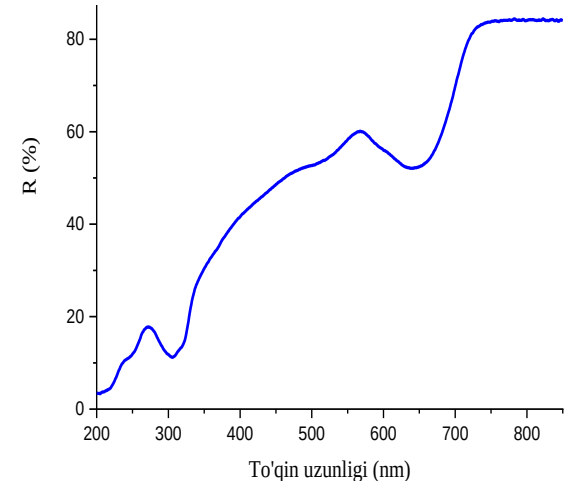


2-rasm. Optik qatlamga biriktirilgan $[Co(C_2H_3N_3S)_6]^{2+}$ diffuz aks etish spektri

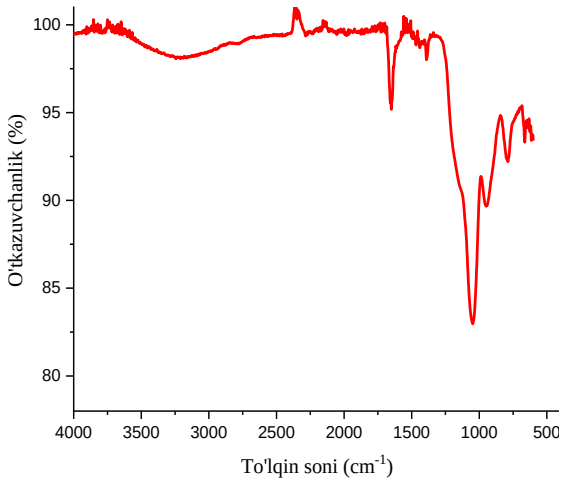


3-rasm. Optik qatlamga biriktirilgan $[Co(C_2H_3N_3S)_6]^{2+}$ tarkibli kompleksning IQ spektri

3-rasmda optik qatlamga biriktirilgan $[Co(C_2H_3N_3S)_6]^{2+}$ tarkibli kompleks birikmasining IQ spektri ligandning spektridan farq qilib, azometin >C=N- bog‘ining tebranish chastotasi 1620 cm^{-1} sohasidan 2 ta kuchli va kuchsiz sohalarga bo‘linadi. Bunday bo‘linish, kompleks birimada tiadiazol halqasidan α-holatdagi azot atomi orkali koordinatsiyalangan va β-holatidagi azot atomi orqali esa koordinitsiyaga uchramaganligi bilan izohlanishi mumkin. Tiadiazol halqasidagi boshqa kimyoviy bog‘lar(faqat sigma - bog‘lardan iborat >N-N< guruhi ligandda ham, kompleksda ham bir xil ya’ni 1022 cm^{-1} sohada, tiadiazol halqaga qo‘shni NH_2- guruhlarining tebranish chastotalari ham o‘zgarmagan 3270-3430 cm^{-1} sohalarida joylashgan)ning tebranish chastotalari aytarli o‘zgarmagan. IQ spektrlarni tahlili shuni ko‘rsatdiki kompleks hosil qiluvchi kobalt(II) ioni 2-aminotiadiazol-1,3,4 ning amintiadizol halqasidagi oltingurgut atomi shaklidagi “yumshoq” donor markazi “yumshoq” kislotali kobalt(II) ioni bilan koordinatsiyag uchuramaydi, balki barcha xolatlarda markaziy ionga ligandlarning koordinatsiyasi amino guruhga nisbatan α holatda joylashgan endosiklik azot atomi orqali koordinatsiyaga uchrashini ko‘zatish mumkin.



4-rasm. Optik qatlamga biriktirilgan $[Co(byp)(SCN)_4]^{2-}$ kompleksining diffuz aks etish spektri



5-rasm. Optik qatlamga biriktirilgan $[Co(byp)(SCN)_4]^{2-}$ tarkibli kompleksning IQ spektri

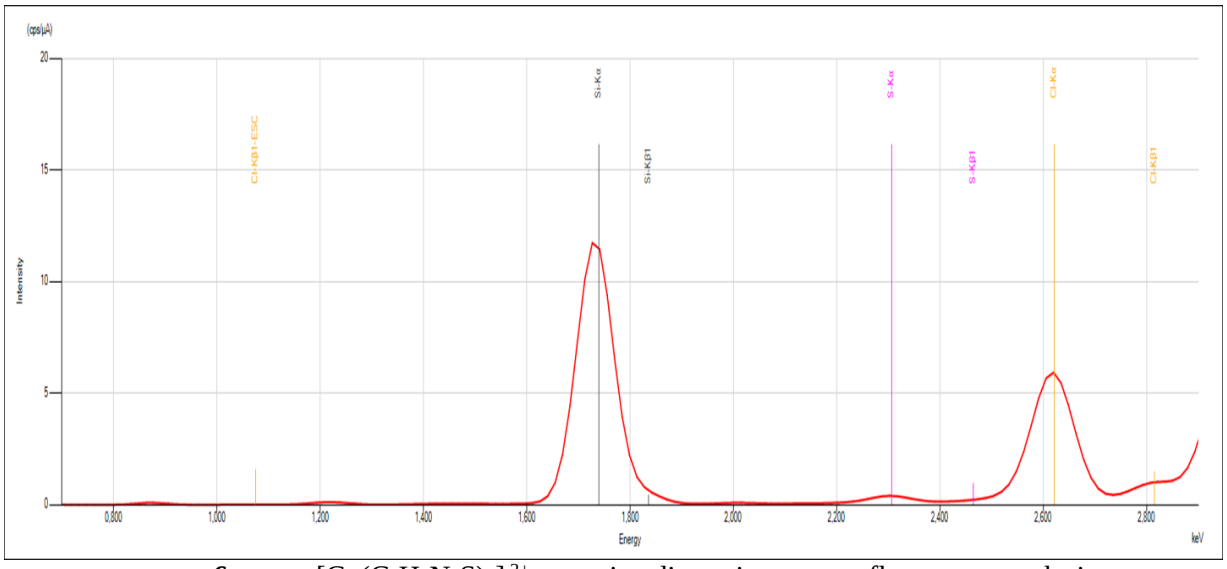
Optik qatlamga biriktirilgan $[Co(byp)(SCN)_4]^{2-}$ kukun holatdagi diffuz aks etish spektri 4-rasmda keltirilgan bo‘lib diffuz aks etish spektrda tegshli maksimumlar 823 nm da intensivligi yuqori bo‘lsa, 272 nm, 567 nm da intensivligi past bo‘lgan polosalar joylashgan. Diffuz aks etish spektri ultrabinafsha va ko‘rinadigan sohalarda bo‘lib, o‘z navbatida 576 nm da polosa kobalt tuzi uchun, 272 nm 2,2 bipiridinga tegishli maksimumlar deb tahlil qilish mumkin.

Optik qatlamga biriktirilgan $[Co(byp)(SCN)_4]^{2-}$ tarkibli kompleks birikmasining IQ spektri 5-rasmda keltirilgan. Bipiridin halqasidagi boshqa kimyoviy bog‘lar aromatik halqa tebranishining intevsivligi o‘rtacha bo‘lib (1577,86 cm^{-1}) da namoyon bo‘ldi. Ligandda ham, kompleksda ham bir xil tebranish ya’ni 1040 cm^{-1}, 753,95cm^{-1}, 619,04 cm^{-1} sohada, guruhlarining chastotalari aytarli o‘zgarmaganligni optik qatlamda ham ko‘rish mumkin.

Olingan komplekslarning zol-gel texnologiyasi asosida TEOS prekursori ishtirokida qatlamga biriktirildi va element tarkibini aniqlash uchun Rigaku firmasining NEX DE energiya dispersiv rentgen fluoressent spektrometridan foydalanildi. Optik qatlamga biriktirilgan $[Co(C_2H_3N_3S)_6]^{2+}@SiO_2$ tarkibli namunada elementlarning massa ulushlari 2- jadvalda berilgan.

Jadval 2

№	Element/ modda	Massa ulush, %	Nisbiy xatolik	Element chizig‘i	Intensivlik (cps/μA)
1	S	0,349	0,0019	L:S-Kα	2,53868
2	Cl	3,06	0,0034	L:Cl-Kα	42,20906
3	Co	0,143	0,00009	M:Co-Kα	1,39005
4	SiO_2	96,5	0,0621	L:Si-Kα	72,05948



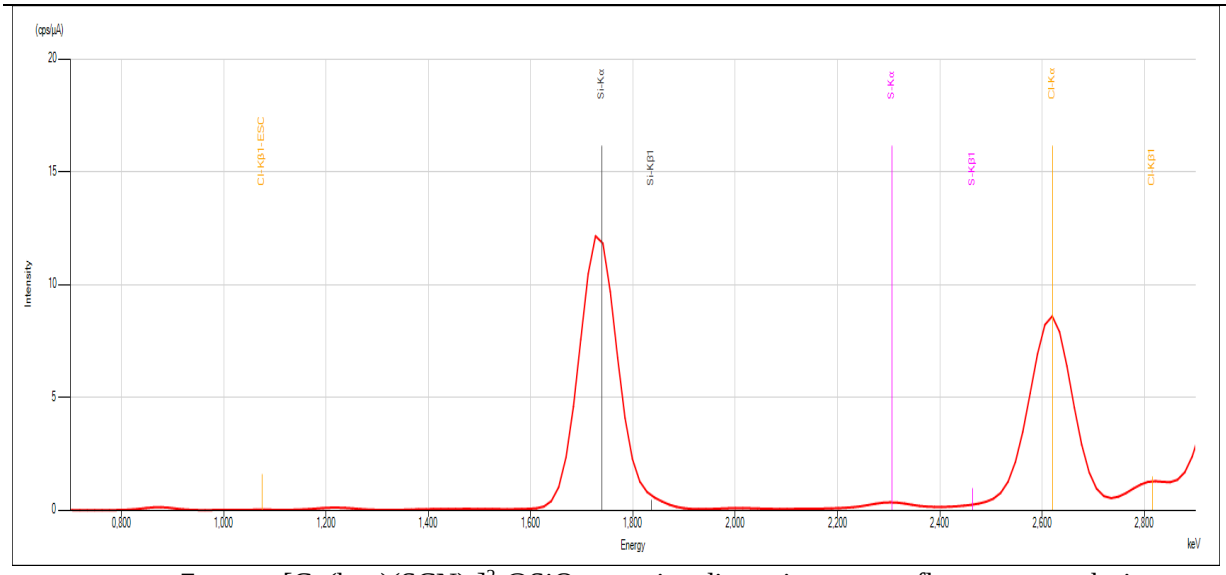
6-rasm. $[Co(C_2H_3N_3S)_6]^{2+}$ energiya dispersiv rentgen fluoressent spektri.

Element tahlilining natijalari 6-rasmlarda ko‘rsatilgan. Tahlil shuni ko‘rsatdiki, bo‘yoq bilan qoplangan matritsa 96,5% (massa) SiO_2 va 0,143% (massa) Co dan iborat. Elementar kobaltni $[Co(C_2H_3N_3S)_6]^{2+}$ ga aylantirish dastlabki va yakuniy tarkib o‘rtasida yaxshi muvofiqlikni berdi. Immobilizatsiya jarayonida matritsadan bo‘yoqni yuvish bo‘yicha tajribalar ham qoniqarli natijalarni ko‘rsatdi va ular zol-gel matritsasi keyingi qo‘llash uchun ajoyib tanlov ekanligini tasdiqladilar.

Optik qatlamga biriktirilgan $[Co(bpy)(SCN)_4]^{2-}@SiO_2$ tarkibli namunada elementlarning massa ulushi (%) quydagi jadvalda berilgan.

Jadval 3

№	Element/ modda	Massa ulush, %	Nisbiy xatolik	Element chizig‘i	Intensivlik (cps/μA)
1	S	0,263	0,0017	L:S-Kα	2,0084
2	Cl	4,27	0,004	L:Cl-Kα	61,7282
3	Co	0,116	0,0008	M:Co-Kα	1,1594
4	SiO_2	95,4	0,0636	L:Si-Kα	74,39255



7-rasm. $[Co(bpy)(SCN)_4]^{2-}$@SiO_2 energiya dispersiv rentgen fluoressent spektri.

Element tahlilining natijalari 7-rasmlarda ko‘rsatilgan. Tahlil shuni ko‘rsatdiki, bo‘yoq bilan qoplangan matritsa 95,4% (massa) SiO_2 va 0,116% (massa) Co dan iborat. Elementar kobaltni $[Co(bpy)(SCN)_4]^{2-}$ ga aylantirish dastlabki va yakuniy tarkib o‘rtasida yaxshi muvofiqlikni berdi.

Xulosa. Co(II) ning gomolekptik va geteroleptik komplekslari sintezi amalga oshrildi. Olingan komplekslar TEOS asosidagi zol-gel qatlamga biriktirildi. Biriktirilgan Co(II) kompelskalridan fotokimyoviy xossalari va barqarorligi eng yaxshilari tanlab olindi. Co(II)@SiO_2 tarkibli optik materialning tarkibi va fotokimyoviy xossalari zamonaviy analiz usullari yordamida o‘rganildi. Co(II) komplekslarini immobilizatsiya qilish uchun TEOS asosida zol-gel texnologiyasida olingan optik qatlamlar komplekslarni biriktirish uchun mos kelishi aniqlandi hamda tayyorlangan optik qatlamda komplekslar o‘z fotokimyoviy xossasini saqlab qoldi.

Adabiyotlar

1. Sapp, S. A.; Elliott, C. M.; Contado, C.; Caramori, S.; Bignozzi, C. A. J. Am. Chem. Soc. 2002, 124, 11215.
2. Sandra M. Feldt, Elizabeth A. Gibson, Erik Gabrielsson, Licheng Sun, Gerrit Boschloo,and Anders Hagfeldt. High-Efficiency Dye-Sensitized Solar Cells AM. CHEM. SOC. 2010, 132, 16714–16724
3. Zhang, Z., Chen, P., Murakami T. N., Zakeeruddin S. M., Gra¨tzel M. AdV. Funct. Mater. 2008, 18, 341.
4. Oregan B. and Gratzel M. “A low-cost, high-efficiency solar-cell based on dye-sensitized colloidal TiO_2 films,” Nature, vol. 353, no. 6346, pp. 737–740, 1991.
5. Kuang, D.; Ito, S.; Wenger, B.; Klein, C.; Moser, J.-E.; Humphry- Baker, R.; Zakeeruddin, S. M.; Gra¨tzel, M. J. Am. Chem. Soc. 2006, 128, 4146.
6. Toshpulatov D.T., Begimqulova Sh.A., Nasimov A.M., Yakubov B.A., Samiev A.A.,Tashpulatov Kh.Sh. “Synthesis of $[Co(bpy)(SCN)_4]^{2+}$ complex and its photochemical properties in the sol-gel matrix” Austrian Journal of Technical and Natural Sciences, Austrian Journal of Technical and Natural Sciences №3-4 (2022)
7. Toshpulatov D.T., Nasimov A.M., Tashpulatov X.Sh., Begimqulova Sh.A., Yakubov B.A., Magdiyev Sh.M. “Bo‘yoqlarga sezgir bo‘lgan quyosh elementlari uchun kobalt (II) kompleksining sintezi va fotokimyoviy tadqiqoti” “Samarqand davlat universiteti axborotnomasi” 2022 yil, 3 son., 10-13 bet.

SAMARQAND UNIVERSITETI ILMIY AXBOROTNOMASI

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК **SCIENTIFIC REPORTS**

Texnik muharrir **Sh.Xoliqulov**

Muharrirlar:

I.Sulaymonov - fil.f.d., dotsent
E.Arziqulov - f.-m.f.d., dotsent
O.Yusupova - fil.f.n., dotsent

Mas'ul muharrirlar:

A. Sh. Yarmuxamedov - f.-m.f.n.
X. S. Haydarov - f.-m.f.n., dotsent

Muassis: Samarqand davlat universiteti Manzil: 140104,
Samarqand shahri, Universitet xiyoboni, 15.
Telefon: (0 366) 240-38-47, Faks: (0 366) 239-13-87 e-mail:
axborotnoma.uz
SamDU «Ilmiy axborotnoma» jurnali tahririyati kompyuterida terildi. Bosishga 30.06.2023-yilda ruxsat etildi. Qog'oz o'lchami A-4. Nashriyot hisob tabog'i 10,00.
Buyurtma raqami 570. Adadi 30 nusxa.

ISSN 2181-1296

