UO'K 622.244

FTALAMIN KISLOTA ASOSIDA FOSFORILLANGAN KORROZIYA INGIBITORI SINTEZ QILISH VA XOSSALARINI O'RGANISH

Ishankulova Mehri Muratovna

Angren universiteti Davolash ishi fakulteti Umumdavolash ishi kafedrasi o'qituvchisi.+998978450533, Gmail: isonkulovamexri@gmail.com

Beknazarov Hasan Soyibnazarovich[2]

Angren universiteti Umumdavolash ishi kafedrasi mudiri texika fanlari doktori, professor hasanbeknazarov130@gmail.com

https://orcid.org/0000-0002-5070-4773

Annotatsiya. Ushbu maqolada ftalamin kislota asosida fosforillangan korroziya ingibotori sintez qilingan hamda ularning tarkibi va tuzilishi YMR- va IQ-spektrlar yordamida o'rganilgan. IQ-spektri natijalarida 3498, 700, 650 sm^{-1} sohalarda amid guruhlariga tegishli CO-NH_2 boglanishi namoyon bo'lgan, 1456 va 862 sm^{-1} da karboksil guruhining erkin –OH gidroksil guruhiga tegishli yutilish sohalari kuzatilganligini ko'rish mumkin. 1614, 1269 sm^{-1} sohalarda esa amid guruhlariga tegishli –C–N bo'glariga tegishli yutilish sohalari namoyon bo'lgan. ^{1}H YAMR-spektrida esa -OH guruhidagi proton signallari 11,506 m.u., NH guruhidagi proton signallar 7,701 m.u., benzol halqasidagi protonlar signallari esa 7,894-7,98 m.u. va 8,37 m.u., P-OH 5,785 m.u., da yutulish sohalari ekanligini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar. Ftal angidridi, ammiak, suv, ftalimid, formaldegid, fosfit kislota, aminofosfon kislotasi.

Аннотация. В данной статье синтезированы фосфорилированные ингибиторы коррозии на основе фталаминовой кислоты, а также изучены их состав и структура с использованием спектров ЯМР и ИК. Результаты ИК-спектра показывают, что связь CO-NH2, принадлежащая амидным группам, наблюдается в областях 3498, 700 и 650 см-1, а области поглощения, принадлежащие свободной гидроксильной группе –OH карбоксильной группы, наблюдаются при 1456 и 862 см-1. В областях 1614 и 1269 см-1 наблюдались полосы поглощения, соответствующие связям –C–N амидных групп. В спектре ЯМР 1H сигналы протонов в группе -OH составляют 11,506 м.е., сигналы протонов в группе NH составляют 7,701 м.е., а сигналы протонов в бензольном кольце составляют 7,894-7,98 м.е. и 8,37 м.е., P-OH 5,785 м.е., показали области поглощения.

Ключевые слова. Фталевый ангидрид, аммиак, вода, фталимид, формальдегид, фосфитная кислота, аминофосфоновая кислота.

Abstract. In this article, phosphorylated corrosion inhibitors based on phthalamic acid were synthesized, and their composition and structure were studied using NMR and IR spectra. The results of the IR spectrum show that the CO-NH_2 bond belonging

to the amide groups is observed in the regions of 3498, 700 and 650 cm-1, and the absorption regions belonging to the free hydroxyl group –OH of the carboxyl group are observed at 1456 and 862 cm-1. In the regions of 1614 and 1269 cm-1, absorption bands corresponding to the –C–N bonds of the amide groups were observed. In the 1H NMR spectrum, the signals of protons in the -OH group are 11.506 I.U., the signals of protons in the NH group are 7.701 I.U., and the signals of protons in the benzene ring are 7.894-7.98 I.U. and 8.37 I.U., P-OH 5.785 I.U., showed absorption regions.

Key words. Phthalic anhydride, ammonia, water, phthalimide, formaldehyde, phosphitic acid, aminophosphonic acid.

Kirish. Korroziya tufayli yillik to'g'ridan-to'g'ri va bilvosita yo'qotishlar juda yuqori. Metall korroziyadan eng ko‘p yo‘qotishlarni: yoqilg‘i-energetika kompleksi – 29%, qishloq xo‘jaligi – 20%, kimyo va neft-kimyo sanoati – 15%, metallga ishlov berish – 52%, sanoatning boshqa tarmoqlari – 30% ko‘radi. Mamlakatimiz qishloq xo‘jaligi majmuasidagi barcha mashinalarning 33% nosozliklarining sababi korroziya bilan bog‘liq bo‘lib, qishloq xo‘jaligi texnikasi qismlarining 75-80% muddatidan oldin o‘z funksionalligini yo‘qotadi [1-3].

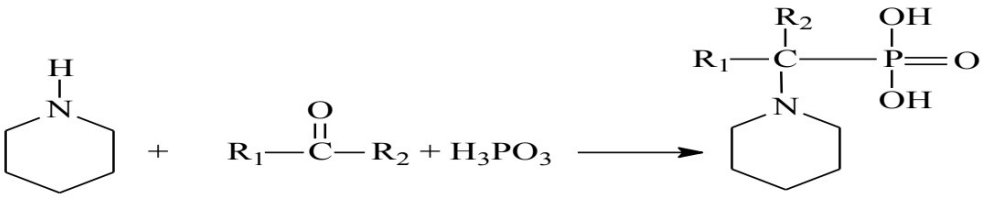
Shahar va sanoat atmosferasida doimo mavjud bo'lgan oltingugurt(IV)-oksidi havodagi eng korroziv mikrofloslanishlardan biri bo'lib, samarali katod depolarizatori bo'lib, metallarning atmosfera korroziyasini rag'batlantiradi. Aniqlanishicha, hatto oz miqdordagi SO_2 ning mavjudligi ba'zan metall buyumlarning qattiq korroziyasiga olib keladi. Shu munosabat bilan, oltingugurt dioksidi ko'p bo'lgan sanoat atmosferasida ishlaydigan metall birliklari va konstruksiyalarini, shu jumladan plyonka hosil qiluvchi qoplamaga asoslangan konservant birikmalar yordamida hamda ishlab chiqarish korxonalaridagi suv aylamma sistemalarini korroziya ingibitorlari yordamida himoya qilish masalalarini o'rganish shubhasiz qiziqish uyg'otadi [4, 5].

Azot va fosfor guruhlari tutgan birikmalar hozirgi kunda korroziyaga qarshi eng samarali birikmalardan hisioblanadi. Shuning uchun ko’pgina tadqiqotlarda ushbu birikmalar e’tibor sanoat miqyosida ham oshgan.

Tadqiqotchilar tomonidan piperidin yordamida sintez olib borilgan va karbonil birikmalari sifatida formaldegid, m-nitrobenzaldegid va aseton olindi. Piperidin va 2,2-dinitrofenilgidrazinga asoslangan α-aminofosfonat korroziya ingibitorlari sintez qilingan.

Reaksiya tezligi Aminning asosliligiga, shuningdek karbonil birikmasining tabiatiga bog'liq. Quyida piperidinning karbonil birikmalari bilan uch komponentli kondensatsiyasi sxemasi keltirilgan [6].

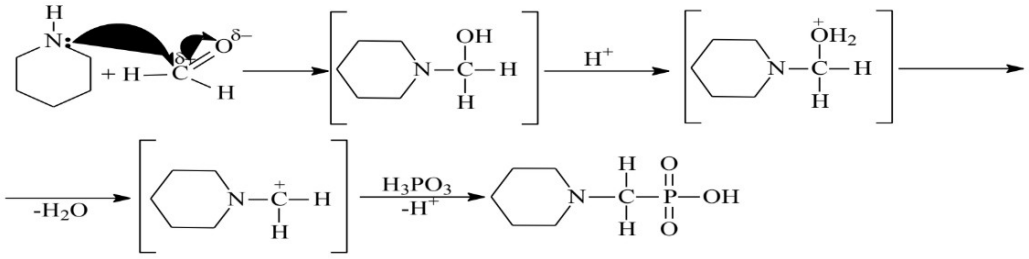
ISSN 3030-3907



1) $R_1=R_2=H$; 2) $R_1=H$, R_2=m-$NO_2C_6H_4$-, 3) $R_1=R_2=CH_3$

Sxema 1. Piperidinning karbonil birikmalari va fosfit kislotasi bilan uch komponentli kondensatsiyasi

Bu birikmalarning reaktsiya mexanizmi haqidagi fikrlari turlicha. fosfit kislotasining formaldegid bilan reaksiyalari yuqori unum bilan sodir bo'ladi va ular uchun Mannich reaksiyasi mexanizmi eng ehtimolli deb hisoblanadi, garchi boshqa mexanizmlar ham istisno qilinmasa ham:[7, 8]



Sxema 2. Piperidin-1-il-metilen fosfonik kislota gidroxloridini ishlab chiqarish mexanizmi.

Yuqorida keltirilgan adabiyot tahlillaridan kelib chiqqan holda fosforillangan aminofosfanatlarni sintez qilish va ularni korroziya ingibitorlari sifatida qo'llanilishi hozirgi kunning dolzarb muammolaridan biridir. Ushbu maqolada ftalamin kislota asosida fosforillangan aminofosfanatlar sintezi kurib chiqiladi.

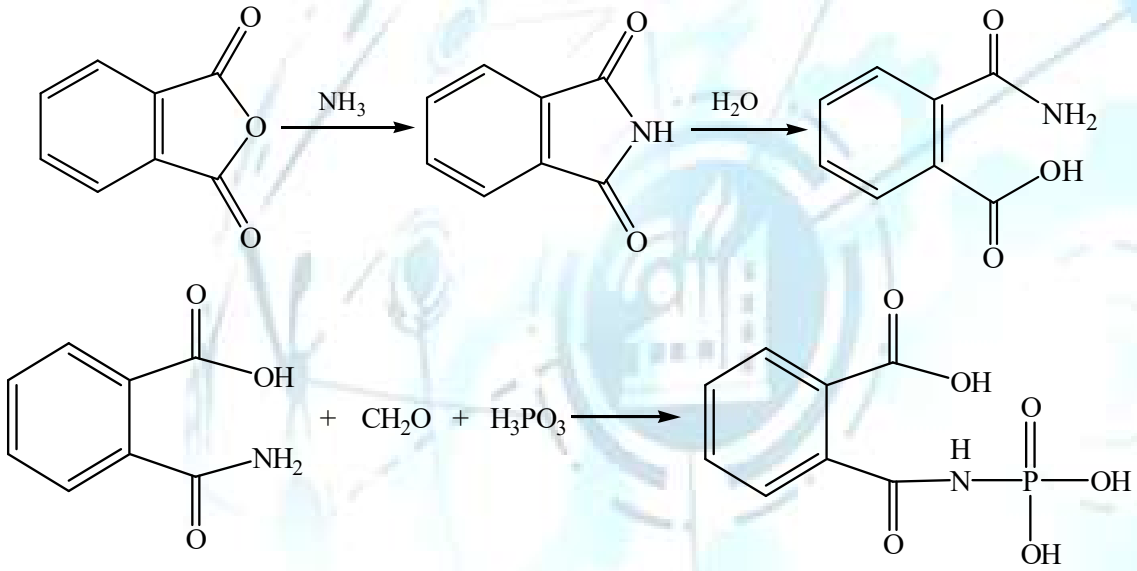
Eksmerimental qism.

Ftalamin kislota asosida FFPA-1 markali korroziya ingibitori sintezi. Ftalamin kislotadan 2 gr olib 12ml distilangan suvda eritilib olindi va 0.59 gr fosfit kislotani 3gr distilangan suvda eritilib tayyorlandi va tayyorlab olingan ikkala eritmani ikki og'izli tagi dumaloq tubli kolbaga solindi, kolba moy hammomga tushirildi, bunda ikki og'izli kolbaning bitta og'zidan qaytarma sovutgich o'rnatildi ikkinchi og'ziga inert gaz (azot gazi) muhit nazorat qiluvchi shlang hamda xlorid kislota va formalin qo'shib turish uchun pepitka o'rnatilib texnologik qismi tayyorlab olindi. So'ng moy hammomli pechkaga qo'yildi, muhitni inert hosil qilish uchun azot gazi yuborib turildi va 1.5-2 soat vaqt oralig'ida harorat 60-65°C ga ko'tarilguncha xlorid kislotaning 37% konsentratsiyalisidan 1.92 gr sekinlik bilan tomchilatib qo'shib turildi, shundan reaksion aralashmani harorati 115-120°C ga ko'tarilgungacha formalinni 37% li eritmasidan 0.7 gr olinib 24 soat davomida tomchilatib qo'shib boriladi. Olingan reaksion aralashma dastlab xona haroratigacha sovutib olinadi, so'ng NaOH 30% eritmasi yordamida neytrallandi bunda kolba

ISSN 3030-3907

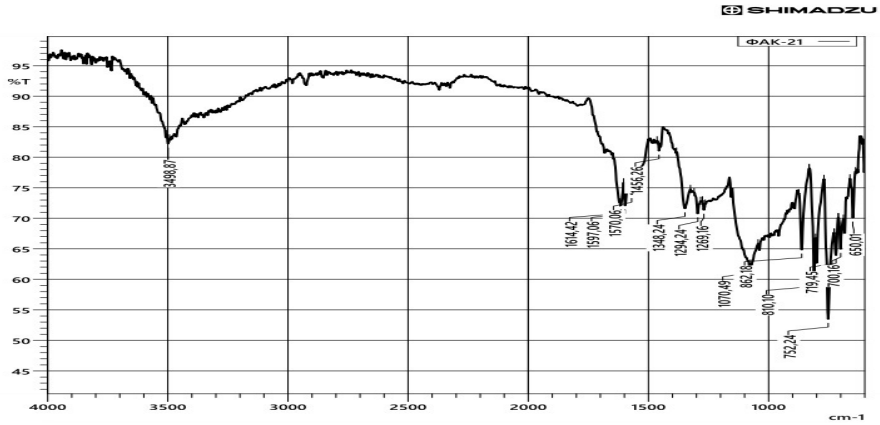
tubiga cho'kma tushadi va olingan reaksion aralashma quruq massa hosil bo'lguncha pechda quritildi. Rangi o'tkir sariq parashok shakldagi modda sentiz qilib olindi.

Muhokama va natijalar. Ushbu korroziya ingibitorlarini sintez qilishda dastlab ftalangidiridni aminlash asosida ftalimidi sintez qilingan va olingan ftalimidni ishqoriy muhitda gidroliz qilish yo'li bilan Ftalamin kislota olingan. Ushbu olingan Ftalamin kislotani formalin va fosfit kislota bilan o'zaro turli nisbatlarda reaksiya olib borilgan.



Bunda optimal sharoit sifatida, boshlang'ich materiallarning mol nisbati 1:1:1 va harorat 60 ºC va 500 aylanish/minut tezlikda bir soat davomida aralashtiriladi.

IR-spektr tahlili. Sintez qilingan ftalamin kislotaning tarkibi va tuzilishini aniqlashtirish uchun IQ spektrlari ham o'rganildi.



1-rasm. Ftalamin kislotaning IQ-spektroskopiyasi.

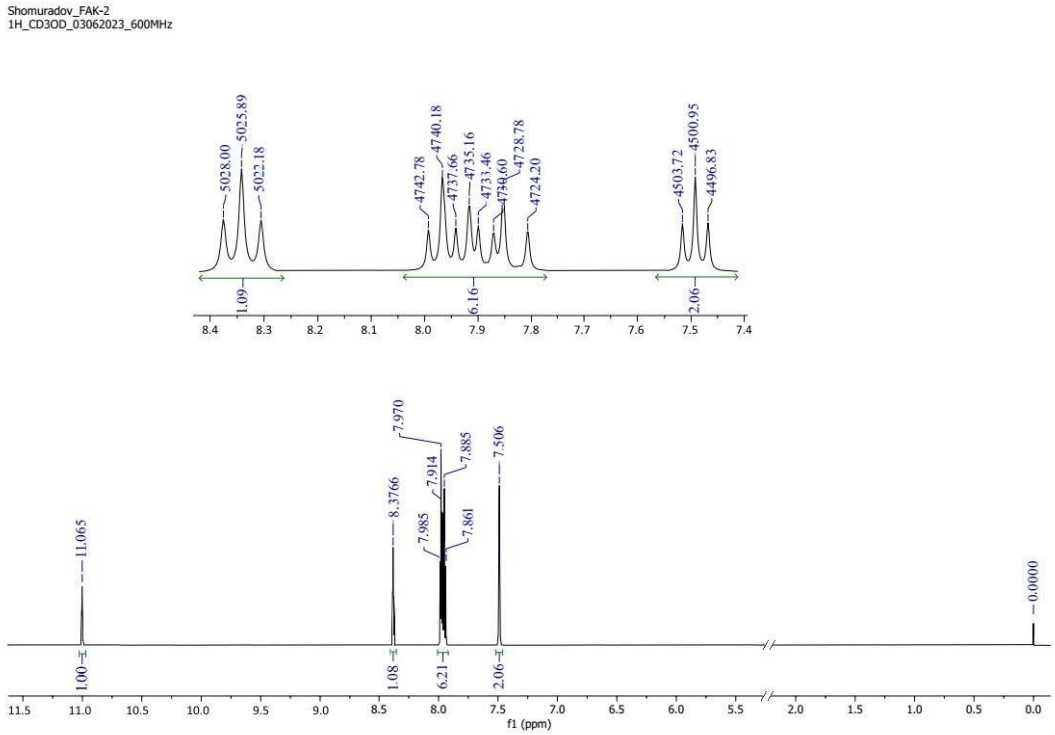
Sintez qilingan ftalamin kislotaning tarkibi va tuzilishini aniqlashtirish uchun IQ-spektrlari ham olib o'rganildi. Ftalamin kislotaning IQ-spektri 1-rasmda keltirilgan. IQ-spektrdan ko'rinib turibdiki 3498, 700, 650 sm^{-1} sohalarda amid guruhlariga tegishli CO-NH_2 boglanishi namoyon bo'lgan, 1456 va 862 sm^{-1} da

ISSN 3030-3907

karboksil guruhining erkin –OH gidroksil guruhiga tegishli yutilish sohalari kuzatilganligini ko‘rish mumkin. 1614, 1269 sm^{-1} sohalarda esa amid guruhlariga tegishli –C–N bo‘glariga tegishli yutilish sohalari namoyon bo‘lgan. 1597 va 1570 sm^{-1} sohalarda esa benzol halqasiga ta’luqli bog’lanishlar borligini ko‘rish mumkin. Benzol halqasidagi C–H bog’larga tegishli yutilishlar esa 1070, 862, 810, 752, 719 sm^{-1} sohalarida namoyon bo‘lgan. 1348 va 1294 sm^{-1} sohada esa C–O bog’lanishga oid yutilish yutilish to‘lqin uzunliklarini ko‘rish mumkin.

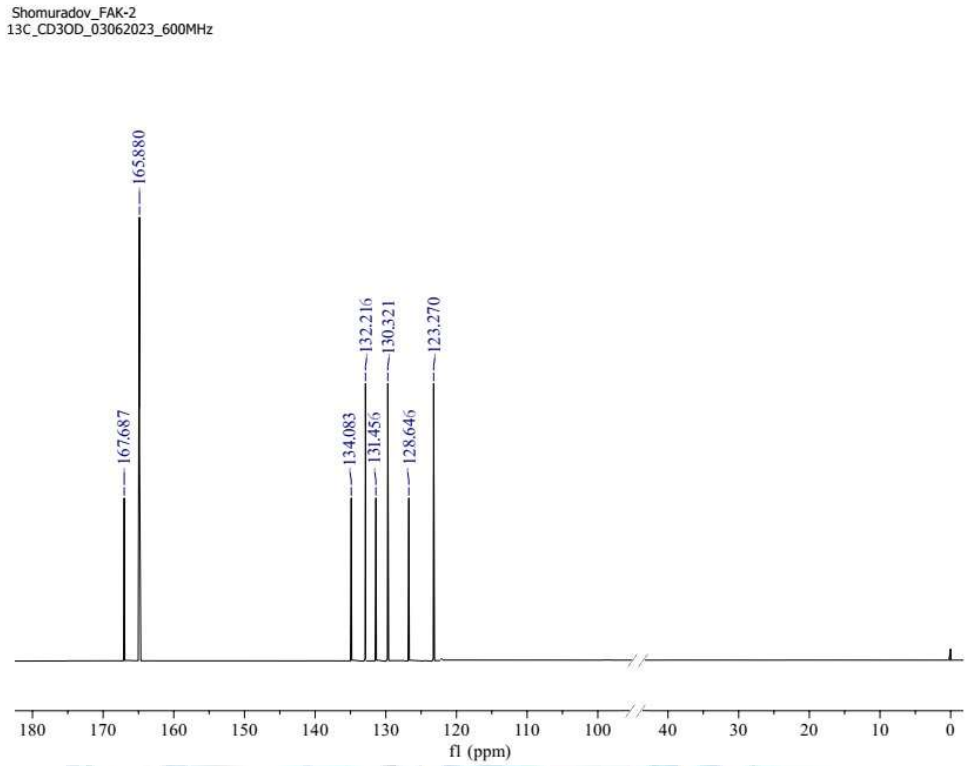
YaMR analizi-Yuqoridagi ma'lumotlarga asoslanib, biz ftal angidridi bilan mochevinani 413 K haroratda o‘zaro qizdirish orqali ftalimid sintez qilindi. Sintez qilingan ftalimid NaOH ning to‘yingan eritmasi orqali gidrolizga uchratildi. Gidrolizlangan ftalimid natijasida ftalamin kislotasini sintez qilish texnologiyasini ishlab chiqildi.

Sintez qilingan ftalamin kislotaning tarkibi va strukturasi YaMR spektroskopiyasi yordamida o‘rganildi. Ftalaminning ^{1}H YAMR-spektri tahlil qilganda (2-rasm), -COOH guruhidagi proton signallari 11,06 m.u., NH_2 guruhidagi proton signallar 7,50 m.u., benzol halqasidagi protonlar signallari esa 7,86-7,98 m.u. va 8,37 m.u. da yutulish sohalari ekanligini ko‘rsatdi. Bundan tashqari ftalamin kislotaning ^{13}C YaMR spektrida esa (3-rasm), -COOH guruh tarkibidagi uglerod - 167,6 m.u., =C-NH_2 guruhdagi uglerod - 165,8 m.u., qolgan benzol halqasidagi uglerodning yutulish signallari 134,0; 132,0; 131,5; 130,1; 128,6 va 123,5 m.u. ni ko‘rsatdi. Demak, olingan spektrlar ftalamin tuzilishini tasdiqlaydi.

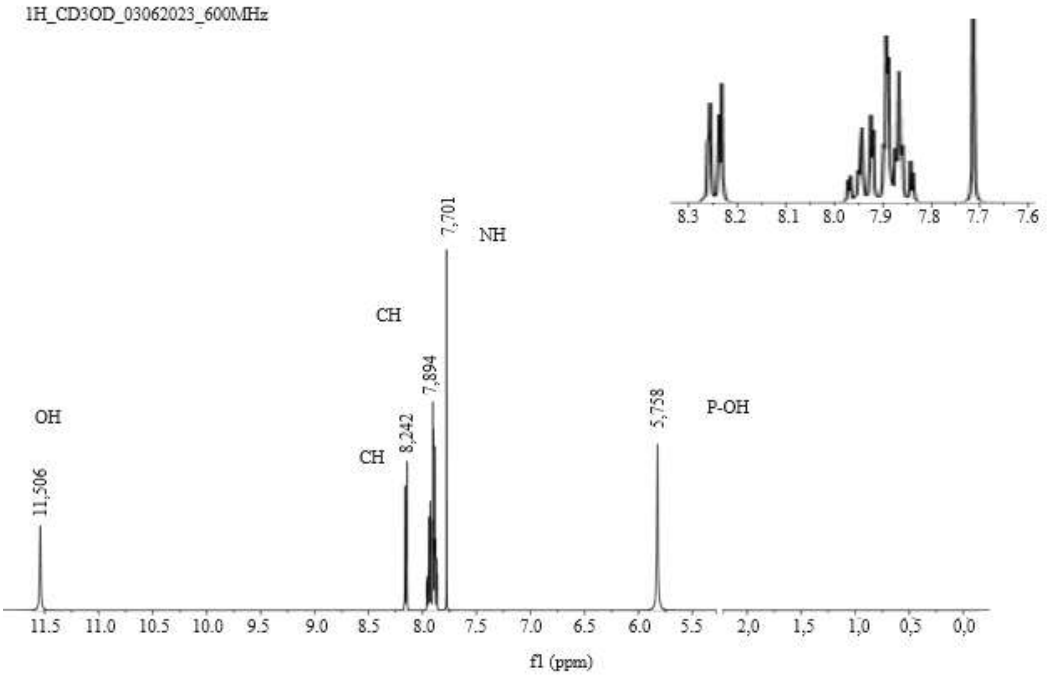


2-rasm. Ftalamin kislotaning ^{1}H YaMR spektroskopiyasi.

ISSN 3030-3907



3-rasm. Ftalamin kislotaning ^{13}C YaMR spektroskopiyasi.



4-rasm. Olingan korroziya ingibitorining (*a*) ^{1}H YaMR spektroskopiyasi spektroskopiyasi.

Sintez qilingan korroziya ingibitorining tarkibi va strukturasi YaMR spektroskopiyasi yordamida o‘rganildi. Korroziya ingibitorining ^{1}H YAMR-spektri tahlil qilganda (4-rasm), -OH guruhidagi proton signallari 11,506 m.u., NH guruhidagi proton signallar 7,701 m.u., benzol halqasidagi protonlar signallari esa 7,894-7,98 m.u. va 8,37 m.u., P-OH 5,785 m.u., da yutulish sohalari ekanligini

ISSN 3030-3907

ko‘rsatdi. Demak, olingan spektrlar FFPA-1 markali korroziya ingibitorining tuzilishini tasdiqlaydi.

Xulosa. Yuqoridagi ma’lumotlar asosida ftalamin kislota fosforillangan birikmalri sintez qilindi. Sintez qilingan birikmaning tarkibi va tuzilishi IQ- va YaMR-spektroskopiya yordamida tahlil qilinib o’rganildi hamda olingan ma’lumotlar ftalamin kislotasining aminofosfon kislotasini sintez bo’lganligini tasdiqlaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Бернацкий П. Н. Теоретические основы и практика защиты от коррозии металлов в условиях повышенной концентрации оксида серы (IV) : дис. – Тамб. гос. техн. ун-т, 2016.
2. Рашидова К.Х., Акбаров Х.И., Самаров З.У. Синтез пиперидин фосфоновых кислот // Universum: Химия и биология: электрон. научн. журн. 2018. No 1(55). –С. 43-47.
3. Черкасов Р.А., Галкин В.И. Реакция Кабачника-Филдса: синтетический потенциал и проблема механизма //Успехи химии. – 1998. – No 67 (10). – С. 940-968.
4. Черкасов Р.А., Галкин В.И., Галкина И.В. и др. Аминофосфонаты: механизмы образования, реакционная способность и аналитические свойства // Бутлеровские сообщения. – 2005. – Т. 6. – No 1. – С. 30-36.
5. Шамурадов У.М., Бекназаров Х.С., Джалилов А.Т. Дифференциальный термический анализ ингибитора коррозии марки эдф-1, используемого для предотвращения отложения соли в системах отопления и охлаждения исследование и характеристики // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2025. 2(131). URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/19280
6. Раджабова Б.Н. [и др.]. Синтез ингибиторов коррозии, содержащих металлорганические и альдегидные соединения, и использование их в качестве антикоррозионных средств // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2025. 2(131). URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/19403
7. Нарзуллаев А.Х., Раджабова Б.Н., Бекназаров Х.С. Синтез ингибиторов коррозии, содержащих азотистые и металлоорганические соединения, и использование их в качестве антикоррозионных средств // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2024. 12(129). URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/18891

ISSN 3030-3907

8. Махаммадиев О.Р. [и др.]. Сравнение ингибиторов коррозии ЭФГК, ЭФГТ, флогарт и флек // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2021. 9(90). URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/12302

ISSN 3030-3907