ТАРКИБИДА АЗОТ САҚЛАГАН МЕТАКРИЛАТ ПОЛИМЕРЛАРНИ СИНТЕЗ ҚИЛИШ ВА УЛАРНИ АНТИКОРОЗИОН ПРИСАТКАЛАР СИФАТИДА ҚЎЛЛАНИЛИШИ

Адолатова Шахноза Жумақул қизи,
Бухоро давлат техника университети
Фозилов Садриддин Файзуллаевич,
Бухоро давлат техника университети
Фозилов Ҳасан Садриддин ўғли
Бухоро давлат техника университети

Аннотация. Қуйидаги мақолада тиоурил асосидаги ингибиторларнинг пўлат коррозиясини ингибирлаш хоссаларини тадқиқ қилинган. Тиомочевина асосида олинган полимерлар ингибиторлар маҳаллий хомашёлардан синтез қилинган бўлиб, уларнинг пўлат 3 ва 80 наъмуналарини коррозиядан ҳимоялаш механизмлари замонавий усуллар ёрдамида ўрганилди, ингибиторларнинг кучли кислотали ва ишқорий муҳитлардаги муқобил концентратsіялари аниқланди.

Калит сўзлар: пўлат, ингибитор, коррозия, тиоурил, антикоррзион қопламалар, адсорбция, кодактив.

Аннотация. В данной статье рассмотрены ингибирующих свойств ингибиторов на основе тиоурила коррозия стала. Синтезированных полимерных ингибиторов тиомочевина на основе местного сырья, изучены современных методов механизм защити от коррозия образцы стала 3 и 80, а также определены эффекивных концентратsіи ингибитора силно кислотных и щелочных средах.

Ключевые слова: стал, ингибитор, коррозия, тиоурил, антикоррзионные покритие, адсорбция, кодактив.

Abstract: This article discusses various methods for obtaining higher fatty alcohols from the waste of the Shurtan gas chemical complex, identified a more efficient method of oxosynthesis by oxidizing low molecular weight polyethylene in the presence of a boric acid catalyst, analyzed the initial products and oxidate of the synthesis - synthetic higher fatty alcohols, including the proposed industries their use.

Keywords: industry, synthesis methods, higher fatty alcohols, hydrogenation, oxosynthesis, higher fatty acids, oxidation, paraffin, low molecular weight polyethylene.

Кириш

Жаҳоннинг кимё ва нефт-кимё саноати ривожланган мамлакатларида металлар коррозияси натижасида етказиладиган зарар ишлаб чиқариладиган

ISSN 3030-3907

металларнинг йиллик миқдорини 30 фоизини ташкил қилади, шунинг учун коррозияга қарши ингибиторлар ва антикоррозион қопламаларни яратиш ҳамда ишлатиш муҳим аҳамият касб этади.

Ингибиторларнинг адсорбция хоссалари ва самарадорлиги уларнинг ўриндош гуруҳларининг табиатига боғлиқ. Пара- ва мета- қўшимча электрондонор гуруҳлари асосий функционал гуруҳнинг электрон зичлигини оширади ёки n- ёки m- қўшимча электродонор гуруҳлари асосий функционал гуруҳнинг электрон зичлигини камайтириши мумкин. Бу хусусият коррозия жараёнида ингибирлаш механизмини ўрганишда муҳим омил ҳисобланади. Бензол ҳалқасидаги қўшимча гуруҳларнинг n- ва m-ҳолатларнинг Ҳаммет доимийлари (эркин энергия билан реакция тезлиги ва мувозанат доимийлари орасидаги боғлиқлик) адабиётлардан маълум (1-жадвал). [1,2,3] Қачонки, Ҳамметт доимийсининг манфий қиймати кам бўлса, асосий функционал гуруҳнинг электрон зичлигини оширади. Масалан: диметиламиннинг Ҳамметт доимийси n- ҳолат учун -0,83 ва m- ҳолат учун -0,211 га тенг. Шундай қилиб, мета ҳолатга нисбатан пара ҳолатда ингибиторнинг адсорбцион самарадорлиги юқоридир. Агар қўшимча гуруҳнинг Ҳамметт доимийси мусбат қийматга тенг бўлса ингибиторнинг самарадорлигини камайтиради (1-жадвал).

1-жадвал

Бензол ҳалқасида жойлашган қўшимча гуруҳларнинг Ҳамметт доимийлари.

Функционал гуруҳлар	Пара-эффект	Мета-эффект
Диметиламин-	-0,83	-0,211
Амин-	-0,66	-0,161
Аминобутил-	-0,51	-0,34
Гидроксил-	-0,37	+0,12
Метокси -	-0,268	+0,115
Этокси-	-0,25	+0,015
Метил -	-0,170	-0,069
Триметилсилил -	-0,07	-0,04
Фтор -	+0,062	+0,337
Хлор -	+0,227	+0,373
Бром -	+0,232	+0,393
Иод -	+0,276	+0,353
Этоксикарбонил -	+0,45	+0,37
Трифторметил -	+0,54	+0,43

ISSN 3030-3907

Цианид -	+0,56	+0,56
Нитро -	+0,778	+0,710

Тиоурил ва унинг ҳосилалари саноатда жуда кенг миқёсда коррозияга самарадор ингибитор сифатида қўлланилади, чунки улар хавфсиз, экологик жиҳатдан қулай ва сувда эрувчандир. Уларнинг самарадорлиги моляр массасига боғлиқ ва кам концентratsiяда катта ҳажмли молекула самарадордир. Саноатда ишлатиладиган мочевина ва тиомочевина бирикмалари ва улар кам концентratsiяда самарадорлиги маълум[4,5,6].

2-жадвал.

Тиоурилнинг ингибитор сифатида ишлатиладиган бирикмаларининг тавсифи.

Ингибиторлар	Кимёвий тузилиши	Концентratsiя, мол/л	Моле-куляр-масса
Тиоурил	$H_2N-CS-NH_2$	0,1	76
Аллилтиоурил	$H_2N-CS-NH-CH_2CH=CH_2$	0,1	116
n,n-диэтил-тиоурил	$C_2H_5HN-CS-NHC_2H_5$	0,003	132
n,n-диизопропил-тиоурил	$C_3H_7HN-CS-NHC_3H_7$	0,001	160
Фенилтиоурил	$H_2N-CS-NH-C_6H_5$	0,001	152
Дефенилтиоурил	$C_6H_5HN-CS-NHC_6H_5$	0,0006	228
Симметрик дитолултиоурил	$CH_3C_6H_4NH-CS-NHC_6H_4CH_3$	0,0004	256

Хулоса қилиб айтганда, ингибитор молекуласининг адсорбцион хоссаси молекулада функционал гуруҳнинг Ҳаммет доимийси қийматига боғлиқ бўлиб, унинг қиймати манфий бўлганда ингибитор яҳши адсорбсияланади (2-жадвал).

Ҳозирги кунда кодактив турдаги ингибиторларни кимё саноатида кислота билан тозалаш жараёнларида, иситиш тизимларида, нефт ва газ қувурларида ишлатилади. Чунки бу турдаги ингибиторлар таркибида пиррол, тиофен ва анилин тутган бўлиб, улар кучли агрессив муҳитларда ва юқори

ISSN 3030-3907

ҳароратларда коррозияни олдини олиш учун самаралидир. Бу турдаги ингибиторлар металл юзасидаги коррозияни олдини олади. Уларнинг кодактивлиги (кодактивлик бир сантиметр квадратга тўғри келадиган Сименсларда ўлчанади) 100 С/см^2 дан юқори ва оксидланиш жараёнларига боғликдир.

Полимерларнинг катта молекуляр массаси ва ўлчами металл юзасига ингибиторнинг адсорбцияланишини таъминлайди. Полимерларда такрорланувчи кўплаб асосий ва қўшимча функсионал гуруҳлар бор. Бу ҳолат уларнинг самарадорлигини оширади ва металл юзасида металл ионларининг полимер билан ҳосил қилган комплексининг мустаҳкамлигини таъминлайди. Масалан, тиоурил полимери қуйидаги тузилишга эга $(-CH_2NH-C(S)-NH-CH_2NH-C(S)-NHCH_2-)$ кўплаб –HN– гуруҳларига эга. Бу гуруҳ асосий гуруҳ бўлиб, қолган гуруҳлар уни қўллаб-қувватловчи вазифасини бажаради. Унинг жуфтлашмаган электронлари металнинг бўш d-булутларига электронларини бериб комплекс боғ ҳосил қилади.Тио- гуруҳи ёрдамчи функционал гуруҳ бўлиб, у асосий гуруҳнинг адсорбцияланиш хоссасини кучайтиради, полимернинг қолган радикал қисми сув молекуласининг металл юзасидан кўчирилишини таъминлайди. Электркимёвий тадқиқотлар полимер турдаги ингибиторларнинг металл юзасида қатлам ҳосил қилишини кўрсатди, чунки ингибиторларда электронга бой орбиталлар бор. Тиоурил-формалдегид полимери эркин электронларни С атомидан Fe га ўтиши ҳисобига $\delta\pi-\delta\pi$ боғ ҳосил қилади, узун полимернинг радикал қисми металл юзасида адсорбцияланади ва юпқа қатлам ҳосил қилади [4,5].

Турли хилдаги ингибиторларнинг пўлат учун турли муҳитларда ишлатилиши ҳақида маълумотлар адабиётлардан маълум. Кимё саноатида кўплаб корхоналар бу турдаги ингибиторлардан фойдаланмоқда. Тадқиқотчилар полимер турдаги ингибиторларнинг кимёвий хоссаларини турли электрокимёвий усуллар ёрдамида ўрганмоқда. Улар турли муҳитларда сувда яхши эрийди. Бу эрувчанлик уларни агрессив муҳитларда эриб металл юзасига адсорбцияланишига ёрдам беради (3-жадвал).

3-жадвал

Турли муҳитларда пўлат учун самарадор электрокодактив полимер турдаги ингибиторлар.

Пўлат намуналари	Ингибиторлар	Муҳит
Пўлат 3	(Асасиасеял) ўсимлиги экстракти	Ичимлик суви
Пўлат 3	АТУКС	0,5 М H_2CO_3

ISSN 3030-3907

Пўлат 3	(Аногеиссус леиосарпус) ўсимлиги экстракти	0,1 М HC1
Углеродли Пўлат	Гуар ўсимлиги экстракти	0,5 М HC1
Углеродли Пўлат	Флюропласт-3М	0,4 М HC1
Углеродли Пўлат	Полиорганик силоксанли қоплама	Иссиқ сув
Углеродли Пўлат	Полимерлар ёки оқсил аминокислоталари: аланин, глицин ва лейцин	0,5 М H_2CO_3

Электрокимёвий қаршилик спектроскопияси, потенциодинамик қутбланиш, қутбланиш қаршилиги, қутбланиш эгрилари, электрокимёвий частота моделяцияси усуллари ёрдамида полипропилен гликолни 15,0 % HC1 ли муҳитда жуда самарадорлиги аниқланди. Ингибиторнинг самарадорлиги концентратция ортиши билан ортиб боради ва ҳарорат динамикасига боғлиқ бўлади. Қутбланиш қаршилиги ва қутбланиш эгрилари усуллари бу ингибиторнинг аралаш турдаги ингибиторлигини кўрсатди. Катодда водород ажралишини камайтиради ва анодда темирнинг эришини камайтиради. Кучли агрессив муҳитларда металл юзасида мустаҳкам комплекс қоплама ҳосил қилади.

Умуман олганда электрокодактив полимер турдаги ингибиторлар кимё саноатида кенг миқёсда ишлатилади. Уларнинг адсорбцияланиш хоссалари жуда юқори бўлиб, металл материалларни коррозиядан сақлайди.

Коррозия тезликлари ва самарадорлиги ингибиторли ва ингибиторсиз тизимларда турли концентратsiя ва ҳароратларда гравиметрик усул ёрдамида аниқланди (4-жадвал). Тажрибалар пўлат-3 намунасида олиб борилди. Олинган натижалардан маълум бўлдики, ингибитор концетратsiяси ортиши билан ингибиторнинг коррозиядан ҳимоялаш самарадорлиги ҳам ошиб борди ва энг юқори ҳимояланиш даражасига 250 мг/л концентратsiяда эришилди. Чунки молекулалар сони ортиши билан ингибиторнинг металл юзасига адсорбцияланиш миқдори ҳам ортиб боради, лекин жуда катта ўзгариш бўлмайди. Бунинг сабаби ингибитор кам концентратsiяда ҳам самарали ҳисобланади. Кам концентратsiяда ингибиторнинг самарадорлиги жуда юқори, мос равишда 303 К да 100 мг/л концентратsiяда 92,88% ни ташкил қилди. Бу қиймат ҳарорат ортиши билан камайиб боради, мос равишда 333 К да 100 мг/л концентратsiяда 88,48% га тенг. Ингибиторнинг самарадорлиги

ISSN 3030-3907

ҳароратга боғлиқ бўлади. Тажрибалардан олинган натижалардан ҳароратнинг ортиши билан ингибиторнинг самарадорлиги деярли ўзгармаганлигини кўриш мумкин.

4-жадвал.

Гравиметрик усул ёрдамида ТМ-1 ингибитори киритилган ва киритилмаган 10% HC1 муҳитида пўлат 3 намунаси тавсифи

Ингибитор	Ҳарорат, К	Концентратsия, мг/л	КТ, ммс$^{-1}$	Θ	η, %
Металл намунаси	303	-	25,3		-
ТМ-1		100	1,80	0,9288	92,88
		150	1,42	0,9438	94,38
		200	1,20	0,9679	96,79
		250	1,01	0,9802	98,02
Металл намуна	313	-	57,1	-	-
ТМ-1		100	4,80	0,9159	91,59
		150	3,71	0,9350	93,50
		200	3,50	0,9387	93,87
		250	2,84	0,9502	95,02
Металл намуна	323	-	95,6		
ТМ-1		100	9,22	0,9035	90,35
		150	8,43	0,9118	91,18
		200	7,90	0,9173	91,73
		250	6,41	0,9329	93,29
Металл намуна	333	-	140,7		
ТМ-1		100	16,20	0,8848	88,48
		150	15,85	0,8873	88,73
		200	14,77	0,8950	89,50
		250	13,20	0,9061	90,61

Тадқиқот учун танлаб олинган ингибиторсиз ва ингибиторли тизимларда 10,0% HC1 муҳитда, 303 К да, 100 мг/л концентратsияда коррозияга қарши хоссалари аниқланди (5-жадвал). Олинган натижалардан шуни кўриш мумкинки, ДБИТ, БТГУ ва БТИ ингибиторлар қолган ингибиторларга нисбатан юқори самарадорликга эга бўлиб, уларнинг коррозиядан ҳимоялаш даражалари 95,0% дан юқори ҳисобланади. Чунки, улар иккита бензол ҳалқаси ва кўплаб π-электронлари ҳисобига юқори адсорбцияланиш хоссасини намоён қилади.

ISSN 3030-3907

5-жадвал

Гравиметрик усул ёрдамида ингибиторлар киритилган ва киритилмаган 10 % HC1 муҳитида пўлат 3 намунаси тавсифи, (Т= 303 К; С=100 мг/л).

Ингибиторлар	КТ, ммс$^{-1}$	Θ	η, %
Металл намуна	25,3	-	-
ТМ-1	2,50	0,9011	90,11
ТМ-2	1,80	0,9288	92,88
ДБИТ	1,19	0,9529	95,29
БТГУ	1,20	0,9525	95,25
БТИ	1,18	0,9533	95,33
Аралаш маҳсулот	1,65	0,9347	93,47
ТМ-1 аддукт	1,50	0,9407	94,07
«Налсо»352	1,84	0,9272	92,72
«Налсо»356	1,82	0,9280	92,80

Тадқиқот қилинган барча ингибиторлар «Налсо»352 ва 356 (АҚШ компанияси ингибиторлари) ингибиторларига ўхшаш хоссаларга эгалиги тажрибаларда аниқланди. Бу ингибиторларни кимё саноатида кучли кислотали муҳитларда «Налсо»352 ва 356 ингибиторлари ўрнида фойдаланилса яхши самара беришини тажрибаларда аниқланди.

6-жадвал

Гравиметрик усул ёрдамида ингибиторлар киритилган ва киритилмаган
1 М NaOH + 1 М NaC1 муҳитида пўлат Ҳ-80 намунаси тавсифи, (Т= 333 К; С=150 мг/л).

Ингибиторлар	КТ, ммс$^{-1}$	Θ	η, %
Металл намуна	141,8	-	-
ТМ-1 аддукт	21,54	0,8480	84,80
ТМ-1+ГПЛ	17,32	0,8778	87,78
ДБИТ	4,98	0,9648	96,48
«Налсо» WT-1007	6,95	0,9509	95,09

ISSN 3030-3907

Ҳарорат 303К да концентратsiя ортиши билан ингибитор самарадорлиги ҳам мос равишда 90,30% дан 93,51% гача ортиб бормоқда. Бундай ўзгариш бошқа ҳароратларда олинган натижаларда ҳам кузатилди. Ҳарорат 303 К дан 333 К гача оширилганда ингибиторнинг металл юзасини қоплаш даражаси деярли ўзгармаган ва мос равишда 250 мг/л да 0,9351 ва 0,9020 ларни ташкил қилди.

Олиб борилган тадқиқотлар натижасида КУ[н]+ГПЛ ингибиторининг 100 мг/л концентратsiяда 90,30% самарадорликга эгалиги аниқланди. Бу ингибитор ишқорий-тузли 1 М NaOH + 1 М NaC1 муҳитда кам концентрцияда пўлат 3 намунасини коррозиядан максимал даражада ҳимоялайди. Бунинг сабаби ушбу ингибитор аралаш турдаги ингибитор бўлиб, кўплаб электрондонор функционал гуруҳларга эга. Бу ҳолат ҳарорат ошиши билан унинг самарадорлигини деярли ўзгармаслигини таъминлайди.

Пўлатнинг Ҳ-80 намунаси ингибитор бўлмаганда 1 М NaOH + 1 М NaC1 ли муҳитда коррозия тезлиги 141,8 ммс$^{-1}$ ташкил этди. Ингибитор қўшилганда коррозия тезлиги камаяди (6-жадвал). Пўлатнинг Ҳ-80 намунаси учун бу муҳитда самарадор ингибиторлар ҳисобланган кукурбит[н]урил аддукти, КУ[н]+ГПЛ, ДИТ ва ДБИТ ҳисобланади. ДИТ ва ДБИТ ларнинг адсорбсияланиш хоссалари мос равишда 0,9308 ва 0,9648 ларни ташкил қилди. Бу ингибиторлар ишқорий-тузли муҳитларда яхши адсорбсияланади. Молекуласида электрондонор гидроксил гуруҳларининг бўлиши уларнинг адсорбцияланиш қобилиятларини кучайтиради. Тадқиқотлар учун олинган ингибиторлар «Налсо» WT-1007 ингибиторига ўхшаш хосаларга эгалиги аниқланди. ДИТ ва ДБИТ ингибиторлари бу ингибиторга нисбатан яхшироқ натижа берди.

Тажрибалар давомида нейтрал муҳитларда ҳам тадқиқотлар олиб борилди ва ингибиторларнинг ингибирлаш хоссалари аниқланди (7-жадвал). ДИТ, аралаш маҳсулот ва ДБИТ ингибиторлар юқори самардорликга эга бўлиб мос равишда уларнинг самарадорлиги 93,44; 96,47 ва 97,82 % ни ташкил қилди. Бу ингибиторларнинг адсорбцияланиш даражалари ва самарадорлиги «Налсо» 2000 ингибиторига ўхшашлиги аниқланди.

7-жадвал

Гравиметрик усул ёрдамида ингибиторлар киритилган ва киритилмаган нейтрал муҳитда пўлат Ҳ-80 намунаси тавсифи, (Т= 303 К; С=100 мг/л).

Ингибиторлар	КТ, ммс$^{-1}$	Θ	η, %
Металл намуна	23,5	-	-

ISSN 3030-3907

Аралаш маҳсулот	0,71	0,9697	96,97
ДБИТ	0,51	0,9782	97,82
«Налсо» 2000	1,31	0,9442	94,42

Шундай қилиб, таркибида азот сақлаган ингибиторлар кислотали ва ишқорий муҳитларда Пўлат 3, ТМ-1, ТМ-2 намуналарига самарали коррозия ингибиторлари эканлиги аниқланди.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Атакулова Н., Холиков А.Ж., Акбаров Х.И. Антикоррозионные свойства водорастворимых двух компонентных ингибиторов // Журнал Евразийский Союз Ученых. –Россия. 2014. -№7. -С. 90-92.

2. Холиқов А.Ж. Кўп компонентли металлар коррозияси ингибиторлари ва антикоррозион қопламаларнинг физик-кимёвий хоссалари. Автореферат докт. дис. -Тошкент. -2016.–. Б.17–41.

3. Эшмаматова Н.Б. Таркибида N, S, O тутган бирикмалар асосидаги олигомер коррозия ингибиторларининг синтези ва физик–кимёвий хоссалари. Докт/ дис. -Тошкент. -2016.–Б. 221–229.

4. Башкатова С.Т. Присадки к дизельным топливам. –М.: Химия, 1994. -256 с. –С.223-230.

5. Пономарев В.Г., Тиунов К.А., Кудрявский Ю.П. Исследование процесса синтеза антикоррозионных азотсодержащих присадок и разработка аппаратурно- технологической линии для их промышленного производства // Фундаментальные исследования. – 2005. –№7.–С.82-82; URL: https://fundamental-research.ru/ru/ article/ viewid = 6376 (дата обращения: 10.03.2023).

6. Жумаев Ж.Ҳ. Азот тутган ҳалқали бирикмаларнинг тўйинмаган ҳосилалари синтези, хоссалари ва технологияси. Дисс…тех.фан. фалсафа доктори. –Бухоро.-2022.-120 б.

ISSN 3030-3907