



СИММ-ДИХЛОРЕТАН (1,2-ДИХЛОРЕТАН)ДАН ВОДОРОД ХЛОРИД АЖРАЛИШ РЕАКЦИЯСИНИНГ ОПТИМАЛ ШАРОИТЛАРИНИ АНИҚЛАШ

Kurbanova Dilafruz Sobirovna

Jizzax Politexnika instituti

Kimyo kafedراسи assistenti

dilafruzsobirovna89@gmail.com

Bobomurodova Sanobar Yunusovna

Jizzax Politexnika instituti

Kimyo kafedراسи dotsenti

bobomurodovas798@gmail.com

Аннотация: Ишда симм-дихлорэтан (1,2-дихлорэтан)дан водород хлориднинг ажралиб чиқиш реакциясида турли катализаторларнинг фаоллиги ва селективлиги ҳақидаги маълумотлар келтирилди. Экспериментал тадқиқотлар натижасида симм-дихлорэтан (1,2-дихлорэтан) синтези жараёнини моделлаш учун унинг асосий кинетик параметрлари аниқланди. Кинетик тадқиқотлар 300-350 °C ҳарорат оралиғида, идеал жой алмаштирувчи, оқимли ўт ўтказгичда ўтказилди, унда реакция симм-дихлорэтан (1,2-дихлорэтан) нинг 70%дан кўп бўлмаган конверсияси билан давом этди.

Калит сўзлар: этилен, водород хлорид, катализатор, оксихлорлаш, мис, селективлик, симм-дихлорэтан, поливинилхлорид.

КИРИШ

Поливинилхлорид (ПВХ) мономерининг полимеризацияси натижасида ҳосил бўлади. Дунёда ПВХга талаб ортиб бораётганлиги сабабли, бу винилхлорид мономерини саноатдаги энг муҳим кимёвий моддалардан бирига айлантирди[1-3]. Саноатда винилхлорид мономерини ишлаб чиқаришнинг турли усуллари, асосан этан, этилен ва ацетилендан фойдаланиладиган ресурс материалларига асосланган [4-9]. Этиленни оксихлорлаш энг муҳим ва кенг тарқалган усуллардан биридир. Европа мамлакатларида кенг қўлланилади. Кўпчилик адабиётларда этиленни оксихлорлаш жараёнини ўрганилган [10-15]. Қисқача айтганда, этилен дихлорид дастлаб этилен оксиди орқали ишлаб чиқарилган.

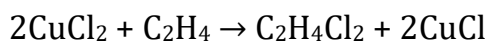
Саноатда $\text{CuCl}_2/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ фаол катализатор сифатида кенг қўлланилади, шу билан бирга миснинг йўқолиши ва катализаторнинг деактивациясига олиб келадиган заррачалар агломерацияси ҳали ҳам саноатдаги тижорат катализаторлари учун асосий муаммолар бўлиб қолмоқда, бу катализаторнинг Cu^+ концентрацияси билан боғлиқ [3,9, 11,16]. Шундай қилиб, К, Na ва Mg каби металлларнинг гидроксидлари мисни йўқотиш ва агломерацияни олдини олиш каби каталитик иш фаолиятини яхшилаш учун промоторлар сифатида



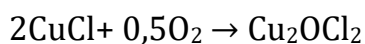
ишлатилади [11,12,16-19]. Қайта таъсир қилиш механизмини ўрганиш бўйича этиленнинг оксихлорланиши ҳақида кўплаб тадқиқотлар ҳақида маълумот берилган. Оксихлорлаш жараёни қуйидагича умумий реакция тенгламаси билан ифодаланади[11,16,18,20-23]:



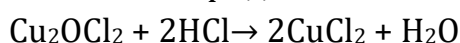
CuCl₂ нинг CuCl га C₂H₄ томонидан қайтарилиши



CuCl нинг O₂ билан мис оксихлоридга оксидланиши



Мис оксихлоридни HCl билан CuCl₂ га гидрохлорлаш



Юқорида айтиб ўтилганидек, K, Mg ва Na каби промоторлар Cu⁺ йўқотилишини камайтириш учун ишлатилади, бу эса катализаторнинг ишига таъсир қилади [20,24-28]. Одатда CuCl₂ нинг бир қисми Al₂O₃ юзасида тарқалган бир қатламли, Cu нинг қолган қисми Al₂O₃ билан боғланганлиги аниқланган [29-30].

ТАЖРИБА ҚИСМИ

Оксихлорланиш, дегихлорланиш ва оксидланиш жараёнларининг кинетик ва технологик қонуниятларини тадқиқ қилиш атмосфера босимида олиб борилди. Тажриба давомида ҳарорат 205 245 °C оралиғида ўзгариб турди. C₂H₄: HCl: O₂ оксидхлорланиш жараёнида бошланғич реактивларнинг нисбати 1,02÷1,04:2,00: 0,60÷0,65 эди. Газ сарфи ~60-120 нл/соат. Алоқа вақти жараённинг ҳақиқий шартлари асосида аниқланди:

$$\tau = \vartheta_{kat}/Q$$

бу эрда: V_{кат.} - реактордаги катализатор ҳажми;

- газларнинг волуметрик оқим тезлиги.бу эрда:

Q - нормал шароитда газ оқими тезлиги;

Этилен оксихлорланиш жараёнининг технологик параметрларини ҳисоблаш чиқинди газлар таркибидаги кислород ва этиленнинг эквивалент концентрациялари асосида амалга оширилди:

$$C_2H_4_{ekv} = \frac{C_{CO} + C_{CO_2}}{2} + C_{C_2H_4}$$

$$(O_2 + A_W)_{ЭКВ} = C_{O_2} + 1,5C_{O_2} + C_{CO}$$

$$O_2_{ekv} = (O_2 + A_W)_{ЭКВ} \cdot C_{AW}$$

Этиленнинг эффективлиги

$$E = \frac{(0,5366 \cdot C_{N_2}) - (2 \cdot O_{2ekv})}{(0,5366 \cdot C_{N_2}) - (2 \cdot O_{2ekv}) + C_2H_4} \cdot C_{DXE(\% mol)}$$

Бу эрда 0,5366 = C_{O₂BX}/C_{N₂BX}

Кинетик соҳада реакция бориши қуйидаги муносабатни кузатиш орқали таъминланди:

$$1/d_{gW} \gg 1$$

Бу эрда: 1-катализатор қатламининг узунлиги



d_{gw} - катализатор грануласининг диаметри.

ТАЖРИБА НАТИЖАЛАРИ ВА УЛАРНИНГ МУҲОКАМАСИ

Винилхлорид ишлаб чиқаришидан хлорли органик чиқиндиларининг асосий таркибий қисмларини гидрохлорлаш учун каталитик тизимни танлаш. Этиленни кислород иштирокида оксихлорлаш реакцияси натижасида винилхлорид ишлаб чиқаришдан чиқадиган чиқиндиларнинг асосий таркибий қисмлари симм-дихлорэтан (1,2-дихлорэтан) ва симм-трихлорэтан (1,1,2-трихлорэтан) ҳисобланади. Симм-дихлорэтан (1,2-дихлорэтан) ва симм-трихлорэтан (1,1,2-трихлорэтан) этиленни кислород иштирокида водород хлорид билан оксихлорлаш реакциясининг контакт вақти 10 секунд, 280-350 °C ҳарорат оралиғида, симм-дихлорэтан (1,2-дихлорэтан) ва симм-трихлорэтан (1,1,2-трихлорэтан) моляр нисбатда бир қатор синовлар ўтказилди. Симм-трихлорэтан (1,1,2-трихлорэтан)-H₂=1:3, хлор углеводород молекуласида бир моль хлор ўрнини босадиган бир моль водород сарфини назарда тутди. Экспериментал тадқиқотлар натижасида олинган маълумотлар 1 ва 2-жадвалларда умумлаштирилди. 1-2-жадвалда келтирилган маълумотлар танланган этиленнинг кислород иштирокида водород хлорид билан оксихлорланиш реакциясини амалга ошириш учун танланган катализаторлар иштирокида симм-дихлорэтан (1,2-дихлорэтан) ва симм-трихлорэтан (1,1,2-трихлорэтан)нинг гидрохлорланиши этилен, этан, этилхлорид, винилхлорид ва дихлороэтилен изомерлари ҳосил бўлиши билан давом этишини кўрсатади.

1-жадвал

Симм-дихлорэтан (1,2-дихлорэтан) гидрохлорлаш реакциясида турли катализаторларнинг фаоллиги ва селективлиги ҳақидаги маълумотлар, этиленни кислород иштирокида водород хлорид билан оксихлорлаш реакциясининг контакт вақти -10 сек, H₂/симм-дихлорэтан (1,2-дихлорэтан) = 2 моляр нисбати

Этиленнинг кислород иштирокида водород хлорид билан оксихлорланиш реакциясини амалга ошириш учун танланган катализатор	Ҳарорат, °C	Симм-дихлорэтан (1,2-дихлорэтан) нинг конверсияси% да	Селективлик % да			
			C ₂ H ₄	C ₂ H ₆	C ₂ H ₃ Cl	C ₂ H ₅ Cl
KCl*ZnCl ₂ *MnCl ₂ *CuCl ₂	280	58,7	41,9	52,4	2,0	3,6
	350	83,0	62,9	28,6	7,6	0,9
KCl*MnCl ₂ *CuCl ₂	280	68,7	28,1	65,9	1,1	4,9
	350	90,3	55,1	33,5	9,0	2,3
KCl*ZnCl ₂ *CuCl ₂	300	32,5	89,1	6,18	3,3	1,5
	350	68,2	94,9	1,9	1,1	1,9

2-жадвал

1,1,2- трихлорэтан водород хлориднинг ажралиб чиқиш реакциясида турли катализаторларнинг фаоллиги ва селективлиги ҳақидаги маълумотлар,



этиленни кислород иштирокида водород хлорид билан оксихлорлаш реакциясининг контакт вақти -10 сек, $H_2/1,1,2$ - трихлорэтан моляр нисбати =3

Катализатор	Ҳарорат, °C	1,1,2- трихлорэтаннинг конверсияси и % да	Селективлик % да			
			C_2H_4	C_2H_6	C_2H_3Cl	i- $C_2H_2Cl_2$
KCl*ZnCl ₂ *MnCl ₂ *CuCl ₂	280	78,65	7,83	70,17	19,84	2,16
	350	98,92	23,97	62,06	11,36	2,61
KCl*MnCl ₂ *CuCl ₂	280	89,16	6,21	75,14	15,82	2,82
	350	99,17	25,62	67,69	5,62	1,07
KCl*ZnCl ₂ *CuCl ₂	300	78,16	23,41	12,00	57,43	7,16
	350	96,29	40,13	7,13	47,83	4,91

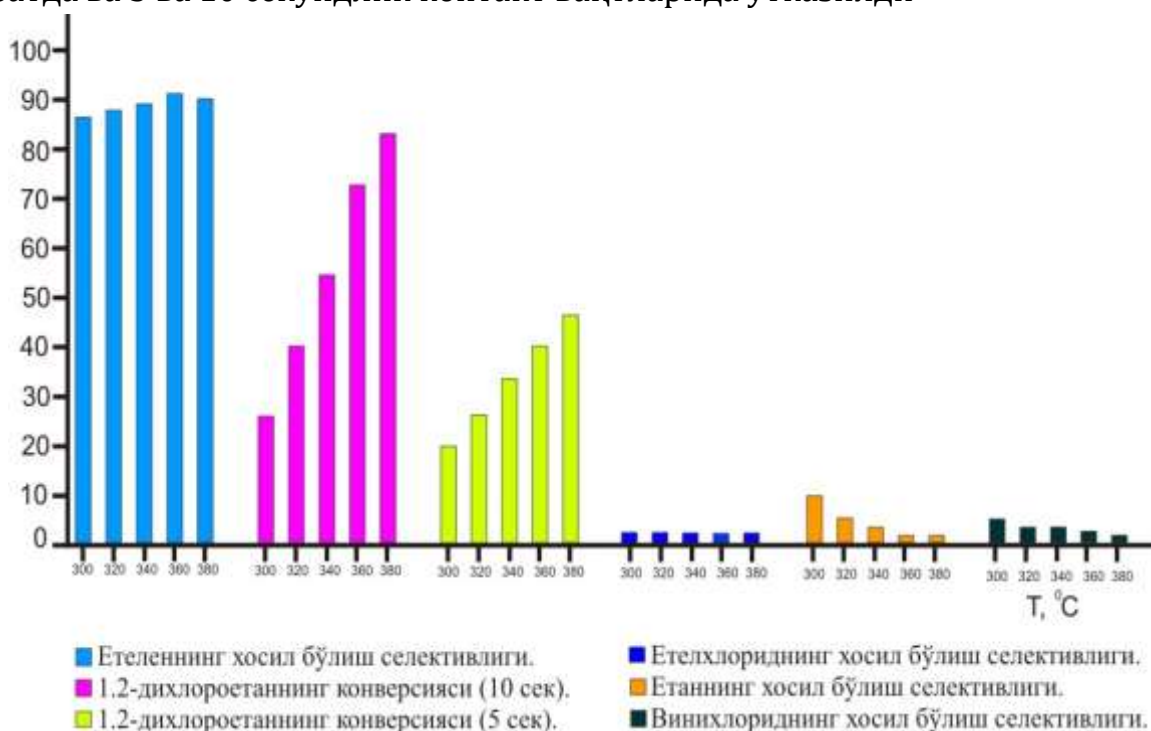
Шуниси эътиборга лойиқки, реакция ҳарорати ва этиленнинг кислород иштирокида водород хлорид билан оксихлорланиш реакциясини амалга ошириш учун танланган катализаторига қараб, гидрохлорлашнинг асосий маҳсулотлари симм-дихлорэтан (1,2-дихлорэтан) ҳолатида этилен ёки этан ва симм-трихлорэтан (1,1,2-трихлорэтан) ҳолатида этан ёки винилхлориддир.

Тақдим этилган маълумотлардан кўриниб турибдики (1-2-жадваллар) 280-300 °C ҳароратда, юқори фаолликка эга бўлган KCl*ZnCl₂*MnCl₂*CuCl₂ этиленнинг кислород иштирокида водород хлорид билан оксихлорланиш реакциясини амалга ошириш учун танланган катализатори ҳар икки ҳолатда ҳам этанни устун ишлаб чиқариш билан гидрохлорланиш реакциясини ўтказадилар. Фаолияти пасайган KCl*ZnCl₂*CuCl₂ этиленнинг кислород иштирокида водород хлорид билан оксихлорланиш реакциясини амалга ошириш учун танланган катализатори реакцияни симм-дихлорэтан (1,2-дихлорэтан) ҳолатида этиленни имтиёзли ишлаб чиқариш ва симм-трихлорэтан (1,1,2-трихлорэтан) ҳолатида винилхлоридни ишлаб чиқариш билан давом эттиришга имкон беради. Этилен ва винилхлорид ҳосил бўлишининг юқори селективлиги оптимални танлашнинг асосий мезонидир. Ушбу жараённинг тижорат этиленнинг кислород иштирокида водород хлорид билан оксихлорланиш реакциясини амалга ошириш учун танланган катализатори, кейинги тадқиқотлар талабларга энг мос келадиган KCl*ZnCl₂*CuCl₂ иштирокида ўтказилди.

Симм-дихлорэтан (1,2-дихлорэтан) водород хлорид ажралиш реакциясининг оптимал шароитлари ва кинетик қонуниятларини аниқлаш. Этиленни кислород иштирокида водород хлорид билан оксихлорлаш реакциясини амалга оширишда олдинги тажрибалар сериясидаги KCl*ZnCl₂*CuCl₂ этиленнинг кислород иштирокида водород хлорид билан оксихлорланиш реакциясини амалга ошириш учун танланган катализатори фаоллигининг дастлабки баҳоси (1-расм) ҳароратнинг (300-380 °C) диапазонини аниқлашга имкон берди, бунда ҳароратнинг гидрохлорланиш реакциясига



таъсири ўрганилди. Тажрибалар H_2 /симм-дихлорэтан (1,2-дихлорэтан) -2 моляр нисбатда ва 5 ва 10 секундлик контакт вақтларида ўтказилди



1-расм. $KCl \cdot ZnCl_2 \cdot CuCl_2$ катализаторида 1,2-дихлорэтандан водород хлориднинг ажралиши жараёнига ҳароратнинг таъсири

Бир қаторда экспериментал тадқиқотлар натижасида олинган тажриба маълумотлари кўрсатилган ~10 сония этиленни кислород иштирокида водород хлорид билан оксихлорлаш реакциясининг контакт вақтидаги тажрибалар; таққослаш учун симм-дихлорэтан (1,2-дихлорэтан) конверсиясининг ҳароратга боғлиқлиги ~5 сек.

Симм-дихлорэтан (1,2-дихлорэтан) гидрохлорлаш жараёнини моделлаш учун унинг асосий кинетик параметрлари аниқланди. Кинетик тадқиқотлар 300-350 °C ҳарорат оралиғида, оқимли реакторда ўтказилди, унда реакция симм-дихлорэтан (1,2-дихлорэтан) нинг 70%дан кўп бўлмаган конверсияси билан давом этди.

Реакциянинг қандай соҳада боришини аниқлаш мақсадида реагентларнинг чизиқли тезлигини ўзгартириб тадқиқотлар олиб борилди. Тадқиқотлар натижасида реакция ташқи ва ички диффузион соҳада бормаслиги аниқланди. Бу тажрибалар натижалари 3 ва 4-жадвалларда келтирилган

3-жадвал

Симм-дихлорэтан (1,2-дихлорэтан) конверсиясига этилен, кислород ва водород хлоридларнинг чизиқли тезлигининг таъсири Температура -350 ° C, $\tau=5$ сек, H_2 /симм-дихлорэтан (1,2-дихлорэтан) =2

Катализаторнинг ҳажми V_k , мл	Реагентнинг ўтказиш тезлиги, см/сек	Конверсия, % мол
67	5.93	39.14



50	4.42	39.09
40	3.54	38.46
30	2.65	38.81
20	1.77	38.76

4-жадвал

Симм-дихлорэтан конверсиясига катализатор заррачалари ўлчамининг таъсири

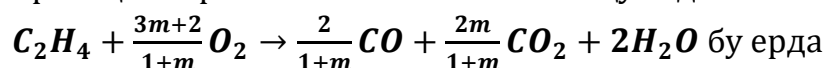
(Температура -350°C , $\tau=5$ сек, $\text{H}_2/\text{симм-дихлорэтан (1,2-дихлорэтан)} = 2$ бўлган шароитда)

Фракциянинг ўлчами, мм	Катализатор нинг оғирлиги $m_{\text{кат}}, \text{Г}$	Катализатор нинг ҳажми $V_{\text{кат}}, \text{мл}$	Конверсия % мол
1.5-1.0	71.59	67.0	39.14
1.0-0.75	71.59	67.0	39.26
0.75-0.5	71.59	66.5	39.09
0.5-0.25	71.59	66.0	38.97

Тақдим этилган маълумотларнинг таҳлили шуни кўрсатадики, реакцияга киришаётган моддаларнинг чизиқли тезлигининг ўзгариши ҳам, этиленнинг кислород иштирокида водород хлорид билан оксихлорланиш реакциясини амалга ошириш учун танланган катализатор заррачаларининг ўлчами ҳам симм-дихлорэтан (1,2-дихлорэтан) конверсиясига таъсир қилмайди.

Бу шуни кўрсатадики, ички ва ташқи диффузия йўқ ва шунинг учун реакция кинетик соҳада давом этади.

Этиленнинг кислород иштирокида водород хлорид таъсирида оксихлорланиш учун мўлжалланган реакторининг иш режимларини ҳисоблаш. Ёниш реакцияларининг ялпи тенгламаси қуйидагича:



$\frac{3m+2}{1+m} = \nu_k$ ёниш реакцияларида кислород сарфланишининг стехиометрик коэффиценти.

Таркибий қисмлар учун тенгламалар қуйидаги шаклда ёзилади:

$$X_{\text{HCl}} = \frac{N_{\text{HCl}}^0 - N_{\text{HCl}}}{N_{\text{HCl}}^0} \text{ водород хлоридининг конверсия даражаси,}$$

$$N_{\text{C}_2\text{H}_4} = N_{\text{C}_2\text{H}_4}^0 - N_{\text{DХЕ}} \left(1 + \frac{1 - S_e}{S_e} \right)$$

Бу ерда $N_{\text{C}_2\text{H}_4}$ -реакцияга кирмаган этиленнинг оқими

S_e – *selektivligi*



$$N_{O_2} = N_{O_2}^0 - N_{DXE} \left(0.5 + v_k \frac{1 - S_e}{S_e} \right)$$

Бу ерда N_{O_2} -реакцияга кирмаган кислороднинг оқими

$$N_{HCl} = N_{HCl}^0 - 2N_{DXE}$$

$$N_{CO+CO_2} = 2 \frac{1 - S_e}{S_e} N_{DXE}$$

Бу ерда N_{CO+CO_2} -маҳсулотнинг ёниш оқими

$$N_{H_2O} = N_{DXE} + 2 \frac{1 - S_e}{S_e} N_{DXE}$$

Бу ерда N_{H_2O} сув оқими, мол

$$\sum N_i = N_{C_2H_4}^0 (1 + \alpha + \beta + \gamma) - \left[1.5 - (3 - v_k) \frac{1 - S_e}{S_e} \right] 0.5 \alpha N_{C_2H_4}^0 Y_{HCl} \dots$$

Бу ерда α, β, γ – *oqim nisbati, mol* Водород хлорид, O_2 инерт оқими C_2H_4

$$\alpha = \frac{N_{HCl}^0}{N_{C_2H_4}^0}, \dots \beta = \frac{N_{O_2}^0}{N_{C_2H_4}^0}; \dots \gamma = \frac{N_{in}^0}{N_{C_2H_4}^0};$$

N_{in}^0 -этиленни кислород иштирокида водород хлорид билан оксихлорлаш реакциясини амалга ошириш учун мўлжалланган реакторга кирадиган инертларнинг эриган оқими.

Реакцияга киришаётган модда моддаларнинг қисман босими қуйидагича ифодаланади.

$$P_{C_2H_4} = \frac{N_{C_2H_4}}{\sum N} P; \dots P_{HCl} = \frac{N_{HCl}}{\sum N} P; \dots P_{O_2} = \frac{N_{O_2}}{\sum N} P;$$

Бу ерда P -этиленни кислород иштирокида водород хлорид билан оксихлорлаш реакциясини амалга ошириш учун мўлжалланган реакторнинг босими, атм

Водород хлориднинг конверсия даражаси ва нормал шароитда этиленни кислород иштирокида водород хлорид билан оксихлорлаш реакциясининг контакт вақти тенгламаси билан ифодаланади:

$$W = \frac{d(N_{DXE} 22.4)}{dG_{kat}} = \frac{0.5 N_{HCl}^0 22.4 \cdot 4.3600 dX_{HCl}}{\gamma_{nas} 22.4 (1 + \alpha + \beta + \gamma) N_{C_2H_4}^0 d\tau}$$

Бу ерда γ_{nas} -этиленнинг кислород иштирокида водород хлорид билан оксихлорланиш реакциясини амалга ошириш учун танланган катализаторнинг массаси. τ – жорий этиленни кислород иштирокида водород хлорид билан оксихлорлаш реакциясининг контакт вақти, сек, шунинг учун

$$W = \frac{dX_{HCl}}{d\tau} = \frac{\gamma_{nas}}{3600} \cdot \frac{2}{\alpha} (1 + \alpha + \beta + \gamma) W$$

Саноатда этиленни кислород иштирокида водород хлорид билан оксихлорлаш реакциясини амалга ошириш учун мўлжалланган реакторда газнинг тезлиги бошланиш тезлигидан анча юқори. Реакция зич фазада давом этади ва фазалар ўртасида масса алмашинуви содир бўлади, унинг интенсивлиги конверсиясининг охириги даражасини белгилайди.



Этиленни кислород иштирокида водород хлорид билан оксихлорлаш реакциясини амалга ошириш учун мўлжалланган реакторнинг моддий ва иссиқлик баланси. Этиленни кислород иштирокида водород хлорид билан оксихлорлаш реакциясини амалга ошириш учун мўлжалланган реакторнинг моддий ва иссиқлик баланслари ҳисоблаб чиқилган. Материал ва иссиқлик балансларини ҳисоблаш натижалари 5 ва 6-жадвалларда келтирилган.

5-жадвал

Кислород ва газни қайта ишлашдан фойдаланган ҳолда этиленни оксихлорлаш жараёнининг кўрсаткичлари $S_\varepsilon = 0,97$, $X_{HCl} = 0,99$

Cl	${}_2H_4$	$V_{O_2}^0$	V_{pu}	W_E	P	ρ	${}_2H_4$	O_2	CO_2	ΔT	${}_2H_4$	t_k
нм ³ /с					Ат	м/се	Ҳажмий улуш			°С		Сек
3	177	105	6000	12320	4,0	0,23	0,15	0,09	0,30	18,64	0,90	16,0
				9725	3,0	0,24	0,02	0,02	0,39			
			8000	14320	4,0	0,26	0,14	0,09	0,35	15,5	0,88	13,8
				11729	3,0	0,29	0,02	0,02	0,43			
			10000	16320	4,0	0,29	0,12	0,08	0,38	18,36	0,86	12,1
				13730	3,0	0,34	0,03	0,02	0,21			
6	339	201	6000	18100	4,5	0,29	0,19	0,12	0,21	36,07	0,93	10,9
				13137	3,5	0,28	0,02	0,02	0,29			
			8000	20100	4,8	0,31	0,18	0,11	0,25	35,94	0,92	9,85
				15137	3,8	0,29	0,02	0,02	0,34			
			10000	22100	5,1	0,32	0,16	0,10	0,28	35,79	0,91	8,96
				17137	4,1	0,33	0,02	0,02	0,37			
9	454	270	6000	22245	5,0	0,33	0,21	0,13	0,17	48,6	0,94	8,9
				15577	4,0	0,29	0,02	0,02	0,26			
			8000	24245	5,5	0,32	0,19	0,12	0,21	48,46	0,93	8,16
				17578	4,5	0,29	0,02	0,02	0,29			

6-жадвал

V_{HCl}^0	V_{pu}	ρ	C_p	μ	λ	Re	Ar	Иссиқлик узатиш коэффициент-лари тенгламалар ни ҳисоб-ланган			
нм ³ /с	нм ³ /	Кг/м	Ккал/	Кг/м·с	Ккал/ м·с·°С			4,26	4,27	4,28	4,29
3500	6000	3,3	0,28	0,076	0,027	2,00	39,3	712	666	853	893
		3,2	0,32	0,075	0,029	2,02	38,1	723	699	920	963
	8000	3,4	0,29	0,076	0,028	2,33	39,3	739	669	861	902
		3,1	0,32	0,076	0,029	2,33	35,9	757	701	913	956
	1000	3,4	0,29	0,076	0,028	2,66	39,3	762	671	865	905



		3,0	0,32	0,077	0,029	2,64	34,4	787	702	909	951
6700	6000	3,8	0,28	0,075	0,027	2,93	44,2	754	658	856	898
		4,1	0,33	0,073	0,029	3,03	50,6	744	695	960	100
	8000	4,0	0,28	0,075	0,027	3,26	46,7	764	662	853	915
		4,2	0,32	0,074	0,029	3,33	51,1	758	696	965	101
	1000	4,8	0,28	0,075	0,027	4,04	56,7	768	662	905	951
		5,0	0,32	0,0745	0,0296	4,073	59,7	765	697	998	104
9000	6000	4,18	0,278	0,0751	0,0267	3,6	49,2	771	656	868	912
		4,78	0,326	0,0721	0,0291	3,75	61,0	748	691	987	103
	8000	4,62	0,28	0,0753	0,027	3,93	54,0	771	660	893	938
		5,21	0,325	0,0729	0,0294	4,06	65,0	750	695	1007	106

ХУЛОСА

1. Симм-дихлорэтан (1,2-дихлорэтан) водород хлорид ажралиш реакциясининг оптимал шароитлари ва кинетик қонуниятлари ўрганилди.

2. Винилхлорид ишлаб чиқаришнинг чиқиндилари каталитик гидрохлорлаш жараёнида ўрганилди. $KCl \cdot ZnCl_2 \cdot CuCl_2$ таркибли катализатор иштирокида симм-дихлорэтанни ва симм-трихлорэтанни гидрохлорлаш бўйича ўтказилган тажриба натижаларини таҳлил қилиш каталитик дегидрохлорлаш усулида винилхлорид ишлаб чиқариш чиқиндиларини қайта ишлаш усулини ишлаб чиқишга имкон беради.

3. Этиленни кислород иштирокида водород хлорид билан оксихлорлаш реакциясини амалга ошириш учун мўлжалланган реакторнинг моддий ва иссиқлик баланси ҳисоблаб топилди.

АДАБИЁТЛАР:

[1] Flid M. R. Vinyl chloride technology: Present and future //Catalysis in Industry. – 2009. – Т. 1. – №. 4. – С. 285-293..

[2] Davies C. J. et al. Vinyl chloride monomer production catalysed by gold: A review //Chinese Journal of Catalysis. – 2016. – Т. 37. – №. 10. – С. 1600-1607.

[3] Lin R., Amrute A. P., Perez-Ramirez J. Halogen-mediated conversion of hydrocarbons to commodities //Chemical reviews. – 2017. – Т. 117. – №. 5. – С. 4182-4247.

[4] Scharfe M. et al. Oxychlorination–dehydrochlorination chemistry on bifunctional ceria catalysts for intensified vinyl chloride production //Angewandte Chemie. – 2016. – Т. 128. – №. 9. – С. 3120-3124.



- [5] Zipelli C. et al. Study of CuCl_2 supported on SiO_2 and Al_2O_3 //Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie. – 1983. – T. 502. – №. 7. – C. 199-208.
- [6] Lamberti C. et al. The chemistry of the oxychlorination catalyst: an in situ, time-resolved XANES study //Angewandte Chemie International Edition. – 2002. – T. 41. – №. 13. – C. 2341-2344.
- [7] Gianolio D. et al. Doped- $\text{CuCl}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ catalysts for ethylene oxychlorination: Influence of additives on the nature of active phase and reducibility //Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms. – 2012. – T. 284. – C. 53-57.
- [8] Montebelli A. et al. Kinetic and modeling study of the ethylene oxychlorination to 1, 2-dichloroethane in fluidized-bed reactors //Industrial & Engineering Chemistry Research. – 2015. – T. 54. – №. 39. – C. 9513-9524.
- [9] Vajglová Z. et al. Ethene oxychlorination over $\text{CuCl}_2/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ catalyst in micro- and millistructured reactors //Journal of Catalysis. – 2018. – T. 364. – C. 334-344.
- [10] Vajglová Z. et al. Influence of the support of copper catalysts on activity and 1, 2-dichloroethane selectivity in ethylene oxychlorination //Applied Catalysis A: General. – 2018. – T. 556. – C. 41-51.
- [11] Rout K. R. et al. Highly active and stable CeO_2 -promoted $\text{CuCl}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ oxychlorination catalysts developed by rational design using a rate diagram of the catalytic cycle //ACS Catalysis. – 2016. – T. 6. – №. 10. – C. 7030-7039.
- [12] Lamberti C. et al. The $\text{CuCl}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ catalyst investigated in interaction with reagents //International Journal of Molecular Sciences. – 2001. – T. 2. – №. 5. – C. 230-245.
- [13] Muddada N. B. et al. Quantification of copper phases, their reducibility and dispersion in doped- $\text{CuCl}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ catalysts for ethylene oxychlorination //Dalton Transactions. – 2010. – T. 39. – №. 36. – C. 8437-8449.
- [14] Xie Y. C., Tang Y. Q. Spontaneous monolayer dispersion of oxides and salts onto surfaces of supports: applications to heterogeneous catalysis //Advances in catalysis. – Academic Press, 1990. – T. 37. – C. 1-43.
- [15] Finocchio E. et al. Characterization and Catalytic Activity of $\text{CuCl}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ Ethylene Oxychlorination Catalysts //Journal of Catalysis. – 1998. – T. 179. – №. 2. – C. 606-618.
- [16] Prestipino C. et al. Structural determination of copper species on the alumina-supported copper chloride catalyst: a detailed EXAFS study //The Journal of Physical Chemistry B. – 2003. – T. 107. – №. 21. – C. 5022-5030.
- [17] Louwse M. J., Rothenberg G. Modeling Catalyst Preparation: The Structure of Impregnated–Dried Copper Chloride on γ -Alumina at Low Loadings //ACS Catalysis. – 2013. – T. 3. – №. 7. – C. 1545-1554.
- [18]. Fayzullaev, N.I, Bobomurodova, S.Y, Xolmuminova, D.A Physico-chemical and texture characteristics of Zn-Zr/VKTS catalyst//Journal of Critical Reviews, 2020, 7(7), стр. 917–920.



[19]. Mamadoliev, I.I., Fayzullaev, N.I., Khalikov, K.M. Synthesis of high silicon of zeolites and their sorption properties//International Journal of Control and Automation, 2020, 13(2), стр. 703–709.

[20]. Mamadoliev, I.I., Fayzullaev, N.I. Optimization of the activation conditions of high silicon zeolite//International Journal of Advanced Science and Technology, 2020, 29(3), стр. 6807–6813

[21]. F N Temirov, J Kh Khamroyev, N I Fayzullayev, G Sh Haydarov and M Kh Jalilov. Hydrothermal synthesis of zeolite HSZ-30 based on kaolin //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2021. – T. 839. – №. 4. – C. 042099.

[22]. Khamroyev, J.K., Akmalaiuly, K., Fayzullayev, N. Mechanical activation of navbahorsk bentonite and its textural and adsorption characteristics//News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences, 2022, 1(451), стр. 167–174.

[23]. Buronov F., Fayzullayev N. Synthesis and application of high silicon zeolites from natural sources //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2022. – T. 2432. – №. 1. – C. 050004.

[24]. Tursunova, N.S., Fayzullaev, N.I. Kinetics of the reaction of oxidative dimerization of methane//International Journal of Control and Automation, 2020, 13(2), стр. 440–446.

[25]. Omanov, B.S., Fayzullaev, N.I., Musulmonov, N.K., Xatamova, M.S., Asrorov, D.A. Optimization of vinyl acetate synthesis process//International Journal of Control and Automation, 2020, 13(1), стр. 231–238
Omanov, B.S., Fayzullaev, N.I., Xatamova, M.S. Vinyl acetate production technology//International Journal of Advanced Science and Technology, 2020, 29(3), стр. 4923–4930

[26]. Fayzullayev, N.I., Umirzakov, R.R., Pardaeva, S.B. Study of acetylating reaction of acetylene by gas chromatographic method//ACS National Meeting Book of Abstracts, 2005, 229(2)

[27]. Fayzullaev, N.I., Muradov, K.M. Investigation of reaction of catalytic vapor-phase synthesis of vinyl acetate on applied catalyst//Khimicheskaya Promyshlennost', 2004, (3), стр. 136–139

[28]. Fayzullayev, N.I., Umirzakov, R.R. To obtain acetone by spontaneous hydration of acetylene//ACS National Meeting Book of Abstracts, 2005, 229(2)

[29] Kurbanova D., Fayzullayev N., Bobomurodova S. Determination of optimal conditions and kinetic laws of hydrogen chloride separation reaction from simm-dichloroethane (1,2-dichloroethane)// E3S Web of Conferences 460, 10028 (2023) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202346010028> BFT-2023

[30] Fayzullayev N., Kurbanova D., Bobomurodova S. Obtaining vinyl chloride by oxychlorination of ethylene under the action of hydrogen chloride in the presence of oxygen // E3S Web of Conferences 460, 10023 (2023) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202346010023> BFT-2023