



**ATSETILENDAN VINILATSETAT SINTEZI UCHUN MAQBU
KATALIZATOR TANLASH**

*Ilhomova Sabina Inoyatillo qizi- Kimyo ta'lim yo'nalishi 1-kurs talabasi,
Navoiy davlat universiteti*

*Omanov Behruzjon Shuhrat o'g'li- Kimyo kafedراس professor v.b., t.f.
(PhD) Navoiy davlat universiteti*

Annotatsiya. Ushbu ilmiy maqolada atsetilendan vinilatsetat (Vinyl Acetate Monomer – VAM) sintezi jarayonida qo'llaniladigan katalizatorlarning turlari, ularning fizik-kimyoviy xossalari, faolligi, selektivligi hamda sanoat sharoitida qo'llash uchun maqbulligi keng tahlil qilinadi. Asosiy e'tibor rux asetat ($Zn(OAc)_2$) asosidagi katalizatorlarga, ularning tashuvchilari va promotorlar bilan modifikatsiyalangan shakllariga qaratiladi. Tadqiqot va adabiyotlar tahliliga asoslanib, faollashtirilgan ko'mirga singdirilgan rux asetat katalizatori atsetilendan vinilatsetat sintezi uchun eng maqbul variant sifatida asoslab beriladi.

Kalit so'zlar: vinilatsetat, atsetilen, katalizator, rux asetat, faollashtirilgan ko'mir, promotorlar, selektivlik.

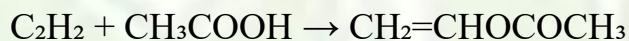
Аннотация. В данной научной статье подробно анализируются типы катализаторов, используемых в процессе синтеза винилацетата (Vinyl Acetate Monomer - VAM) из ацетилена, их физико-химические свойства, активность, селективность и пригодность для промышленного применения. Основное внимание уделяется катализаторам на основе ацетата цинка ($Zn(OAc)_2$), их носителям и модифицированным формам с промоторами. Основываясь на исследованиях и анализе литературы, катализатор ацетат цинка, пропитанный активированным углем из ацетилена. В качестве наиболее оптимального варианта для синтеза винилацетата.

Ключевые слова: винилацетат, ацетилен, катализатор, ацетат цинка, активированный уголь, промоторы, селективность.



Kirish. Vinilatsetat monomeri zamonaviy kimyo sanoatida muhim o‘rin egallaydi. U polivinilatsetat (PVAc), polivinil spirt (PVA), etilen-vinilatsetat (EVA) kopolimerlari va boshqa ko‘plab polimer materiallar ishlab chiqarishda asosiy xomashyo hisoblanadi. Ushbu polimerlar qurilish, to‘qimachilik, qadoqlash, yopishtiruvchi moddalar va bo‘yoq sanoatida keng qo‘llaniladi. Vinilatsetatni olishning bir necha texnologik usullari mavjud bo‘lib, ulardan biri atsetilen va sirka kislotasi o‘rtasidagi katalitik reaksiyaga asoslangan usuldir. Mazkur usul, ayniqsa, ko‘mir va tabiiy gaz resurslariga boy hududlarda iqtisodiy jihatdan muhim hisoblanadi. Atsetilen asosidagi texnologiya yuqori samaradorlik bilan birga, mos katalizator tanlashni talab qiladi. Katalizator tanlash jarayonning tezligi, mahsulot chiqimi, selektivlik, energiya sarfi va umumiy iqtisodiy samaradorlikka bevosita ta‘sir ko‘rsatadi. Shu sababli, atsetilendan vinilatsetat sintezi uchun maqbul katalizatorni aniqlash ilmiy va amaliy jihatdan dolzarb masala hisoblanadi.

Vinilatsetat sintezining kimyoviy asoslari. Atsetilendan vinilatsetat sintezi quyidagi umumiy reaksiya tenglamasi bilan ifodalanadi:



Bu yerda atsetilen (C_2H_2) va sirka kislotasi (CH_3COOH) o‘zaro ta‘sirlashib, vinilatsetat hosil qiladi. Reaksiya odatda gaz fazasida, 170–230 °C harorat oralig‘ida olib boriladi.

Reaksiya ekzotermik bo‘lib, katalizator yuzasida bir necha bosqichda kechadi:

- Atsetilenning katalizator yuzasida adsorbsiyasi
- Sirka kislotasining adsorbsiyasi
- Aktiv kompleks hosil bo‘lishi
- Vinilatsetat molekulasining hosil bo‘lishi
- Mahsulotning katalizator yuzasidan desorbsiyasi.

Ushbu bosqichlarning har biri katalizatorning tabiati va yuzaviy xossalariga kuchli bog‘liq bo‘ladi.



Atsetilendan vinilatsetat sintezida qo'llaniladigan katalizatorlar rux asetat asosidagi katalizatorlar Sanoatda eng keng qo'llaniladigan katalizator — rux asetat ($Zn(OAc)_2$) hisoblanadi. Rux asetat katalizator sifatida quyidagi xususiyatlarga ega:

- Yuqori katalitik faollik
- Vinilatsetatga nisbatan yuqori selektivlik
- Nisbatan arzon va mavjudligi oson
- Texnologik jarayonda ishonchli ishlashi

Rux ionlari atsetilen molekulasini faollashtirib, uning sirka kislotasi bilan reaksiyaga kirishishini osonlashtiradi. Shu sababli $Zn(OAc)_2$ asosidagi katalizatorlar sanoatda asosiy variant sifatida qabul qilingan. Katalizator tashuvchilari (support materiallar). Katalizator faolligiga tashuvchi materialning turi katta ta'sir ko'rsatadi. Eng keng tarqalgan tashuvchi — faollashtirilgan ko'mir hisoblanadi. Faollashtirilgan ko'mir quyidagi afzalliklarga ega:

- * Juda katta sirt maydoni
- * Yaxshi adsorbsiya xossalari
- * Rux asetatning yaxshi dispersiyasi
- * Yuqori issiqlik barqarorligi

Bundan tashqari, quyidagi tashuvchilar ham o'rganilgan:

- * Modifikatsiyalangan uglerod materiallari
- * Al_2O_3 (alyuminiy oksidi)
- * SiO_2 (kremniy oksidi)

Ammo sanoat tajribasi shuni ko'rsatadiki, faollashtirilgan ko'mir eng maqbul tashuvchi hisoblanadi. Promotorlar va modifikatsiyalangan katalizatorlar xossalarini yaxshilash maqsadida turli promotorlar qo'llaniladi.

Promotorlar katalizatorning:

- * Faolligini
- * Selektivligini
- * Barqarorligini



* Xizmat muddatini oshirishga xizmat qiladi. Eng ko'p qo'llaniladigan promotorlar:

* Kobalt (Co)

* Nikel (Ni)

* Kaliy birikmalari

* Kompleks hosil qiluvchi moddalar (masalan, EDTA) Zn-Co/AC yoki Zn-Ni/AC kabi tizimlar oddiy Zn(OAc)₂/AC katalizatoriga nisbatan yuqori faollik va uzoq muddatli barqarorlikni ta'minlaydi. Katalizatorning fizik-kimyoviy xossalari

Katalizatorning samaradorligi uning quyidagi xossalari bog'liq:

* Sirt maydoni

* G'ovaklik (poroznost)

* Rux birikmalarining dispersiyasi

* Termik barqarorlik

* Kimyoviy barqarorlik

Faollashtirilgan ko'mir asosidagi katalizatorlarda rux asetat juda mayda zarrachalar holida tarqaladi, bu esa aktiv markazlar sonining ortishiga olib keladi.

Katalizator deaktivatsiyasi va regeneratsiyasi Sanoat jarayonida katalizator vaqt o'tishi bilan o'z faolligini yo'qotadi. Buning asosiy sabablari:

* Koks hosil bo'lishi

* Rux birikmalarining bug'lanishi yoki yuvilib ketishi

* Katalizator yuzasining ifloslanishi

Deaktivatsiyani kamaytirish uchun: * Reaksiya sharoitlarini optimallashtirish

* Promotorlar qo'llash

* Katalizatorni regeneratsiya qilish usullari qo'llaniladi.

Katalizator tanlash mezonlari Atsetilendan vinilatsetat sintezi uchun katalizator tanlashda quyidagi asosiy mezonlar hisobga olinadi:

* Yuqori katalitik faollik

* Vinilatsetatga nisbatan yuqori selektivlik

* Uzoq muddatli barqarorlik



- * Regeneratsiya imkoniyati
- * Past narx va iqtisodiy samaradorlik
- * Atrof-muhitga kam zararli bōlishi.

Eng maqbul katalizatorni asoslash

Ilmiy adabiyotlar va sanoat tajribasi asosida quyidagi xulosaga kelish mumkin:

Faollashtirilgan ko‘mirga singdirilgan rux asetat ($Zn(OAc)_2/AC$) katalizatori hozirgi kunda atsetilendan vinilatsetat sintezi uchun eng maqbul hisoblanadi. Promotorlar (Co, Ni va boshqalar) qo‘shilishi orqali ushbu katalizatorning faolligi va xizmat muddati yanada oshiriladi. Shu sababli, sanoatda ko‘pincha modifikatsiyalangan $Zn(OAc)_2/AC$ katalizatorlari qo‘llaniladi. Ilmiy yangilik va taklif etilgan optimal katalizator modeli Ushbu ishning ilmiy yangiligi shundan iboratki, adabiyotlar tahliliga asoslanib, atsetilendan vinilatsetat sintezi uchun modifikatsiyalangan katalizatorning optimal tarkibi konseptual ravishda taklif etiladi. Taklif etilayotgan katalizator modeli quyidagicha: $Zn(OAc)_2-Co-Ni/AC$ (faollashtirilgan ko‘mir tashuvchisida) Taklif etilayotgan optimal tarkib:

- * $Zn(OAc)_2$: 10–15 mass %
- * $Co(OAc)_2$: 1–3 mass % (promotor sifatida)
- * $Ni(OAc)_2$: 0.5–2 mass % (barqarorlikni oshirish uchun)
- * Tashuvchi: yuqori sirt maydonli faollashtirilgan ko‘mir ($\geq 800 \text{ m}^2/\text{g}$)

Ushbu kombinatsiya quyidagi ustunliklarni berishi kutiladi:

- * Atsetilenning samarali faollashuvi
- * Ruxning yuvilib ketishini kamaytirish
- * Katalizator xizmat muddatining uzayishi
- * Vinilatsetatga nisbatan selektivlikning oshishi

Adabiyotlar asosida taqqoslovchi tahlil. Atsetilendan vinilatsetat sintezi uchun katalizatorlar taqqoslash jadvali

Katalizator turi	Nisbiy faollik	Selektivlik
(VAM)	Barqarorlik	Izoh
$Zn(OAc)_2/AC$	O‘rtacha–yuqori	Yuqori
O‘rtacha	Sanoatda	keng qo‘llaniladi.
$Zn-Co/AC$	Yuqori	Yuqori
Promotor	faollikni	oshiradi.



Zn–Ni/AC Yuqori O‘rtacha–yuqori Yuqori Deaktivatsiya sekinlashadi Zn–Co–Ni/AC (taklif) Juda yuqori (kutiladi) Juda yuqori (kutiladi) Juda yuqori (kutiladi) Optimal kombinatsiya Ushbu jadval asosida Zn–Co–Ni/AC tizimi nazariy jihatdan eng istiqbolli katalizator sifatida asoslanadi. Reaktor turi: statsionar qatlamli quvurli reaktor

Jarayon sharoitlari (rejalashtirilgan):

- * Harorat: 180–220 °C* Bosim: 0.2–0.5 MPa
- * Atsetilen/sirka kislotasi molyar nisbati: 1.0–1.2
- * Gaz tezligi (GHSV): 800–1500 h⁻¹

O‘lchanadigan ko‘rsatkichlar:

- * Atsetilen konversiyasi (%)
- * Vinilatsetat selektivligi (%)
- * Vinilatsetat chiqimi (yield, %)
- * Katalizator faolligining vaqt bo‘yicha o‘zgarishi.

1. Haroratga bog‘liq holda VAM selektivligi
2. Turli katalizatorlar uchun atsetilen konversiyasi
3. Vaqt bo‘yicha katalizator faolligining pasayishi (deaktivatsiya)

Ushbu maqolada muallif tomonidan quyidagi ilmiy yangiliklar taklif etildi:

- * Zn–Co–Ni/AC uch komponentli katalizator tizimining konseptual modeli
- * Optimal tarkib diapazonining taklif etilishi* Nazariy taqqoslovchi jadval asosida istiqbolli katalizatorni aniqlash * Kelgusidagi eksperimental dizaynning ishlab chiqilishi. Amaliy va innovatsion ahamiyati Taklif etilgan katalizator modeli quyidagi amaliy ustunliklarga ega bo‘lishi kutiladi:

- * Vinilatsetat ishlab chiqarish samaradorligini oshirish
- * Katalizator sarfini kamaytirish
- * Energiya tejamkor texnologiya yaratish
- * Mahalliy xomashyolarga moslashuvchanlik.

Xulosa. Atsetilendan vinilatsetat olish jarayonida katalizator tanlash texnologik va iqtisodiy samaradorlikni belgilovchi muhim omil hisoblanadi. Ushbu



maqolada ko‘rib chiqilgan ma’lumotlar shuni ko‘rsatadiki, $Zn(OAc)_2/AC$ asosidagi katalizatorlar yuqori faollik, yaxshi selektivlik va sanoat sharoitida ishonchli ishlashi bilan ajralib turadi. Promotorlar qo‘llanilishi katalizatorning xizmat muddatini uzaytiradi va jarayon samaradorligini oshiradi. Shu sababli, kelgusida ham ushbu yo‘nalishda yangi modifikatsiyalangan katalizatorlarni ishlab chiqish muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Fogler H.S. Elements of Chemical Reaction Engineering. – Pearson Education, 2016.
2. Bartholomew C.H., Farrauto R.J. Fundamentals of Industrial Catalytic Processes. – Wiley, 2011.
3. Twigg M.V. Catalyst Handbook. – Wolfe Publishing, 2012.
4. Austin G.T. Shreve’s Chemical Process Industries. – McGraw-Hill, 2014.
5. Oybekov O., Kimyoviy texnologiya asoslari. – Toshkent: O‘qituvchi, 2018.
6. Atsetilen kimyosi bo‘yicha ilmiy maqolalar to‘plami. – Toshkent, 2020.
7. Sanoat katalizi bo‘yicha o‘quv qo‘llanma. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2019.8. Vinilatsetat va uning polimerlari texnologiyasi. – Moskva: Ximiya, 2017,