

KERAMZIT ASOSIDA TAYYORLANGAN KATALIZATORLARDA ETILENDAN SIRKA ALDEGID OLISH

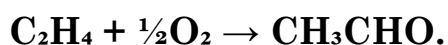
Faxridinova Iroda Ikromovna

***Annotatsiya.** Mazkur tezisda etilenni sirka aldegidga (atsetaldegidga) selektiv oksidlashning katalitik asoslari va keramzitni geterogen katalizator tashuvchisi sifatida qo'llash imkoniyatlari adabiyotlar tahlili asosida ko'rib chiqilgan. Pd–Cu hamda Pd–V–O tarkibli faol fazalarni keramzit yuzasida shakllantirishning ilmiy jihatlarini, reaksiya selektivligiga ta'sir etuvchi omillar va katalizatorni baholash mezonlari muhokama qilingan. Taklif etilgan yondashuv keyingi eksperimental izlanishlar uchun asos bo'lib xizmat qiladi.*

***Kalit so'zlar:** etilen, sirka aldegid, atsetaldegid, keramzit, geterogen kataliz, palladiy, mis, selektiv oksidlanish, Wacker jarayoni.*

Kirish.

Sirka aldegid (CH_3CHO) organik sintezda qo'llanadigan muhim oraliq mahsulot bo'lib, undan sirka kislotasi va boshqa mahsulotlarni olish mumkin. Etilenni kislorod ishtirokida selektiv oksidlash atsetaldegid ishlab chiqarishning klassik yo'llaridan biridir. Sanoatda tanilgan Wacker jarayoni suvli kislotali muhitdagi Pd(II)–Cu(II) redoks sikliga asoslangan [1, 2]. Jarayonning umumiy stexiometrik ifodasi:



Bir jinsli katalitik tizimlarni ajratib olish hamda korroziya, metall komponentlarning yo'qolishi va chiqindi oqimlarini kamaytirish masalalari tashuvchiga biriktirilgan faol fazalar asosida yangi geterogen katalizatorlarni izlashni dolzarb qiladi. Ilmiy adabiyotlarda Pd/V₂O₅/TiO₂ kabi geterogen tizimlarning etilenni suv bug'i va kislorod ishtirokida oksidlashi tadqiq qilingan [3]. Biroq bunday natijalarni

keramzit uchun to'g'ridan-to'g'ri tatbiq etib bo'lmaydi: uning sirt xossalari va faol markazlari alohida o'rganilishi zarur.

Tadqiqotning maqsadi va metodik yondashuvi.

Tadqiqotning maqsadi — keramzitni katalizator tashuvchisi sifatida tanlashni ilmiy asoslash hamda uning yuzasida shakllantiriladigan faol fazalar orqali etilenni sirka aldegidga selektiv oksidlash imkoniyatini baholash uchun eksperimental dastur ishlab chiqish. Keramzit pishirilgan g'ovakli gil asosidagi yengil material bo'lib, uning ochiq g'ovaklari, mexanik va termik barqarorligi xomashyo turi hamda tayyorlash rejimiga bog'liq [4]. Katalitik faollikni ta'minlash uchun shunchaki makrog'ovaklik mavjudligi yetarli emas; faol komponentlarning dispersligi va ularga reagentlar yetib borishi ham muhim.

Tadqiqotlarda dastlab keramzitning granulometrik tarkibi, suv shimuvchanligi, solishtirma sirt yuzasi, g'ovaklar hajmi va mineral-fazaviy tarkibini tavsiflash maqsadga muvofiq. Keyingi bosqichda impregnatsiya usuli bilan Pd–Cu yoki Pd–V–O tarkibli namunalar olinishi, qoplama bir xilligi va metallarning mustahkam birikishi tekshirilishi mumkin. Katalizator namunalarini rentgen fazaviy tahlil (XRD), skanerlovchi elektron mikroskopiya (SEM/EDS), BET usuli va zaruratga ko'ra rentgen fotoelektron spektroskopiya (XPS) orqali tavsiflash tavsiya etiladi. Taqqoslash uchun modifikatsiyalanmagan keramzit va ma'lum tarkibli nazorat katalizatori qo'llanilishi lozim.

Reaksiya mexanizmi va tahlil qilinadigan ko'rsatkichlar.

Klassik Wacker mexanizmida etilen Pd(II) markaziga koordinatsiyalanadi, suvning ishtiroki bilan gidroksietil tipidagi oraliq kompleks hosil bo'ladi va keyingi bosqichlarda atsetaldegid ajraladi.

Pd(0) mis(II) ionlari vositasida Pd(II) ga qayta oksidlanadi, mis(I) esa kislorod yordamida regeneratsiyalanadi [1, 2]. Tashuvchiga biriktirilgan Pd–Cu tizimida xuddi shu elementar bosqichlar ro'y berishini oldindan tasdiqlab bo'lmaydi; bu masala spektral va kinetik tekshiruvlarni talab qiladi. Pd–V–O kabi oksidli tizimlarda esa kislorod tashilishi va sirt redoks xossalari qo'shimcha ahamiyat kasb etadi [3].

Katalitik sinovlarda etilenning konversiyasi (X), atsetaldegid bo'yicha selektivlik (S) va maqsadli mahsulot chiqimi (Y) aniqlanishi kerak. Mol asosidagi moddiy balans uchun quyidagi umumiy ifodalardan foydalanish mumkin:

$$X(C_2H_4) = [n_0(C_2H_4) - n(C_2H_4)] / n_0(C_2H_4) \times 100\%;$$

$$S(CH_3CHO) = n(CH_3CHO) / [n_0(C_2H_4) - n(C_2H_4)] \times 100\%;$$

$$Y(CH_3CHO) = X(C_2H_4) \cdot S(CH_3CHO) / 100.$$

Bu ifodalar bir molekula etilendan bir molekula atsetaldegid hosil bo'lishiga asoslanadi; amalda barcha uglerod tutuvchi mahsulotlarni hisobga olgan holda uglerod balansini tekshirish zarur. Reaksiya aralashmasini gaz xromatografiyasi, zaruratda GC–MS orqali tahlil qilish, CO₂ va sirka kislotasi kabi qo'shimcha mahsulotlarni nazorat qilish taklif etiladi. Suv bug'i miqdori, gazlar nisbati, kontakt vaqti va faol faza tarkibining konversiya hamda selektivlikka ta'siri ketma-ket o'rganilishi lozim. Ayniqsa, atsetaldegidning keyingi oksidlanishi, katalizator faolsizlanishi va faol komponentlarning yuvilib chiqish ehtimoli e'tiborga olinishi kerak [3].

Xulosa.

Adabiyotlar tahlili etilenni sirka aldegidga selektiv oksidlashda palladiy asosidagi redoks tizimlari ilmiy va amaliy ahamiyatga ega ekanini ko'rsatadi. Keramzit nisbatan qulay g'ovakli mineral tashuvchi

sifatida ko'rib chiqilishi mumkin, ammo uning Pd–Cu yoki Pd–V–O faol fazalari bilan ishlash samaradorligi maxsus tajribalar orqali isbotlanishi zarur. Kelgusidagi tadqiqot uchun asosiy mezonlar — atsetaldegid bo'yicha selektivlik, etilen konversiyasi, katalizatorning uzoq muddatli barqarorligi, regeneratsiya imkoniyati va moddiy balansning to'liqligidir. Shu asosda keramzit tashuvchisining istiqboli xolis baholanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Jira R. Acetaldehyde from Ethylene and Related Wacker-Type Reactions. In: Liquid Phase Aerobic Oxidation Catalysis: Industrial Applications and Academic Perspectives. Wiley-VCH, 2016. DOI: 10.1002/9783527690121.ch9.
2. Rajeshwaran P., Trouvé J., Youssef K., Gramage-Doria R. Sustainable Wacker-Type Oxidations. Angewandte Chemie International Edition. 2022. Vol. 61, e202211016. DOI: 10.1002/anie.202211016.
3. Barthos R., Hegyessy A., Novodárszki G., Pászti Z., Valyon J. Structure and activity of Pd/V₂O₅/TiO₂ catalysts in Wacker oxidation of ethylene. Applied Catalysis A: General. 2017. Vol. 531. P. 96–105. DOI: 10.1016/j.apcata.2016.10.024.
4. Nemes R., Abed M. A., Seyam A. M., Lublőy É. Behavior of structural lightweight concrete produced with expanded clay aggregate and after exposure to high temperatures. Journal of Thermal Analysis and Calorimetry. 2022. Vol. 147. P. 8111–8118. DOI: 10.1007/s10973-021-11167-6.
5. Brown D. R. Clays as catalyst and reagent supports. Geologica Carpathica – Clays. 1994. Vol. 3, No. 1. P. 45–56.