

УСУЛҲОИ АСОСИИ ИСТЕҲСОЛ ВА ХОСИЯТҲОИ ФИЗИКИЮ ХИМИЯВИИ КАТАЛИЗАТОРҲОИ БИСЁРЧУЗЪА

М. Идизода, Б.С. Саидзода

Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ

Кори мазкур ба омӯзиши имконияти ҷудо кардани системаҳои гетерогенӣ ва якхелаи маҳсулоти нимтайёр ва ба даст овардани маҳсулоти тайёр ғангоми тоза кардани газҳо ва партовобҳо бо ёрии катализаторҳои бисёрчӯза бахшида шудааст.

Калимаҳои калидӣ: катализатор, адсорбтсия, ангишти фаёлгардонидашуда, силикагел, ҳокаи квартсӣ, тозагардоники газҳои саноатӣ, масолеҳҳои тақрибан коркардишаванда.

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛИКОМПОНЕНТНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ

М. Идизода, Б.С. Саидзода

Настоящая работа посвящена изысканиям возможности разделения неоднородных и однородных систем полупродуктов и получении готовой продукции с помощью поликомпонентных катализаторов при очистке отходящих газов и сточных вод.

Ключевые слова: катализатор, адсорбция, активированный уголь, силикагель, кварцевый порошок, очистка промышленных газов, вторичные материалы и ресурсы.

BASIC METHODS OF PREPARATION AND PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF POLYCOMPONENT CATALYSTS

M. Idizoda, B.S. Saidzoda

This work is devoted to the study of the possibility of separating heterogeneous and homogeneous systems of semi-finished products and obtaining finished products using multicomponent catalysts in the purification of exhaust gases and wastewater.

Keywords: catalyst, adsorption, activated carbon, silica gel, quartz powder, industrial gas purification, secondary materials and resources.

Муқаддима

Катализ аз бисёр ҷиҳат тараққиёти техникаю иқтисодии саноати химиявиро муайян мекунад. Бинобар ин тадқиқоти фундаменталӣ ва амалӣ бояд бештар ба ҳама тарафа баҳтар намудани сифати катализаторҳои саноатӣ ва кашф намудани катализаторҳои нав нигаронида шавад. Саноат барои ҷуқуртар фаҳмидани равандҳои каталитикӣ бисёр ҳам ниёз дошта ва барои муайян кардани роҳҳои имконпазири онҳо талаботи худро дорад. Дар айни замон, дар саноат катализи гетерогенӣ бо истифода аз катализаторҳои саҳт бештар истифода мешавад.

Равандҳои ҷудокунӣ марҳилаҳои асосӣ буда ва дар технологияи истеҳсоли химиявӣ зуд-зуд во меҳуранд. Равандҳои ҷудокунӣ системаҳои якҷандчӯза ва якчӯза дар истеҳсоли ашёи хом, ҷудокунӣ маҳсулоти нимтайёр ва истеҳсоли маҳсулоти тайёр, инчунин дар тоза кардани газҳои ихроҷшуда ва партовобҳо ба таври васеъ истифода мешаванд [1].

Сатҳи болоии катализаторҳои саноатӣ одатан якҷинса нестанд, яъне хосияти марказҳои фаёли каталитикӣ гуногунанд. Ин метавонад ба раванди адсорбсияи ғашҳое, ки дар катализатор ҳам тасодуфӣ ва ҳам воридкардашуда таъсир расонад. Ба ин раванд фарқияти хосиятҳои паҳлӯҳои кристалл, нуқсонҳои панҷараҳои кристалл ва дигар омилҳо ҳам таъсири худро мерасонанд. Азбаски ғангоми тайёр кардани катализатор, якҷинса набудан ба вучуд меояд. Ба ин раванд пас аз пешниҳоди С.З. Рочинский, раванди биографӣ ном гузоштан. Самараи таъсири мутақобилаи заррачаҳои адсорбсияшуда низ ҳамин тавр зухур менамоянд ва аз ин рӯ онҳоро ҳамчун раванди биографии сатҳ тавсиф мекунад.

Барои содда кардани тавзеҳот, раванди якҷинсаи биографии сатҳ ва индуктивияти таъсир муттаҳид карда шуда, сатҳ бо функцияи тақсимои дифференсиалии марказҳои фаёли каталитикӣ дар асоси қиматҳои энергияи адсорбсия тавсиф карда мешавад.

Агар дар натиҷаи реаксияи элементарӣ аз заррачаи адсорбсияшуда озод шудани маркази фаёли каталитикӣ ба вучуд ояд, пас дар реаксияи мувофиқаи элементарӣ самти муқобил доштани ишғоли маркази фаёл дида мешавад.

Дар баробари таъсири мутақобилаи заррачаҳо ба сатҳ, ки ҳамчун гетерогенӣ индуктивият ё бо истифода аз коэффисиентҳои фаёл тавсиф карда мешаванд, заррачаҳое, ки дар қабатҳои сатҳи катализатор ҷаббида мешаванд ва дар реаксия иштирок намекунанд, инчунин метавонанд ба хосиятҳои катализатор таъсир расонанд [13].

Зарраҳои моддаҳои бегонае, ки ба катализатор ворид карда мешаванд, метавонанд боиси зиёд ё кам шудани фаёлияти каталитикӣ шаванд. С.З. Рочинский пешниҳод кард, ки ин падида модификасияи катализатор номида шавад.

Боресков Г.К. [14] тағйироти константаҳои суръатро, ки дар натиҷаи автоматизатсия ба амал омадаанд ва тағйироти омили кинетикии фаъолият барои реаксияҳои каталитикии гетерогенӣ дар мафҳуми «таъсири омехтаи реаксия ба катализатор» муттаҳид менамояд. Тавсифи математикии кинетика аслан ҳамон тавре, ки дар модели сатҳи гетерогенӣ боқӣ мемонад; он то ҳол ба муносибати ҳаттии байни энергияи адсорбсия ва энергияи фаъолшавии реаксияҳои рӯи замин така мекунад. Равандҳои каталитикии гетерогенӣ барои тоза кардани газҳои ихроҷшуда васеъ истифода мешаванд [15-16].

Масалан, дар кори [17] тоза кардани газҳои ихроҷшуда аз оксидҳои нитроген бо роҳи коҳиш додани метан бо назардошти катализаторҳои гурӯҳи платина дар 700-800°C ва бо оксиди карбон ва гидроген дар ҳарорати паст пешниҳод шудааст.

Барои тоза кардани миқдори зиёди газҳои ихроҷшуда, ки дорои камтар аз 0,1% оксидҳои нитроген мебошанд, дар кори [18] фаъолияти катализаторҳои оксидӣ, ки тавассути санҷиш кардани оксидӣ алюминийи саноатӣ бо маҳлулҳои $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$, $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ ва ғайра омода карда шудаанд, омӯхта шудааст. Ба фикри муаллифон, ин гуна алоқа доштан нисбат ба катализаторҳои омехтаи оксидӣ бо афзоиши ҳарорат сохтори ковокии худро беҳтар нигоҳ медоранд ва устувортар мебошанд.

Бо мақсади интиҳоби катализатори фаъолтарин, концентратсияи Fe_2O_3 , Cr_2O_3 , MnO_2 ва K_2O аз ҷумла низоми воридкунии намак (концентратсияи маҳлули нитрат, ҳарорат ва фосилаи нигоҳдории дар маҳлул, суръати таркиб ва коркарди гармӣ) тағйир дода шуданд. Муайян карда шуд, ки дараҷаи барқароршавии NO бо назардошти Fe_2O_3 дар суръати ҳаҷмии 3000 г^{-1} ва 300°C ба 100% мерасад ва амалан аз миқдори Fe_2O_3 вобастагӣ надорад.

Дар кори [2, 3] нишон доданд, ки истифодаи ишқор ба катализатор ва коркарди минбаъдаи ҳароратӣ, ҳарорати барқароршавиро коҳиш медиҳад.

Умуман, яке аз се усул одатан барои тайёр кардани катализаторҳои бисёрчӯзба (дар асоси оксидҳои металлӣ) ва катализаторҳои дар таркибҳои рӯйпӯшкунанда ҷойгир карда (яъне «гузаронанда») истифода мешавад:

- таҳшоншавии якҷоя;
- ҷойгиршавии таҳшоншавии алоҳидаи тайёршуда;
- таркиби гузаранда бо назардошти хушкунӣ;
- ҷойгиркардан дар рӯйпӯшкунандаҳо, хушкунӣ ва коркарди ҳароратии онҳо.

Дар мақолаи нашршудаи [1] ду варианти дигари ин усулҳо оварда шудааст: таҳшоншавӣ бо назардошти гузаронанда ва коркарди гидротермикии омехтаи таҳшон. Камбудии умумии ин усулҳо он аст, ки дар як амалиёти ягона ба даст овардани шароити оптималӣ ҳам барои тайёр кардани ҳар як ҷузъи алоҳида ва ҳам барои ба даст овардани катализатори дорои хосиятҳои хуби структуравӣ ва механикӣ мебошад. Ҳангоми истифодаи гузаронандаи тайёр, ба даст овардани майдони калони мушаххаси фазаи фаъолро ғайриимкон месозад (аз ҷисоби ҷамъшавии зарраҳои гузаронанда ба кристалҳои нисбатан калон), дар ҳоле ки сохтори гузаронанда дар натиҷаи баста шудани микропораҳо тағйир ёфта, аксар вақт хосиятҳои механикии онро бад мекунад.

Усули тайёр кардани катализаторҳои бисёрчӯзба тавассути адсорбсияи идорашавандаи ҷузъҳо аз марҳилаи газ ба минтақаҳои гуногуни сатҳи дастгирии гетерогенӣ ин камбудияро бартараф мекунад. Дар ин ҳолат, дар бари катализатор фазаҳои нави ҳаҷми ба вучуд намеоянд, балки дар он минтақаҳои сатҳи гузарандаи гетерогенӣ, ки барои ин мақсад бештар мувофиқанд, сохторҳои марказҳои фаъол ва устувор ба вучуд меоянд. Ин тақсимотро ҳангоми адсорбсияи ҷузъи фаъоли идорашаванда бо роҳи танзими ҳаҷми умумии он, тағйир додани ҳарорати адсорбсия ё бо роҳи пешакӣ бастани як қисми сатҳи маводи гузаранда бо моддаи ғайрифавол назорат кардан мумкин аст, ки баъдан онро хориҷ кардан мумкин аст.

Вобаста ба зиёд шудани миқдори партовҳои диоксиди сулфат ба атмосфера, ки дар натиҷаи васеъ шудани истеҳсоли металлҳои гуногун ва кислотаи сулфат ба амал омадаанд ва иқтисоди зеристгоҳҳои электрикӣ, ки бо сузишвории дорои сулфур ва оксидҳои он кор мекунанд, кор карда баромадани усулҳои аз газҳо ҳосил кардани SO_2 вазифаи муҳим мебошад [4,5].

Ҳамин тариқ, тозакунии адсорбсияи газҳои саноатӣ аз SO_2 бо истифода аз адсорбентҳои гуногуни дорои карбон ҳамчун абсорбент самаранок истифода мешавад [5]. Дар кори [6] омӯзиши раванди адсорбсияи SO_2 бо нимкокҳои аз ангиштҳои қаҳваранг ва сангӣ гирифташуда муайян карда шудааст, ки ин адсорбентҳоро барои амиқи тоза кардани газҳои ихроҷшуда аз SO_2 ва коркарди омехтаҳои гази дорои миқдори ками диоксиди сулфур истифода бурдан имконпазир мебошад.

Пешрафти усулҳои синтез ва васеъ намудани минтақаҳои истифодабарии маводҳои сорбсияи ғайриорганикӣ дар боркашонҳо бештар бо ҳалли масъалаҳои радиохимиявии тозакунии об ва маҳлулҳои гуногун алоқаманд аст [7-8].

Дар Донишқадаи политехникии Урал технологияи синтези сорбентҳои қабати тунуки ғайриорганикӣ дар асоси гидроксидҳо, ферросианидҳо, фосфатҳо, сульфидҳо ва дигар маводи сорбсионӣ бо истифода аз партовҳои коркарди тахта, карбони фаъолшуда, силикагелҳо ва хокаи кварс ҳамчун интиқолдиҳанда таҳия

карда шуд [9, 10, 112]. Нишон дода шуд, ки барои як ҷуфти сорбент-сорбат мавҷуд будани таркиби оптималии мушаххаси маводи сорбсия мавҷуд аст.

Маводҳои сорбсионӣ дар гузаронандаҳо бо афзалиятҳои зерин хосанд [13]:

- оддитарин раванди синтез бо истифода аз таҷҳизоти стандартӣ
- реакторҳо бо дастгоҳҳои омехта, полойшҳо;
- омезиши синтези маводи сорбсионӣ бо пайдоиши сорбентҳо (ба гузаронандаи грануладор ба кор андохтани маводҳо) зарурати раванди бисёрзинагиро аз байн мебарад;
- ҳосили фраксияи бор ҳангоми синтези мавод дар маводҳои гузаронанда ба 100% наздик мешавад;
- сарфи ками реагентҳои химиявӣ ҳангоми синтез аз ҳисоби бо қабати тунуки маводи сорбсионӣ пӯшонидани гранулаҳои маводҳои баранда; илова бар ин, реактивҳоро бо партовҳои дахлдори истехсолӣ иваз кардан мумкин аст;
- маводи сорбсионии дастгиришаванда бо кинетикаи хуби сорбсионӣ хос аст, ки он бо диффузияи сорбат ба донаҳои сорбент маҳдуд намешавад.

Хулоса

Аз ифлосшавӣ муҳофизат намудани муҳити зист ва оқилона истифода бурдани ашёи хоми табиӣ, хусусан аз ҳисоби пурратар ҳосил намудани маводҳои пурқимат бо истифодаи катализаторҳои бисёрҷузъа аз ҷумлаи масъалаҳои мубрамest, ки дар назди марҳалаи ҳозираи тараққиёти саноати химия ва металлургия истодаанд. Яке аз вазифаҳои муҳими ин марҳала безарар гардонидан ва нест кардани газҳои партови диоксиди сулфур мебошад.

*Муқаррир: Б.Н. Одиназода — н.и.т., дотсент, мудири қабедраи технологияҳои сарфачуии энергетикӣ ва захиравии
Филиали ДМТНП "МНСИ" дар ш. Душанбе*

Адабиёт

1. Норматов И.Ш., Шерматов Н., Мирсаидов У. Спектроскопическое и рентгенофазовое исследование продуктов взаимодействия атомов водорода с хлоридом олова //Физ. и хим. обраб. м-ов. 1992. №1. С. 75-77.
2. Вурзель Ф., Полак Л.С. Плазмохимия. М.: Наука. 1985. 48 с.
3. Русанов В.Д., Фридман А.А., Шалин Г.В. Физика химически активной плазмы с неравновесным колебательным возбуждением молекул //Успехи Физ. наук. 1981. Т.134. № 2. с. 185-235.
4. Шишкин Ю.А., Корин Н.Е., Зайко Н.Н., Ягжев В.В. Двухреакторная плазмохимическая установка для изучения реакций взаимодействия атомарного водорода с твердыми веществами на основе ВЧЕ - разряда с внешними электродными //Изв. СО АН СССР. Сер. хим. 1985. Вып. 4. С. 105-112.
5. Шоу Т. Применение электрического разряда для получения радикалов. В кн.: Образование и стабилизация свободных радикалов. М.: ИЛ. 1962. С.65-84.
6. Слепнев К.В. Бюро переводов ВИНТИ. Перевод № 6363317. 1967.
7. Гончар Н.И., Званцев А.В. Использование безэлектродного емкостного ВЧ-плазмотрона для нанесения тугоплавких диэлектрических покрытий //Теплофиз. вые. температур. 1976. Т. 14. № 4. С. 853-865.
8. Митин Р.В. Безэлектродные высокочастотные разряды при высоких давлениях. В кн.: Теория электрической дуги в условиях вынужденного теплообмена. Под ред. М.Ф.Жукова. Новосибирск: Наука. 1977. С.289-304.
9. Прошад Дж. Изучение влияние расстояния между пальцевыми электродами на эффект Джоши в высокочастотном разряде в парах йода //Ж. Физ. хим. 1981. Т.14. Вып.2. С.576-592.
10. Звягинцев А.В., Митин Р.В., Прядкин К.К. Безэлектродные емкостные разряды дугового типа //Ж. Тех.физики. 1975. Т.45. Вып.2. С. 278-285.
11. Современное состояние электропечестроения по материалам VII Международного конгресса по электротермии. Дуговой нагрев и новые виды нагрева (Обзорная информация). Под. ред. А.П.Альтгаузена. М.1975.
12. Гордон Е.Б., Пономарев А.Н., Тальрозе В.Д. Изучение вероятности рекомбинации атомарного водорода на различных поверхностях при низких концентрациях атомов в газовой фазе //Кинетика и катализ. 1966. Т.?. № 2. С. 577-582.
13. Лившиц А.И., Гутман Э.И., Мясников И.А., Фурса В.И. и др. Анализатор атомарного кислорода с полупроводниковыми чувствительными элементами для исследований верхней атмосферы земли. //Приборы и тех. экспер-та. 1981. № 3. С. 177-180.
14. Мясников И.А. Исследование гетерогенных химических процессов на границе твердое тело-газ //ДАН СССР. 1958. Т.120. С.1298-1301.
15. Цивенко В.И., Мясников И.А. Исследование промежуточных активных частиц в химически газовых реакциях методом полупроводниковых зондов //Ж.Физ.Хим. 1965. Т.39. С.2376-2379.

16. Поспехова И.Н., Мясников И.А. Исследование рекомбинации атомов зондов //Кинетика и кализ. 1966. Т.7. Вып. 2. С. 195-201.
17. Чепмен С., Каулинг Т. Математическая теория неодноразрядных газов. Перевод с англ. М.: ИЛ.1960. 310 с.
18. Волькенштейн Ф.Ф., Горбань А.Н., Соколов В.А. Радикалорекомбинационная люминесценция полупроводников. М.: Наука. 1976. 286 с.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН— СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ — INFORMATION ABOUT AUTHORS

TJ	RU	EN
Идизода Маҳмадризвон н.и.т., дотсент	Идизода Маҳмадризвон к.т.н., доцент	Idizoda Makhmadrizvon Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ	Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими	Tajik Technical University named after academician M.S. Osimi
TJ	RU	EN
Саидзода Баҳриддин Саид Номзади илмҳои техники, ичроқунандаи вазифаи дотсент	Саидзода Баҳриддин Саид Кандидат технических наук, и.о. доцент	Saidzoda Bahriddin Said Candidate of Technical Sciences, Acting Associate Professor
Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ	Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими	Tajik Technical University named after academician M.S. Osimi
E. mail: Baha_1218@mail.ru		