

QUYOSH ENERGIYASIDAN FOYDALANIB VODOROD OLIISH JARAYONLARINING SAMARADORLIGI

Baxronova Sadoqat Baxtiyor qizi
Baxronova Marhabo Baxtiyor qizi
Baxronov Sardor Baxtiyor o'g'li

Annotatsiya: *Bu maqola quyosh energiyasidan foydalanib vodorod olish jarayonlarining samaradorligini o'rganadi. Quyosh energiyasidan foydalanishning eng muhim yechimlari va vodorod olish jarayonlarining samaradorligi analiz qilingan. Vodorod olish jarayonlarining energiya sohasidagi o'rnini oshirish va energiya ta'minotini ta'minlashdagi roli ko'rsatilgan. Bu maqola quyosh energiyasidan foydalanib vodorod olish jarayonlarining energiya sohasidagi muhim ahamiyatini tushuntiradi.*

Kalit so'zlar : *Quyosh energiyasi, vodorod, energiya olish, samaradorlik, ekologik muammolar, innovatsiyalar.*

Quyosh energiyasi - odam hayotining asosiy manbalaridan biridir va uning foydaliligi jiddiy ahamiyatga ega. Quyosh energiyasidan foydalanishning eng yirik masalalardan biri esa, bu energiyadan olingan energiyani boshqa shakllarda istemol qilishdir. Bir necha yillik tadqiqotlar va texnologiyalar quyosh energiyasidan vodorod olish jarayonlarini rivojlantirishga imkon beradi.

Vodorod - juda kuchli bir energiya resursi hisoblanadi. U toza va ekologik ravishda ishlab chiqariladi, uni yanada boy energiya potentsiali bilan qo'llab-quvvatlash uchun ko'p texnologiyalar mavjud. Bu texnologiyalar quyosh energiyasidan foydalanish asosida ishlaydi. Quyosh energiyasi, quyosh panel yordamida olingan energiya orqali, vodorod olish jarayonlarini samarali va isrofni kamaytiruvchi qiladi.

Vodorod olish jarayonlarining samaradorligi, quyosh energiyasidan olingan energiyani vodorodga aylantirish va uni saqlashning oson va samarali yo'li hisoblanadi. Quyosh panel yordamida olingan energiya, elektroliz usuli yordamida suvni vodorod va oksigen bo'ylab bo'lib chiqarish uchun ishlatiladi. Bu jarayon orqali olingan vodorod, energiya saqlash va transport vositalarida oziq-ovqat ishlashining qulay va isrofni kamaytiruvchi variantlaridan biri bo'lib hisoblanadi.

Vodorod olish texnologiyalari yuqori samaradorlik va energiya isrofini kamaytiruvchi qilishga qaratilgan. Bu texnologiyalar quyosh energiyasidan foydalanib, energiya ta'minoti va ekologik muammolar yo'qotilishi bo'yicha yangi imkoniyatlarni ochadi. Shuningdek, bu texnologiyalar qisqa muddatda energiya egallerini o'z ichiga olgan bozorlarni rivojlantirishga ham imkoniyat yaratadi.

Quyosh energiyasidan foydalanib vodorod olish jarayonlarining samaradorligi, energiya muammolariga yaxshi va boshqa resurslar o'rniga qulay va isrofni kamaytiruvchi yechimlar qo'yishda muhim ahamiyatga ega. Bu texnologiyalar bugungi

kunda energiya muammolarini hal qilishda eng yaxshi va ekologik ravishda ishlab chiqarilgan yechimlaridan biri hisoblanadi.

Quyosh energiyasidan foydalanib vodorod olish jarayonlarining samaradorligi energiya sohasidagi katta bosqichdagi yangilanish va rivojlanishga yordam beradi. Bu jarayonlar energiya ishlab chiqarish vaqtini vaqtini ko'p oshirish orqali energiya egallerining ko'payishiga imkon beradi.

Bir necha mamlakatlar joriy energiya resurslarini o'zlariga bo'lgan tegishli qo'llab-quvvatlash yoki energiya eksporti yo'lida foydalanadilar. Bu esa, mamlakatlarning mustaqil energiya iste'moli va iqtisodiy o'zaro aloqalarini kuchaytiradi. Vodorod olish texnologiyalari quyosh energiyasidan foydalanish asosida energiya iste'moli va ta'minoti sohasini yanada integratsiyalashga yordam beradi.

Bundan tashqari, vodorod olish jarayonlarining samaradorligi yangi ish o'rinlarini yaratadi va yangi ish o'rinlarining yaratilishiga olib keladi. Bu esa, yangi ish o'rinlari va texnologiyalarni rivojlantirish orqali iqtisodiy o'sishga olib keladi va insonlar uchun yangi ish imkoniyatlari yaratadi.

Yaqinda, dunyo bo'ylab energetika sohasida innovatsiyalar va yangiliklar o'zaro almashtirilgan, shuningdek, quyosh energiyasidan foydalanib vodorod olish jarayonlarining samaradorligi ham mustaqil va energiya oqimini rivojlantirishga xizmat

qiladi. Quyosh nurlari har yili yerga kvt soatga teng energiya olib keladi. Bu energiyaning 60% yer atmosferasi, 25,5% okean va dengiz, 14,5% quruqlikni isitishga sarf bo'ladi. Bundan 2,5% shamolning mexanik energiyasiga, 0,14% daryolar harakatining mexanik energiyasiga, 0,12% turli xil yoqilg'i torf, o'tin, neft, toshko'mir va yonuvchi slanetsning kimyoviy energiyasiga aylanadi.

Quyoshning nurlari yerga yiliga 15 milliard MVt soat shamol energiyasini, 33 milliard MVt soat suv energiyasini olib keladi. O'rmonlarda esa quyosh nurlari tufayli yiliga 220 milliard MVt soat energiya to'planadi. Bundan tashqari, quyosh energiyasi tufayli ming-ming yillar mobaynida yer bag'rida ulkan energiya zahiralari jamg'arilgan. Yer ostida yotgan toshko'mirda 3580 milliard MVt soat, torfdagi 480 milliard MVt soat, yonuvchi slanetslarda 700 milliard MVt soat, tabiiy gazda 80 milliard MVt soat energiya zahirasi mavjud. Bugungi kunda quyosh ulkan yadro reaktoriga o'xshashligi ma'lum, unda yuqori bosim va haroratda yadro reaksiyasi sodir bo'ladi. Bu reaksiya tufayli vodorod geliy yadrosiga aylanishi jarayonida esa quyosh reaktorining aktiv zonasidagi harorat 10 million darajadan ham ortib ketadi. Quyoshdagi bu reaksiya sekundiga 560 million tonna geliy ishlab chiqarib, 4 million tonna vodorod energiyasiga aylantiradi. Quyosh energiyasidan foydalanishga olis o'tmishda ham urinib ko'rishgan. Qadimgi yunon olimi Arximed quyoshning nurini ko'zgular sistemasi orqali tushirib, rimliklarning kemalarini yondirib yuborgani to'g'risida tarixda yozib qoldirgan.

Quyosh energiyasidan foydalanib vodorod olish jarayonlarining samaradorligi energiya sohasidagi katta bosqichdagi yangilanish va rivojlanishga yordam beradi. Bu jarayonlar energiya ishlab chiqarish vaqtini vaqtini ko'p oshirish orqali energiya egallerining ko'payishiga imkon beradi.

Bir necha mamlakatlar joriy energiya resurslarini o'zlariga bo'lgan tegishli qo'llab-quvvatlash yoki energiya eksporti yo'lida foydalanadilar. Bu esa, mamlakatlarning mustaqil energiya iste'moli va iqtisodiy o'zaro aloqalarini kuchaytiradi. Vodorod olish texnologiyalari quyosh energiyasidan foydalanish asosida energiya iste'moli va ta'minoti sohasini yanada integratsiyalashga yordam beradi.

Bundan tashqari, vodorod olish jarayonlarining samaradorligi yangi ish o'rinlarini yaratadi va yangi ish o'rinlarining yaratilishiga olib keladi. Bu esa, yangi ish o'rinlari va texnologiyalarni rivojlantirish orqali iqtisodiy o'sishga olib keladi va insonlar uchun yangi ish imkoniyatlari yaratadi.

Yaqinda, dunyo bo'ylab energetika sohasida innovatsiyalar va yangiliklar o'zaro almashtirilgan, shuningdek, quyosh energiyasidan foydalanib vodorod olish jarayonlarining samaradorligi ham mustaqil va energiya oqimini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Bu texnologiyalar energiya muammolariga yangi yechimlar topishda yuqori samaradorlik va ekologik xavfsizlik ko'rsatadi. Shu bilan birga, vodorod olish jarayonlarining rivojlanishi va kengayishi energiya muammolarini hal qilishda muhim rol o'ynaydi. Bu jarayonlar o'zaro ishlab chiqarishni oshirish va insonlar uchun qulay va isrofn kamaytiruvchi energiya variantlarini rivojlantirishga olib keladi.

Umuman olganda, quyosh energiyasidan foydalanib vodorod olish jarayonlarining samaradorligi energiya sohasidagi yangiliklarga yordam beradi va energiya iste'molchilarga ko'plab foyda keltiradi. Bu jarayonlar ekologik ravishda toza va isrofn kamaytiruvchi energiya ta'minoti yaratishda eng yaxshi variantlar hisoblanadi. Shuningdek, bu texnologiyalar yangi ish o'rinlarini yaratishda va iqtisodiy o'sishga olib kelishda muhim ahamiyatga ega.

Quyosh energiyasidan foydalanib vodorod olish jarayonlarining samaradorligi energiya sohasidagi katta bosqichdagi yangilanish va rivojlanishga yordam beradi. Bu jarayonlar energiya ishlab chiqarish vaqtini vaqtini ko'p oshirish orqali energiya egallerining ko'payishiga imkon beradi.

Quyosh energiyasi va vodorod ekologik sof energiya manbalari bo'lib, nazariy jihatdan insoniyatning barcha energetik ehtiyojlarini qondirishi mumkin. Biroq bu manbalarning o'z muammolari va cheklovlari mavjud. AQShning muhandislik va amaliy fanlar Kolumbiya maktabi olimlari quyosh energiyasi va vodorodning ustun jihatlarini birlashtirishga imkon beruvchi usulni taklif qilishdi. Bu haqda Science Daily nashrida ma'lum qilindi.

Ayni vaqtda vodorod yonilg'isining ishlab chiqarilishini ekologik sof deb bo'lmaydi, chunki uni olishda metan bug'lari konversiyasi asosiy usul hisoblanadi. Bu

usulda atmosferaga karbonat angidrid gazi chiqariladi. Bu orada suvning elektrolizi, ya'ni elektr ta'sirida kislorod va vodorodga parchalanishi bezarar hisoblanadi. Olimlar elektroliz uchun quyosh energiyasidan foydalanishga qaror qilishdi.

Professor Daniel Espozito boshchiligidagi olimlar jamoasi fotogalvanik ta'minotli elektrolitik qurilmani yaratishdi. Bu qurilma ochiq dengizda suzgan holda avtonom platforma sifatida ishlashi mumkin. Ushbu qurilma dengizdagi neft platformalariga o'xshaydi, biroq neft o'rniga dengiz suvini tortib oladi. Aynan shu suvdan quyosh energiyasi hisobiga vodorod olinadi.

Suvning elektrolizi uchun zamonaviy qurilmalarda qimmat turuvchi membranalar qo'llanadi. Olimlar o'zgacha usul taklif qilishmoqda. Bu usul vodorod pufakchalarining suvda suzuvchanligiga asoslangan. Faqat bir tomonidan katalizator bilan qoplangan maxsus elektrod elektrolitlarni faol ko'chirmagan holda vodorod va kislorodni parchalab, ularni to'playdi. Vodorod pufakchalari sirtida yetarlicha kattalikka kelganda, ajralib chiqib, vodorodni to'plashga mo'ljallangan yuqori kameralarga suzib chiqadi. Bunda olingan vodorod sofliigi 99 foizni tashkil qiladi.

Membranalardan voz kechish nafaqat qurilmani arzonlashtiradi, balki uning xizmat muddatini oshiradi, chunki qurilmaning bu qismi ifloslanishlarga ta'sirchan va osongina yemiriladi. Turli qorishmalar va mikroorganizmlarga ega bo'lgan dengiz suvlari sharoitida membranali qurilmalarni qo'llash maqsadga muvofiq kelmaydi.

Olimlar yaratgan tizimning arzonligi va uzoq muddat ishlashi uni sanoatga tatbiq qilish istiqboliga ega. Keyinchalik quyosh energiyasi va dengiz suvi yordamida vodorod olishga mo'ljallangan butun bir okean zavodlarini qurish mumkin. Bunday zavodlar quruqlikdagi maydonlarni egallamay, ichimlik suvi tanqisligini keltirib chiqarmagan bo'lardi. Olingan vodorodni stansiyalarda saqlash yoki sohilga quvurlar orqali yetkazish mumkin bo'lardi.

Asosan, suvdan vodorod olish uchun har qanday usul mos keladi, bu tashqi energiya yordamida $H=O=H$ valentlik bog'lanishini uzish imkonini beradi. Bu usullar: elektrolitik parchalanish (elektroliz), yuqori haroratli issiqlik ta'sirida (termoliz), nurlanish ta'sirida (fotoliz va radioliz). Yadro (bo'linish yoki sintez) va quyosh energiyasi, birinchi navbatda, ularning har qandayini amalga oshirish uchun asosiy energiya manbalari hisoblanadi. Suvning to'g'ridan-to'g'ri issiqlik bilan parchalanishi uchun, eng oddiy termodinamik hisoblar bilan ko'rsatilgandek, taxminan 25000 oC haroratni saqlab turish kerak. Bunday jarayonni amalga oshirish deyarli mumkin emas. Shuning uchun bu yo'nalishdagi barcha tadqiqotlar texnologik jihatdan maqbul haroratlarda – 10000 o C dan yuqori bo'lmagan suvni termal parchalanish usullarini izlashga qisqartiriladi. O'zingiz xohlagan narsaga erishishning yagona yo'li oddiy tizimni qurbon qilish ekanligi aniq. Mumkin bo'lganlardan biri jarayonni oraliq reaksiyalar orqali o'tkazishdir: suvni bog'lash, vodorod va kislorodni ajratish, reagentlarni qayta tiklash, ya'ni. termokimyoviy sikl (TCC) yordamida vodorod hosil qiladi.

Suvning vodorod va kislorodga bevosita termik parchalanishi uchun 25000 oC-30000 oC yuqori harorat talab qilinadi. Ammo suvni 5000 oC pastroq haroratda, bug'ni uglerod orqali haydash sikli yordamida issiqlik bilan parchalanishi mumkin, ular quyidagi funksiyalarni bajaradi: suvni bog'lash, vodorod va kislorodni ajratish va o'ta qizib ketgan bug'ning dissotsiatsiyasini oshirish. Bu jarayonda vodorod ishlab chiqarish samaradorligi taxminan 5000 oC haroratda 50% ni tashkil qiladi. Suvning termokimyoviy parchalanishi paytida issiqlik manbai avtonom ko'zgu konsentratsiyali tizimlar (SCS) bo'lishi mumkin.

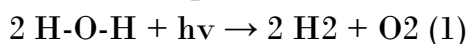
Bunday siklda tizimning barcha tarkibiy qismlari, suvdan tashqari, iste'mol qilinadigan issiqlik tufayli to'liq qayta tiklanadi va jarayonning maksimal harorati qanchalik past bo'lsa, oraliq bosqichlar ko'proq bo'ladi. Biroq, yuqori haroratli o'ta qizib ketgan bug 'ishlab chiqarish uchun ko'proq issiqlik energiyasi kerak bo'ladi va bu siklning ehtiyoji va unumdorligini pasaytiradi. Suv dissotsiatsiyasi samaradorligini oshirish uchun biz keramik (kaolin) katalizatorlari va Raney nikel membranasiga asoslangan yangi past haroratli siklni ishlab chiqdik. Ushbu siklning asosiy afzalligi past suv harorati (15-25 oC). Suvning dissotsiatsiyasi yuqori haroratni talab qilmaydi. Ushbu tsikl yaxshi xususiyatlarga ega: past ish harorati, juda qoniqarli samaradorlik (50% dan ortiq), arzon va mavjud reagentlar. Shuningdek, ishda suv dissotsiatsiyasi samaradorligini oshirishni kompleks tadqiq qilish uchun turli membranalarning xarakteristikalarini va fizik-kimyoviy tavsiflari va keramik katalizatorlar strukturasi g'ovakligini o'rganish rejalashtirilgan. Shuningdek, o'tish elementlarining nano o'lchamdagi oksidlari, birinchi navbatda, titan dioksidi va rux oksidi asosidagi fotokatalizatorlar kimyo, kimyoviy texnologiya, ekologiya va tibbiyot sohalari va vodorod ishlab chiqarish bo'yicha mutaxassislarining keng doirasi e'tiborida. Bu atrof-muhitni organik kimyoviy ifloslantiruvchi moddalar va patogen bakteriyalardan tozalash uchun ulardan haqiqiy foydalanish istiqbollari bilan bog'liq, shuningdek, quyosh nurlari ta'sirida suvni parchalash orqali vodorod ishlab chiqarish uchun yangi quyosh xujayralari va hujayralarni yaratish. Biroq, hozirgi vaqtda titan dioksidi va sink oksidi asosidagi mavjud fotokatalizatorlar asosan spektrning ultrabinafsha diapazonida faol bo'lib, bu spektrning ko'rinadigan hududida faol bo'lgan optimal xususiyatlarga ega yangi oksid katalizatorlarini olishning eng dolzarb vazifasini qo'yadi. Titan dioksidi va sink oksidining katalitik ta'sirining spektral diapazonini o'zgartirish va reaksiyalar rentabelligini oshirishning ma'lum usullaridan biri ularni boshqa o'tish elementlari bilan doping qilishdir, masalan: vanadiy, temir, kobalt, nikel, shuningdek, uglerod va azot. Ushbu loyiha titan dioksidi va rux oksidi asosida kengaytirilgan nano o'lchamli zarrachalar shakliga ega bo'lgan yangi fotokatalizatorlarni shakllantirish shartlarini o'rganishni o'z ichiga oladi. Loyihada titan dioksidi va ruxning boshqa o'tish elementlari bilan qo'shilgan yangi usullarini izlash va ishlab chiqish, suv dissotsiatsiyasi jarayonlarida sintezlangan birikmalar zarrachalarining morfologik xususiyatlarining

o'zgarishiga tashqi sharoitlarning ta'sirini o'rganishga e'tibor qaratiladi. quyosh kontsentratorining fokus zonasida.

Sol-gel usuli bilan olingan nano o'lchovli tuzilishga ega oksidlar zaharli organik birikmalarning oksidlanishida fotokatalitik faollik uchun sinovdan o'tkaziladi. Vodoroddan foydalanish bo'yicha ilmiy-texnik va innovatsion tadqiqotlarni davom ettirish uchun vodorodni saqlash va tashish bo'yicha fundamental tadqiqotlar o'tkazish kerak. Tabiiyki, bu vodorodni saqlash va tashishning oddiy va iqtisodiy vositalarini talab qiladi. Endi vodorod odatda gazsimon (bosim ostida) yoki suyuq holatda metall tanklarda saqlanadi. Vodorod, shuningdek, metall gidridlar yoki intermetalik birikmalar shaklida ham saqlanishi mumkin. Olingan joriy bilimlar va yangi materiallarga asoslanib, loyiha vodorodni saqlash, xavfsizligi va tashish bo'yicha fundamental tadqiqotlar va matematik modellashtirishni rejalashtiradi. Hozirgi vaqtda Germaniya, Xitoy, Yaponiya, AQSh, Hindiston, Koreya kabi ko'plab mamlakatlar vodorod olishda katta muvaffaqiyatlarga erishdilar. Xalqaro standartlashtirish tashkilotining 197-sonli texnik qo'mitasi vodorod texnologiyalari (ISO / TC 197 - Vodorod texnologiyalari) ustida ishlamoqda. Ushbu texnik qo'mitada vodorodni ishlab chiqarish, saqlash, xavfsizligi va tashish uchun turli texnologiyalar uchun ko'plab standartlar ishlab chiqilgan va joriy etilgan. Biroq, bu texnologiyalar juda qimmat va energiya talab qiladi. Shuning uchun energiyani tejaydigan yangi texnologiyalarni ishlab chiqish va narxi maqbul bo'lishi kerak. Shuningdek, har bir energetika sohasi sharoitlarini, energetika standartlari va talablarini hisobga olgan holda iqtisodiyotning turli tarmoqlarida foydalanish uchun qulaylik va moslashuvchanlikni yaratish zarur. Bu zamonaviy va sifatli texnologiyalarni ishlab chiqarish, sotib olish va qo'llash uchun asos bo'ladi. Shu bilan birga, vodorod gazini saqlash dunyodagi eng yirik sanoat tarmoqlaridan biri bo'lib, bu borada vodorod saqlash, xavfsizlik va transport tizimini modellashtirish va qurish bo'yicha tadqiqotlar ham talab qilinadi. Yuqoridagilardan kelib chiqib, mazkur loyiha asosida quyosh kontsentratorlari markazida vodorod ishlab chiqarish uchun keramik katalizator va membrana asosida suvni dissotsiatsiyalash samaradorligini oshirish, turli membranalarning xususiyatlari va fizik-kimyoviy xarakteristikalar va suv dissotsiatsiyasi samaradorligini oshirish uchun kompleks tadqiqotlar uchun keramik katalizator tuzilmalarining g'ovakligi. Shuningdek, vodorodni saqlash, xavfsizligi va tashish bo'yicha tadqiqotlar olib boradi.

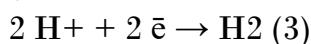
Ishning maqsadi. Quyosh kontsentratorlari markazida vodorod ishlab chiqarish uchun keramik katalizator asosida suv dissotsiatsiyasi samaradorligini oshirishni o'rganishdir. Quyosh kontsentratori fokusida fotokatalitik usulda suvdan vodorod olish jarayoni ikki bosqichda o'rganildi. Birinchi bosqichda qattiq, suvda erimaydigan kislota katalizatorlari yordamida suvdan proton olish imkoniyati o'rganildi. Oqim rejimida suvni tozalash uchun H-kaolinit, Al₂O₃-B₂O₃, Ti-SO₃ dan foydalanganda suvda protonlarning 6 dan 8,5% gacha topilgan. Olingan protonlar fotoreaktorning ikkinchi bosqichida ishdan chiqqan elektronlar bilan o'zaro ta'siri tufayli vodorodga qaytarilishi

mumkin. So‘nggi paytlarda xalqaro ilmiy-texnikaviy hamjamiyat quyosh energiyasidan foydalangan holda turli katalizatorlar asosida vodorod olishning yangi usullarini ishlab chiqish va yaratishga e‘tibor qaratmoqda. Quyosh energiyasi doirasidagi yo‘nalishlardan biri titan, temir, rux va boshqalarga asoslangan fotokatalizatorlar ishtirokida suvning fotolizidir. Ushbu ishning maqsadi quyosh energiyasidan foydalangan holda vodorod ishlab chiqarish jarayonlarining samaradorligini oshirish uchun fazo va vaqtdagi (2) va (3) reaksiyalarni ajratish edi. Suvning fotokimyoviy parchalanishi issiqlik bilan bir xil tenglamaga muvofiq davom etadi.



Suvning parchalanish reaksiyasi nol tartibda davom etadi. Suvning termal parchalanishi paytida oxirgi mahsulotlarning unumi haroratning oshishi bilan, fotoliz paytida esa yorug‘lik nurlanishining to‘lqin uzunligining pasayishi bilan ortadi. Sink oksidi fotokatalizator sifatida ishlatilsa, quyidagi jarayon sodir bo‘ladi [1]: $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+$ (adsorbsiyalangan) + OH^- (adsorbsiyalangan) (2)

Keyinchalik, tashqi fotoelektrik effekt tufayli proton reaksiyaga ko‘ra vodorodga kamayadi:



Vodorodning kislorod bilan bog‘lanish energiyasi 495 kJ/mol, ko‘rinadigan ultrabinafsha nurlanishning maksimal energiyasi esa 315 kJ [2] ni tashkil qiladi, ya‘ni suvning bevosita fotolizi mumkin emas. Katalizatorlar ishtirokida suv molekulari faollashadi, ma‘lum komplekslar hosil bo‘ladi, ularda vodorodning kislorod bilan bog‘lanish energiyasi kamayadi va fotoliz yuqoridagi tenglamalarga muvofiq davom etishi mumkin. 2 va 3 jarayonlarning kombinatsiyasi ma‘lum bir qarama-qarshilikka ega - ishlatiladigan fotokatalizatorlar, qoida tariqasida, metall oksidlari bo‘lib, bir tomondan, adsorbsion energiyasi 140 kJ / mol dan yuqori bo‘lgan suv molekularini samarali adsorbsiyalashga qodir. reaksiyaga (2) [1]. Boshqa tomondan, ishlatiladigan metall oksidlari reaksiyani amalga oshirish uchun ahamiyatsiz tashqi fotoelektrik ta‘sirga ega (3) [3]. Reaksiya (2) ga muvofiq jarayonning oqimi bilan suvning to‘g‘ridan-to‘g‘ri ionlanishi Wien qonuniga muvofiq 27 V/sm kuchlanishdagi elektr toki yordamida yoki suvni radioaktiv nurlanish bilan tozalash orqali mumkin. Bu ikkala usuldan ham foydalanish amaliy emas. Shuning uchun tadqiqot uchun suvdan kerakli ionlarni hosil qila oladigan katalizatorlarning ma‘lum bir sinfidan foydalanish odatiy hol edi. Turli xil geterojen katalizatorlardan, bizning fikrimizcha, kislota katalizatorlari eng mos bo‘lgan. Har qanday suvda, ultra tozadan tashqari, vodorod ionlari va gidroksil guruhlari mavjud. Kislota katalizatorlari ishtirokida quyidagi jarayon sodir bo‘ladi [4]:



Gidroksil guruhlari sonining kamayishi bilan vodorod ionlari sonining ko‘payishi sodir bo‘ladi. Biz tomonidan kaolin, alyuminiy-bor va sulfonatlangan titan dioksiddan olingan kislotali katalizatorlar kislota katalizatorlari sifatida ishlatilgan.

Kaolin kislotasi katalizatorini olish Angren kaolinining AST-30 navidan biz ishlab chiqqan usul bo'yicha amalga oshirildi. Kaolin anod bo'shlig'idagi elektrolitik hujayraga yuklanadi. Kompresor havosi aralashtirish uchun ishlatiladi. Kaolinni yuvish uchun 24 volt kuchlanish o'rnatildi. Bunday sharoitda K, Na, Mg, Ca aralash kaolinit H-kaolinitga aylantirildi.

Jarayon katod bo'shlig'ida pH 11 va anod bo'shlig'ida pH4 ga qadar 9 soat davomida amalga oshirildi. Yuvish tugallangach, mahsulot lavsan filtrida suvdan siqib chiqariladi va quritiladi. Tabletkalar quritilgan mahsulotdan hosil bo'ladi va 700 ° C haroratda 2 soat davomida sinterlanadi. Olingan katalizator rentgen difraksion tahlili, HET (katalitik hajm va sirt) va kimyoviy tarkibi yordamida tekshirildi. Rentgen nurlari difraksion tahliliga muvofiq ,elektrokimyoviy yuvishdan so'ng hosil bo'lgan mahsulot H-kaolinit shaklini oladi. Olingan katalizatorning sirt va g'ovak hajmi asl mahsulot va standart kislotali yuvish natijasida olingan katalizatoridan oshib ketadi .

Aluminobor katalizatorini olish uchun alumina ekvimolekulyar miqdorda aralashtiriladi, borik kislotasi bilan aralashtiriladi, yaxshilab aralashtiriladi va 400 ° C da 4 soat davomida sinterlanadi. Sulfonatlangan titanni olish uchun titan dioksidi sulfat kislotada eritildi. Keyin qattiq, suvda erimaydigan qoldiq olish uchun 500 ° C da 2 soat davomida ishlov berildi. Olingan katalizatorlar neytral holga kelguncha distillangan suv bilan yaxshilab yuvilib, sulfat kislotaga nisbatan ekvivalent kislotalilik [5] da tasvirlangan usul yordamida aniqlandi.

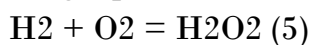
Shu bilan birga, H-kaolinit 70% sulfat kislotaga, aluminobor katalizatoriga 90%, sulfatlangan titan esa sulfat kislotadan 1300 marta kuchli ekanligi aniqlandi.

Reaksiyani (3) amalga oshirish uchun fotokatalizator sifatida Raney nikel tanlangan. Bu katalizator qaytarilish jarayonlarida keng qo'llaniladi. Raney nikel nikelni alyuminiy bilan qotishma va keyin 100 ° C da kaustik soda bilan yuvish yo'li bilan tayyorlangan.

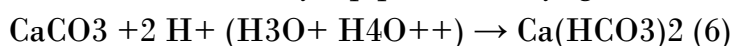
Kislota katalizatorlari zarracha kattaligi 5-10 mm bo'lguncha maydalanib, oqim bakiga yuklandi, Raney nikel esa ikkita nozulli kvarts sferik kolbaga mahkamlandi. Raney nikelini mahkamlash uchun guruch biriktirgichlar ishlatilgan.

Suvni kislotali katalizatorlar bilan tozalash bosqichida havo bilan aloqa qilish va reaksiya natijasida kislorod suvda to'planadi (4). Kislorodning suvda eruvchanligi hajmi 30% ni tashkil qiladi [2]. Bundan tashqari, suvda H₂, H₃O⁺ va H₄⁺⁺ mavjud edi [6].

Olingan tizimni qayta ishlash bosqichida fotoreaktorda vodorod hosil bo'lishi bilan reaksiya (3) davom etdi. Olingan vodorod kislorod bilan juda oson va tez ta'sir o'tkazishga qodir bo'lib, reaksiyaga ko'ra vodorod peroksid hosil qiladi [7]:



Kislota katalizatorlari ta'sirida suvdan hosil bo'lgan protonlar miqdorini aniqlash uchun karbonat rudasini yo'q qilish reaksiyaga ko'ra o'rganildi:



Kaltsiy bikarbonat suvda eriydigan birikma bo'lib, hosil bo'lgan protonlar miqdorini aniqlash imkonini beradi. Tajribalar uchun biz 1000 sm³ faollashtirilgan suv va 100g karbonat rudasidan foydalandik.

Bizning holatda, quyosh geliostatining va konsentratorning shisha va alyuminiyning yutilishini hisobga olgan holda, u 6,2 Vt / sm² ni tashkil qiladi. Ko'rinib turibdiki, tashqi fotoelektrik effektning namoyon bo'lish diapazonining ortishi yoki materialdan "taqib olingan" elektronlar sonining ko'payishi bilan ishlab chiqarilgan vodorod miqdorini oshirish mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Kimyogarning qisqacha ma'lumotnomasi. M., 1963, 676 b.
2. Baranovskiy P.I., Klochkov V.P., Potykevich I.V. Yarimo'tkazgichli elektronika. Materialning xususiyatlari. Katalog. Kiev, 1975, 704 b.
3. Jarmen J. Uglevodorodlarning katalitik transformatsiyalari. M.1972, 308 b.
4. Tanabe K. Qattiq kislotalar va asoslar. M. 1973- yil, 184 b.
5. Steingarts V.D. Superkislotalar. Soros ta'lim jurnali. 9-son, 1999- yil, 30-38-betlar.