

KATALIZATORLARNING ISHQALANISHIGA QARSHI MUSTAHKAMLIGINI
ANIQLASH USULI**Rizayev Sherdil Alisher o'g'li***Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti***Do'stqobilov Shaxboz Faxriddin o'g'li***Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti*

Annotatsiya: *Bugungi kunda katalizatorlarga bo'lgan talab yil sayin ortib bormoqda: xususan katalizatorlarni mahalliy xomashyolardan foydalanib ishlab chiqarish va ishlab chiqilgan katalizatorlarni mustahkamligini oshirish, katalizatorning katalitik xossalarini, fizik-kimyoviy xossalarini o'rganish ushbu maqolda keltirilib o'tilgan.*

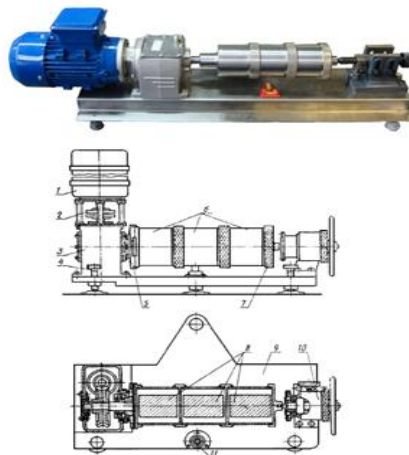
Kalit so'zlari: *Katalizator, izomerizatsiyalash, germetik, mustahkamligi, Reaktiv va apparatlar, sorbentlar, gazometr, quritish kolonkasi, chiqarish trubkasi, galvonometr, potensiometr;*

Kirish: So'ngi yillarda katalizatorgan bo'lgan talab ortib borayotganligini hisobga olgan xolda katalizatorlarni ishlab chiqarish bugungi kunda dolzarb hisoblanmoqada. Olingan katalizatorlar quyidagi gost talablari asosida keltirilib o'tilgan. Olingan katalizatorlarning ishqalanishga qarshi mustahkamligi GOST 16188-2015 bo'yicha aniqlandi [1]. Ushbu standart diametri 0,5-6,0 mm va uzunligi 10 mm gacha bo'lgan o'lchamli katalizatorlar va sorbentlarni mexanik ishqalanishga mustahkamligini aniqlash uchun mo'ljallangan. Ushbu usul silikagellarda qo'llanilmaydi.

Ushbu usul katalizator namunasini ma'lum bir barqaror tezlikda aylanuvchi metall sterjenni temir barabanda aylanishiga asoslangan. Bunda katalizatorning mustahkamligi ma'lum bir vaqt mobaynida aylanishlardan keyin maydalanmay qolgan katalizator miqdoridan kelib chiqiladi.

Reaktiv va apparatlar

Ishqalanishga qarshi mustahkamlikni aniqlashda quyidagi qurilma kerak: katalizatorlarni ishqalanishga mustahkamligini aniqlash qurilmasi (1-rasm), barabanlarning aylanish tezligi 75 ayl/min (7,9 rad/s), baraban diametri $80 \pm 0,05$ mm. Sterjin massasi 1200 ± 5 gr, diametri $50 \pm 0,05$ mm, uzunligi $78 \pm 0,05$ mm. Barabanlar va sterjinlar St5 po'lat markasidan GOST 380-70 bo'yicha HB 140-167 mustahkamlikda tayyorlangan bo'lishi kerak. Korrozion faol katalizator va sorbentlar uchun barabanlar 12X18N10T po'lat markasidan GOST 5949-75 bo'yicha tayyorlanishi kerak.



1-rasm. Katalizatorlarning ishqalanishga qarshi mustahkamligini aniqlash qurilmasi: 1 - elektr dvigatel; 2 - mufta; 3 - chervyakli reduktor; 4 - boshqaruvchi vint; 5 - shayba; 6 - barabanlar 7 - qopqoq; 8 - ishqalovchi sterjin; 9 - plita; 10 - orqa qism; 11 – sath o'lhagich

Universal mexanik ajratgich namuna katalizatorlarini kamaytirish va o'rtacha saqlash uchun kerak.

Vibratsion elak katalizatorlarni fraksiyalash uchun xizmat qiladi.

Tarozilar 0,1 gr aniqlikda o'lhovchi VLTK-500 tipida yoxud shu tarozilarga analog bo'lishi kerak.

Qurilma hujjatlarda keltirilgan loyiha bo'yicha yig'ilishi shart.

SHu bilan birga quyidagi reaktivlar lozim: sekundometr, eksikator, 100 sm³ sig'imli qopqoqli shisha banka, byuks, silindr o'lhagich va shisha voronka.

Natija: 120-130 sm³ miqdordagi katalizator namunasi universal mexanik taqsimlagichda olinadi. Namunaning namligi 3 % dan oshmasligi lozim. Agar namlik yuqori bo'lsa katalizator namunasi 105-110 °S haroratda mufel pechida 5 mm balandlikdan katta bo'lmagan qatlamda 1 soat mobaynida quritiladi.

SHundan so'ng namunalar xona haroratigacha eksikatorida sovutilib, 0,1 gr aniqlikda o'lchanadi.

Sinovni o'tkazish

Stolda vertikal joylashgan birinchi barabanga katalizator namunasi quyiladi va sterjin joylashtiriladi. Birinchi baraban ikkinchi barabangacha siqiladi va unga ham sterjin va katalizator namunasi joylashtiriladi. Ikkinchi barabanga uchinchi baraban siqib biriktiriladi, sterjin o'rnatilmaydi va qopqoq bilan berkitiladi. Qurilmaning samaradorligini oshirish uchun uchinchi barabanga ham katalizator namunasi va sterjin o'rnatishga ruxsat beriladi.

Yig'ilgan barabanlar shaybaga o'rnatiladi va elektr dvigatel yoqiladi va sekundomerga start beriladi. Uch daqiqadan so'ng, elektr dvigatel o'chiriladi. Barabanlar majmui qurilmadan echilib, qopqoq va uchinchi baraban ochib olinadi.

Barabanning barcha yuzalari tozalanadi. Namuna chiqarib olinib, elakdan o'tkaziladi va elakda qolgan katalizator o'lchanadi.

Sinov natijalarini hisoblash

Katalizator mustahkamligi (P) foizda quyidagi 1-formula orqali hisoblanadi:

$$P = \frac{m}{M} * 100 \quad (1)$$

bu erda: M -katalizator namunasining tajribagacha bo'lgan massasi, gr; m -katalizator namunasining sinovdan keyingi elakda qolgan qismi massasi, gr.

Katalizatorning mustahkamligi kamida ikki sinovning o'rtacha arifmetik ko'rsatkichi olinadi. Olingan katalizator namunalarining mustahkamligi 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Katalizatorlarning ishqalanishga qarshi mustahkamligi

Olingan katalizator namunasining nomi	Katalizator namunalarining mustahkamlik darajasi, %
Al ₂ O ₃ -Cl/Pd-1	92,5
Al ₂ O ₃ -Cl/Pd-2	93
Al ₂ O ₃ -Cl/Pd-3	94,4
Al ₂ O ₃ -Cl/Pd-4	95
Al ₂ O ₃ -Cl/Pd-5	95,6

Ushbu olingan natijalar, sintez qilingan katalizatorlar yuqori mexanik mustahkamlikka egaligini ko'rsatmoqda. Katalizatorlar tarkibida palladiyning miqdorini oshishi katalizatorlarning qisman mustahkamligini oshirganini ko'rishimiz mumkin.

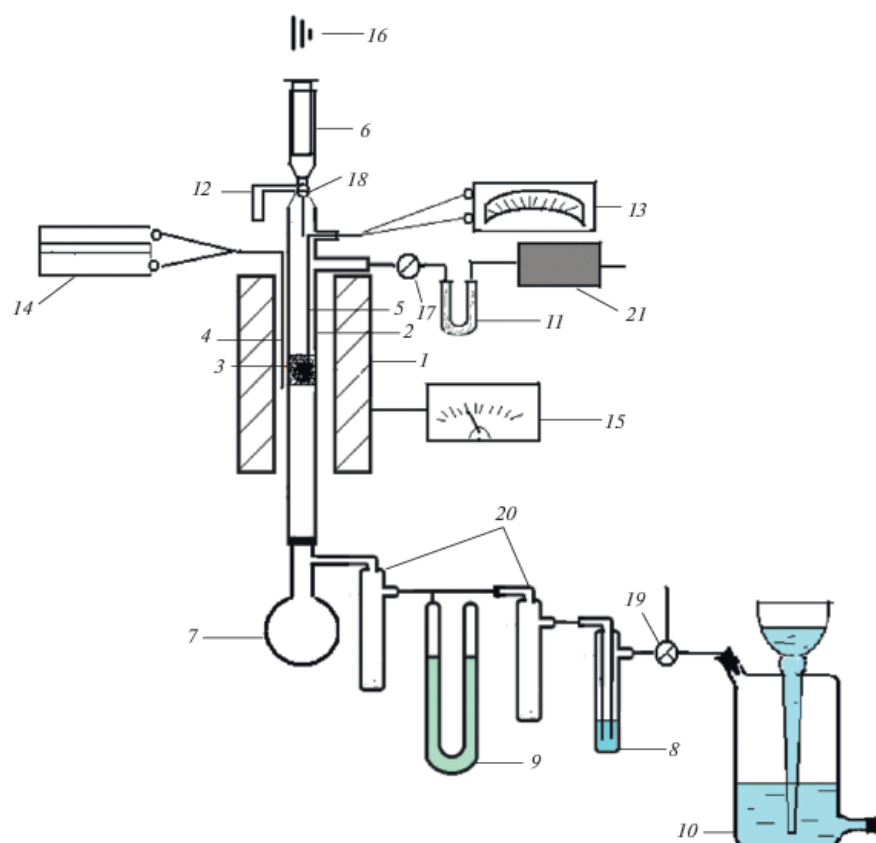
Uglevodorodlarni izomerizatsiyalashning laboratoriya qurilmasi

Izomerizatsiya jarayoni 120-160 °C haroratlar oralig'ida atmosfera bosimi ostida uzluksiz laboratoriya qurilmasida o'tkazildi (2-rasm) [2.,3.,4.,].

Ushbu laboratoriya qurilmasining asosiy jihozi reaktor 2 bo'lib, u kimyoviy shishadan tayyorlangan, hamda 1 quvurli pechga vertikal joylashtiriladi. Reaktorning ichki qismida maxsus shisha setka to'siq 3 bo'lib, unga katalizator, reaksiyon zonaga etarli bo'lgan miqdorgacha joylashtiriladi.

Katalizator pechning doimiy harorat saqlanuvchi hududiga o'rnatiladi va ushbu hudud harorati termopara yordamida o'lchanib turiladi.

Katalizatorning yuqori qismi xo'jalik kvarti bilan to'ldiriladi. Bu reaktorga tushuvchi xomashyoni yaxshi qizdirish uchun xizmat qiladi. Reaktorning yuqori qismi reaksiyaga kiruvchi moddalarni sistemalariga 6, 11, 12 ulanadi. Reaktorning pastki qismi esa reaksiya mahsulotlarini qabul qilish 7, 10 va nazorat qilish 13 - 16 sistemalariga birlashtirilgan.



2-rasm. Izomerizatsiya jarayoni laboratoriya qurilmasi:

1 - quvurli pech; 2 - reaktor; 3 - katalizator; 4 - pechdagi termopara; 5 - reaktordagi termopara; 6 - shprits; 7 - qabul qilgich; 8 - barbotyor; 9 - manometr; 10 - gazometr; 11 - quritish kolonkasi; 12 - chiqarish trubkasi; 13 - galvonometr; 14 - potensiometr; 15 - latr; 16 - dvigatel; 17 - jo'mrak; 18 - ikki yo'nalishli jo'mrak; 19 - jo'mrak

Suyuq moddalarni yuborish tizimi 5 ml sig'imli shisha shprits 6 va reduktorli sinxron dvigatel 16 dan iborat bo'lib, dvigatel shpritsdagi moddalarni berilgan tezlikda shprits porshenini itarib turadi. SHkivning aylanishi natijasida ochiluvchi kapron ipi shprits porsheni boshchasini bosib turadi. SHprits orqali beriluvchi moddalar o'tkazish shlifi va ikki yo'nalishli jo'mrak 18 orqali 2 katalitik quvurga o'tkaziladi. Reaksiyon quvurdagi harorat 14 millivoltmetr ko'rsatkichlari orqali, pechdagi harorat esa 4,5 termopara yordamida 13 potensiometr yordamida aniqlanadi. Gazsimon moddalarni katalitik quvurga berish 17 jo'mrak yordamida amalga oshiriladi. Bunda vodorod seolit bilan to'ldirilgan 11 quritkich orqali o'tadi.

Gazsimon moddalarni (reaksiya mahsulotlarini) qabul qilish tizimi suyuq moddalarni qabul qilgich 7 dan iborat bo'lib, mahsulot qabul tizimidan oldin aralashmalarni sovutish liniyasidan (tuzli muzdan tashkil topgan) o'tadi. Gazsimon mahsulotlar 10 gazometrda o'lchanadi va yig'iladi. Olingan gazlar normal sharoitga quyidagi formula orqali o'tkaziladi:

$$V = PVT_0 / (T_0 + t) P_0 \quad (2)$$

bu erda: V - ajralgan gaz hajmi; P - atmosfera bosimi, mm. sm. us.; t - tajriba o'tkazilayotgan sharoitdagi havo harorati; P₀ - 760 mm.sm.ust.; T₀ - 273 K; V₀ - normal sharoitda kiruvchi gazning hajmi.

Qurilmaning germetikligini sinash

Qurilmaning germetikligini sinashda qurilmaning barcha jo‘mraklari berkitiladi; 19 jo‘mrak orqali qurilma 9 manometr bilan ulanadi va shu orqali qurilmada 40-60 mm suv ustunida ortiqcha bosim hosil qilinadi. 19 jo‘mrak yopiladi. Qurilmada 10 daqiqa mobaynida bosim o‘zgarmsa, unda qurilma germetik deb topiladi.

Sinovni o‘tkazish tartibi

Sinaluvchi yangi katalizator namunasi reaktorga yuklanadi va 4 soat mobaynida 500 °S haroratda vodorod oqimi bilan faollashtiriladi.

Faollashtirishdan so‘ng, 15 latr yordamida tajriba uchun kerakli haroratlar beriladi (ilmiy tadqiqotlar 120 °C, 140 °C, 160 °C haroratlar oralig‘ida o‘tkazildi) va xomashyo bir xil tezlikda qurilmaga kiritilib turiladi. Xomashyoning hajmiy berilishi quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$V_{xomashyo} = V_1/tV_2 \quad (3)$$

bu erda: $V_{xomashyo}$ - xomashyo berishning hajmiy tezligi, soat⁻¹; V_1 - beriluvchi xomashyo hajmi, sm³; V_2 - qo‘llanilayotgan katalizator hajmi, sm³; t - tajribani o‘tkazish vaqti, soat.

Xomashyoni reaktorga berilishidan avval, tezlik 12 chiqarish klapani orqali uglevodorod reaktorga kelgunga qadar rostlab olinadi.

Izomerizatsiya reaksiyasidan chiquvchi suyuq mahsulotlar 7 yig‘gichga kondensatsiyalanadi va yig‘iladi, gazsimon mahsulotlar esa 19 jo‘mrak orqali 9 manometrdan o‘tib, 10 gazometr tushadi.

Tajriba mobaynida katalizatorning faolligi jarayondan chiquvchi gazlar miqdoriga bog‘liqligi sababli, har 5 daqiqada tekshirilib turiladi. Agarda gaz ajralish tezligi pasaysa, tajriba to‘xtatiladi va katalizator regeneratsiya qilinadi. Tajriba 30 daqiqa mobaynida o‘tkaziladi, tajriba tugagach pech o‘chiriladi va katalizator 2 soat mobaynida havo kislorodi oqimi yordamida sovutiladi. Bunda havo oqimi katalizatorida hosil bo‘lgan qurumlarni yonishiga yordam beradi. Keyingi tajriba o‘tkazishda katalizatorni 4 soat mobaynida faollashtirish lozim.

Xulosa qilib aytganda o‘tkazilgan tadqiqotlar natijasida olingan katalizatorlarni mustaxkamlig, katalizatorning ishqalanishga qarshi mustahkamligi, izomerizatsiya jarayoni uchun laboratoriya qurulmasi yasaldi, laboratoriya qurulmasini germetikligi sinovfan o‘tkazildi va sinov o‘tkazish tartibi kabi natijalar o‘rganildi.

FOYDALINILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. GOST 16188-2015. Сорбенты. Метод определения прочности при истирании.

2. C.D.Gosling, R.R.Rosin, P.Bullen, T.Shimizu, T.Imai, Revamp opportunities for isomerization units. *Petroleum Technology Quarterly*, Vol. 3, pp. 55–59 (1998).

3. R. van Santen, in *Catalysis: From Principles to Applications*, 1st edn., ed. by M. Beller, A. Renken, R. van Santen (Wiley-VCH, Germany 2012), pp. 139-143.

4. S.V.Atarщikov, Srednetemperaturnyy izomerizat-vysokooktanovyy komponent avtomobilnogo benzina / S.V.Atarщikov, A.A.Mirimanyan, A.A.Mkrтыchev // *Ximiya i texnologiya topliv i masel*. -2005. -№5. -S. 23-26.