

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI

TEXNOLOGIYASI FAKULTETI

“KIMYOVIY TEXNOLOGIYA” KAFEDRASI

«KATALIZATORLAR VA SORBENTLAR»

fani bo'yicha

Amaliy mashg'ulotlari

Uslubiy ko'rsatma

5320400 - Kimyoviy texnologiya (yuqori molekulali birikmalar)
bakalavr yo'nalishlari uchun



QARSHI – 2022

Tuzuvchi:

“KT” kafedrası katta o’qit. B.Farmanov

Taqrizchilar:

QarMII dots.S. Lutfullayev

QarDU dots.M.Xurramov

Ushbu uslubiy ko’rsatma QarMII "Kimyoviy texnologiya" kafedrası yig’ilishida (Bayon №__ 2022 y), Sanoat texnologiyasi fakulteti uslubiy komissiyasida (Bayon №__ 2022 y) va Institut Uslubiy Kengashida (Bayon №__ 2022 y) muhokama etilgan va o’quv jarayonida foydalanish uchun tavsiya etilgan.

AMALIY MASHG'ULOT MAVZULARINING TAQSIMOTI

T/R	MASHG'ULOT MAVZULARI	Ajratilgan soat
1	Asosiy shartli belgilar	2
2	Sanoat reaktorlariga ishlatiladigan katalizatorlarga qo'yiladigan talablar	2
3	Katalizator va adsorbentlarning g'ovaklik xarakteristikalar	2
4	Katalizator va adsorbentlarning tadqiq qilish usullari	2
5	Katalizator, adsorbent va nositellarning zichligini hisoblash	2
6	Katalizator, adsorbent va nositellarning yuklanish zichligini hisoblash	2
7	Katalizator, adsorbent va nositellarning suv va benzolda yutilish hajmini hisoblash	2
8	Katalizator, adsorbent va nositellarning mexanik mustaxkamligini hisoblash	2
9	Katalizator, adsorbent va nositellarning aktivlik darajasini hisoblash	2
	Jami:	18

KIRISH

Hozirgi kimyo, neft kimyo sanoatlarida katalizatorlarning o`rini beqiyos va katalizator ishlatilmaydigan tarmog`i juda kam.

Katalizator qo`llanilganda texnologik jarayonlar soddalashtirilib, sanoat uskunalarining texnika iqtisodiy ko`rsatkichlari anchagina ko`tariladi. Kataliz hodisasini tekshirishda, olingan natijalar kimyo sanoatini (talablariga bevosita javob bergani uchun) kataliz hodisasiga qiziqish juda ko`paydi va bu sohada anchagina muvaffaqiyatlarga erishildi. Sun`iy kauchuk olish, vodorod va azotdan ammiak olish, sun`iy usullar bilan spirt, polimerlanish jarayonlari yordamida turli plastmassalar olishda, yoqilg`i sanoatida, shuningdek, sanoatning boshqa tarmoqlarida keng ravishda katalizatorlardan foydalaniladi.

Yaqingacha, asosan kataliz jarayonlar amaliyotigagina ahamiyat berib kelingan edi, faqat so`nggi vaqtlardagina uning nazariyasiga alohida e`tibor berila boshlandi

5320400- Kimyoviy texnologiya (yuqori molekulali birikmalar) bakalavr ta'lim yo'nalishida o'qiyotgan talabalar fanni o'zlashtirish davomida fanning shakllanish va rivojlanish tarixi, yangi va faoliyat ko'rsatadigan texnika - texnologiyalarni, ulardagi borayotgan jarayonlardagi kimyoviy reaksiyalarni tezliklari, reaksiaga ta'sir qiladigan moddalarning tarkibi, jarayonga beradigan o'zgarishlari haqida batafsil ma'lumotlarga ega bo`ladilar.

1 – AMALIY MASHG'ULOT

ASOSIY SHARTLI BELGILAR

№	Parametr	Belgi	O'lchov birligi
1.	Uzunlik	L, l	м
2.	Eni	B, b	м
3.	Og'irlik kuchi (og'irlik)	P	H
4.	Vaqt	τ	c, coar
5.	Diametr	D, d	м
6.	Hajm	v	м ³ , дм ³ , л
7.	Hajm, nisbiy	v	м ³ /кг
8.	Hajmiy kengayish koeffitsienti	β	K ⁻¹
9.	Balandlik	H, h	м
10.	Quvvat	N	Вт
11.	Perimetr	П	М
12.	Zichlik	ρ	кг/м ³
13.	Tezlik	w	м/с
14.	Burchak tezligi	ω	рад /с
15.	Radius	R, r	м
16.	Sarf, massaviy hajmiy	G, L, M, W V	кг /с м ³ / с
17.	Sarf koeffitsienti	α	-
18.	Yuza	F	м ²
19.	Foydali ish koeffitsienti	η	-
20.	G'ovaklik	ε	-
21.	Ish unumdorlik (nasos,ventilyator)	Q	м ³ /с, м ³ / coar
22.	Ko'ndalang kesim yuzasi	f, S	м ²
23.	Bosim, partial bosim Bosim, to'yingan bug' bosimi Bosim, gaz aralashmasi bosimi	P P П	Pa Pa Pa
24.	Qovushoqlik koeffitsienti: dinamik kinematik	μ ν	Па·с м ² /с
25.	Temperatura	T, t, θ	K, °C
26.	Temperatura o'tkazuvchanlik koeffitsienti	a	м ² /с
27.	Issiqlik miqdori, ish	Q	Ж
28.	Solishtirma issiqlik sig'imi	c	Ж / кг·K
29.	Solishtirma issiqlik yuklama	q	Vt /м ²
30.	Issiqlik berish koeffitsienti	α	Vt /м ² ·K
31.	Issiqlik o'tkazish koeffitsienti	K	Vt / (м ² ·K)
32.	Solishtirma bug'lanish issiqligi	r	J /kg
33.	Ishqalanish koeffitsienti	λ	-
34.	Mahalliy qarshilik koeffitsienti	ξ	-

35.	Napor: tezlik nabori statik napor	$h_{\text{те3}}$ h	m m
36.	Kontsentratsiya (ulush): mol massaviy nisbiy mol nisbiy massaviy	x, y X, Y X, y X, Y	- - - -
37.	Hajmiy kontsentratsiya: mol massaviy	C C	kmol / m^3 kg / M^3
38.	Mol massa Diffuziya koeffitsienti	M D	kg / mol m^2 / c
39.	Modda berish koeffitsienti	β, β	$\text{кг} / \{\text{m}^2 \cdot \text{c} (\text{h.к.к.б})\}$ $\text{kmol} / \{\text{m}^2 \cdot \text{c} (\text{h.к.к.б})\}$
40.	Modda o'tkazish koeffitsienti	K_x, K_y	$\text{kg} / \{\text{m}^2 \cdot \text{c} (\text{h.к.к.б})\}$ $\text{kmol} / \{\text{m}^2 \cdot \text{c} (\text{h.к.к.б})\}$
41.	Solishtirma entropiya	S, s	$\text{J} / (\text{kg} \cdot \text{K})$
42.	Solishtirma entalpiya	I, i	J / kg
43.	Havoning nam saqlashi	X	kg / kg
44.	Havoning nisbiy namligi	φ	-
45.	Materialning namligi	u, u^1	kg / kg
46.	Aylanish chastotasi	n	$\text{ayl} / \text{c}, \text{c}^{-1}$

2 - AMALIY MASHG'ULOT

BIRINCHI TALABLAR KATALISTLARGA FAOLIYATDA SANOAT REAKTORLARIDA

Muayyan jarayon uchun katalizator yoki adsorbent tanlash asosan texnologik va iqtisodiy jihatlar bilan belgilanadi. Katalizatorlar yuqori darajaga ega bo'lishi kerak faollik, selektivlik, termal stabillik, barqarorlik kontakt zaharlari ta'sirida tiklanish oson, mexanik kuchli bo'lishi va h.k.

Katalizator ishining (faolligining) yuqori intensivligi katalizatorning kimyoviy va mineralologik birikmalarining ma'lum kombinatsiyasi, uning optimal g'ovakliligi natijasida erishiladi tuzilishi va jarayonning texnologik parametrlariga bog'liq.

Katalizatorning intensivligini hisoblash mumkin formulalar:

$$I = v_k C_n \rho_n \quad (1)$$

Yoki

$$I = v_n C_n \rho_n \beta, \quad (2)$$

bu erda v_k, v_n - yakuniy (katalizatoridan chiqishda) va boshlang'ich (katalizator kirishda) gaz oqimining oqim tezligi mas'ul, $\text{m}^3 / (\text{h} \cdot \text{m}^3)$; ρ - sof mahsulotning zichligi, kg / m^3 ; β - boshlang'ich tezlikni oxirgi tezlikka aylantirish koeffitsienti; reaksiyadagi reaksiya aralashmasi hajmining o'zgarishini hisobga olgan holda.

Sanoatning selektivligi (selektivligi) katalizator odatda maqsad massasining nisbati sifatida ifodalanadi mahsulot deyarli barcha reaksiyalarga kirgan boshlang'ich materialning umumiy massasiga to'g'ri keladi

$$\varphi = \frac{m_{\text{np}}}{m_{\text{np}} + m_{\text{mod}}} = \frac{m_{\text{np}}}{m_{\text{reksiya}}}, \quad (3)$$

bu erda m_{pr} - maqsadli mahsulotning massasi, kg; m_{mod} - dastlabki vazn massasi modda, kg

Selektivlikni daraja nisbati bilan ham aniqlash mumkin asosiy boshlang'ich materialni maqsadli mahsulotga aylantirish x_{pr} umumiy konvertatsiya darajasiga x :

$$\varphi = \frac{x_{\text{np}}}{x}. \quad (4)$$

Katalizatorning selektivligi katta ahamiyatga ega organik texnologiyadagi eng katalitik jarayonlar, unda bir qator parallel yoki ketma -ket reaksiyalar.

Chaqnash harorati - bu katalizatorning sanoat sharoitida avtotermal ishlashi uchun yetarli faollikka ega bo'lgan minimal harorat.

Adiabatik ekzotermik jarayonlar uchun pasayish chaqnash harorati, gaz reaktivlarini isitish uchun energiya tejashdan tashqari, ma'lum bir katalizator to'shagida mahsulot rentabelligini oshirishga imkon beradi. Filtrni yotqizish reaktoriga tutash haroratidan pastroq haroratda gaz berilmasligi kerak. bu avtotermik quvvatning yo'qolishiga, asta -sekin sovib ketishiga olib keladi butun qatlam va reaktorning to'xtatilishi.

Ekzotermik jarayonlarni to'xtatib turganda Reaktorning izotermik ish rejimining barqaror sharoitida yotadigan joy, gazli reaktivlar haroratda (katalizator to'shagiga kirishda) etkazib berilishi mumkin, bu sezilarli darajada olov harorati ostida.

Katalizatorning termal barqarorligi uzoq vaqt ish haroratida alohida ahamiyatga ega sobit katalizatorli yotoqli reaktorlar uchun, bu erda harorat muqarrar ravishda sezilarli chegaralarda o'zgaradi.

Qaynatish rejimi qatlam izotermikka yaqin, lekin bu sharoitda ham katalizator etarli issiqlik qarshiligiga ega bo'lishi kerak. Yuqori kontakt massasidagi harorat kimyoviy bo'lishi mumkin faol bo'lmagan kristallarning shakllanishi bilan qayta kristallanish jarayonlari, shuningdek kimyoviy tarkibini o'zgartirmasdan qayta qurish kristallar, ularning o'ziga xos sirt maydonining pasaytiradi.

Bu katalizator faolligining pasayishining tipik sabablari. Katalizator donalarining issiqlik o'tkazuvchanligining oshishi yotoqxonadagi haroratni tenglashtirishga va adiabatik jarayonlarning harorat diapazonining (Δt) pasayishiga yordam beradi. Yupqa taneli katalizatorning suyuqlangan qatlamga, baland samarali issiqlik o'tkazuvchanligi aralashtirish orqali ta'minlanadi donalar. Bu qatlamning izotermikligini ta'minlaydigan aralashtirish va o'rtasida issiqlik uzatish koeffitsientlari kattalik tartibida qatlam va issiqlik uzatish yuzalari ortadi. Biroq, hatto suyuq qatlamga ham issiqlik o'tkazuvchanligi oshgan donalarga afzallik beriladi.

Katalizator granularlarining kuchi uning sanoat reaktorida bir necha yil ishlashini ta'minlashi kerak.

Ruxsat etilgan yotoqda katalizator harorat o'zgarishi, gaz yoki suyuqlik oqimi natijasida eroziya tufayli kuchini yo'qotadi, reagentlar, ustki granular qatlamining bosimi, yetib boradi. 5 m balandlikdagi quvvurli va milli reaktorlarda, reaktorlarda to'xtatilgan katalizatorli to'shakda va harakatlanuvchi katalizatorlarda kuch, birinchi navbatda, zarralar va bir -biriga, reaktor devorlariga ishqalanish paytida donalarning qarshiligi tushuniladi.

va issiqlik almashinuvi elementlari. Mo'rt kontaktli massali granulalardan foydalanish ularning yo'q qilinishiga olib keladi. Shu bilan birga, mahsulot rentabelligi pasayadi. Katalizatorning zaharlanish ta'siriga chidamliligi va ishdagi barqarorlik eng muhim mezonlardan biridir. Katalizatorning arzonligi hal qiluvchi omil hisoblanadi.

3 - AMALIY MASHG'ULOT

KATALIZATORLAR VA ADSORBENTLARNING G'OVAKLIK XARAKTERISTIKALARI

Yuqorida aytib o'tilganidek, g'ovak jismlarning o'ziga xos xususiyati sirt maydonining, hajmi va g'ovaklik hajmi bo'lib, ular adsorbsiyani, diffuziya, mexanik, mayda va boshqa xususiyatlarni aniqlaydi. Sharsimon tuzilmalar geometriyasini hisoblash qulayligi uchun ularning bir xilligi haqida taxmin qilingan. Bunday tizimlarning aniqlovchi parametrlari - globulalarning kattaligi va qadoqlash zichligi. Globullar hajmini mikroskop yordamida yoki formulada benzol bug'larining adsorbsiyasi natijasida aniqlangan sirt (S , m^2/g) yordamida o'rtacha eksperimental qiymat sifatida baholash mumkin.

$$d = \frac{6 \cdot 10^4}{\rho S}, \quad (5)$$

bu erda - qattiq fazaning haqiqiy zichligi, benzinni ishchi suyuqlik sifatida ishlatadigan piknometrik usul bilan aniqlanadi, g/sm^3 .

Qadoqlash zichligi ε g'ovakliligi, ya'ni teshiklarga tushgan g'ovakli jism hajmining ulushi (nisbiy bo'sh hajm, sm^3/sm^3) bilan son bilan ifodalanishi mumkin:

$$\varepsilon = \frac{V_n}{(V_n + V_r)}, \quad (6)$$

bu erda V_n - teshik hajmi, sm^3 ; V_m - aniq fazaning aniq va haqiqiy zichligidan topilgan sm^3 hajmi.

Miqdoriy xarakteristikasi sifatida - qadoqlash zichligi - har bir zarrachaning n yonidagilari bilan birikish soni (koordinatsion raqami) tanlangan. Bu parametr g'ovaklik bilan bog'liq. ε ning n ga bog'liqligi 1-rasmda ko'rsatilgan.

d globul diametrini va n kontaktlar sonini bilgan holda, g'ovaklar bo'ynini va aylana diametrini formula bo'yicha hisoblash mumkin.

$$d_{okp} = dK. \quad (7)$$

Quyida har xil to'g'ri paketlar uchun K ning raqamli qiymatlari keltirilgan:

n	3	4	6	8	12
K	1,9	0,915	0,414	0,225	0,155

Teshikning torayishi (bo'yin) diametrini hisoblash uchun formula taklif qilinadi

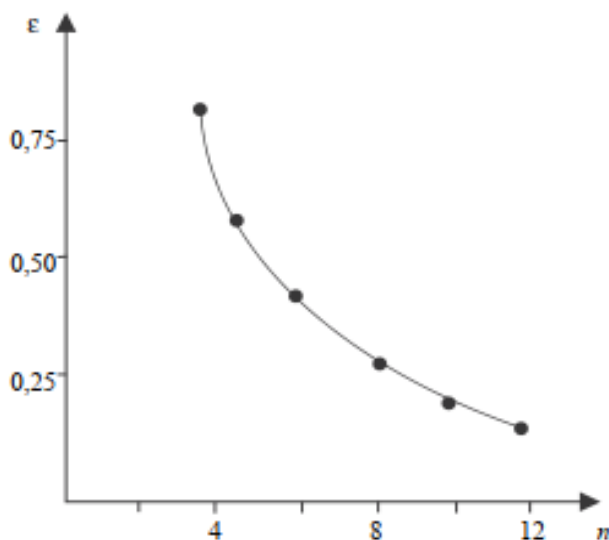
$$d_r = \frac{vV_n}{S}, \quad (8)$$

bu erda v - koeffitsient (tasodifiy qadoqlangan globulalarning haqiqiy tizimlari uchun o'rtacha qiymati 2,8); V_n - teshik hajmi, sm^3 .

Globulalar egallagan nisbiy V_r hajmi ($1 - \epsilon$) ni tashkil qiladi, bu erda bo'sh hajm ϵ sharsimon globullar hajmiga bog'liq emas va qadoqlash usuli bilan aniqlanadi. Tananing bu hajmidagi globulalarning kattaligi va soni bilan ifodalangan g'ovak tanasining 1 sm^3 hajmidagi globulalar hajmi quyidagicha bo'ladi:

$$1 - \epsilon = \frac{4}{3} \pi r_r^3 m, \quad (9)$$

bu erda r_r - globus radiusi; m - 1 sm^3 dagi globulalar soni.



1-rasm. Kovaklarning kontaktlar soniga bog'liqligi

Erkin hajm va globul radiusi bilan ifodalangan g'ovakli materialning 1 sm^3 ichki yuzasi shaklga ega.

$$S_{\text{int}} = \frac{4 \pi r_r^2 (1 - \epsilon)^3}{4 \pi r_r^3} = \frac{3(1 - \epsilon)}{r_r}. \quad (10)$$

Globulalar tasodifiy qadoqlanganida, gidravlik radiusli ifodasi bo'sh hajmning g'ovakli materialning 1 sm^3 ichki yuzasiga nisbati sifatida ishlatiladi:

$$r_{\text{гидр}} = \frac{\epsilon}{S_{\text{int}}} = \frac{\epsilon r_r}{3(1 - \epsilon)}. \quad (11)$$

G'ovakli materiallar nafaqat teshik geometriyasi, balki kattaligi bo'yicha ham tasniflanadi. U yoki bu muallif taklif qilgan bo'linish faqat shartli. Shunday qilib, Dubinining so'zlariga ko'ra, teshiklarning uch turi mavjud:

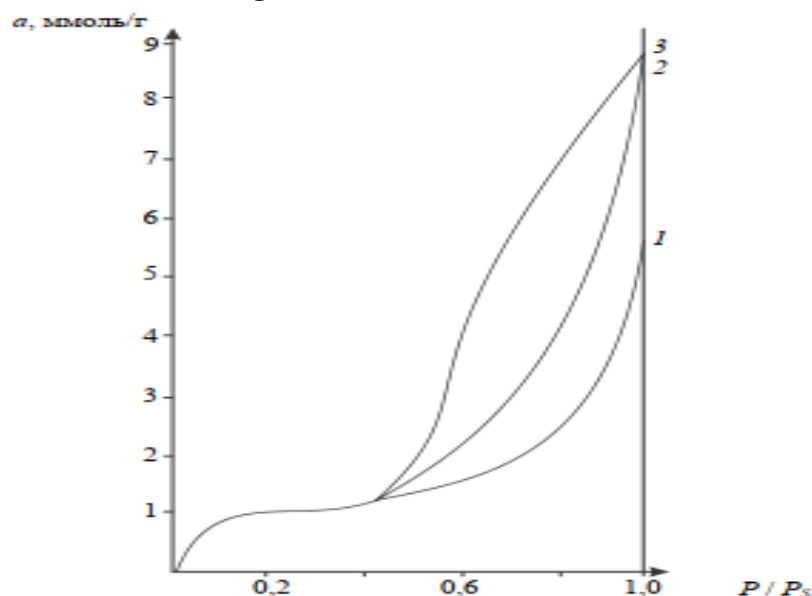
- egrilik radiusining pastki chegarasini 100–120 nm (1000–1200 Å) qilib olish mumkin bo'lgan makroporalar;
- egilishning samarali radiusi 120 dan 1,5 nm gacha bo'lgan o'tish teshiklari;
- radiusi 1,5 nm dan kam bo'lgan mikroporalar.

Muayyan turdagi tuzilishga adsorbentlarni tayinlashning asosiy mezonlari ularning adsorbsion izotermasining xarakteridir. Adsorbsiya izotermasi odatda grafik tarzda tuziladi. Bu adsorbentning adsorbsion imkoniyatlarining asosiy xarakteristikasi (2 -rasm).

Adsorbtsiya izotermiyasi og'irlik yoki hajmiy usul bilan o'lchanadi. Og'irlik usuli hajmiy usuldan amaliy ustunlikka ega, chunki adsorbtsiya qiymatini o'lchash adsorbentning bosimiga qarab uning massasini aniqlashgacha kamayadi.

2-rasmda bir xil sirt maydoniga ega bo'lgan g'ovakli bo'lmagan va katta go'vakli adsorbentlarda azotning adsorbsiyasi izotermalarini ko'rsatadi. $4 \cdot 10^{-2}$ mPa azot bosimigacha, har ikkala egri chiziqlik ham bir-biriga to'g'ri keladi, lekin yuqori bosimda, g'ovakli adsorbat azotni g'ovaksizga qaraganda ko'proq yutadi. Katta g'ovakli adsorbent uchun adsorbsiya jarayonining to'liq bo'lmagan qaytarilishi fenomeni xarakterlidir, desorbsiya paytida adsorbsiyalangan moddaning ma'lum miqdori saqlanib qoladi.

Adsorbsiya va desorbsiya izotermalarining egri chiziqlari bir -biriga to'g'ri kelmaydi, bu teshiklarda kapillyar kondensatsiya tufayli adsorbsion izotermada gisterezis halqasini hosil qiladi. Mikro g'ovakli qattiq jismlardagi g'ovaklarning o'lchami va shakli to'g'risida bunday ma'lumotni olish ko'p hollarda bug'larning adsorbsion izotermasini, masalan, adsorbat sifatida olingan, to'liq izohlanishi bilan amalga oshiriladi.



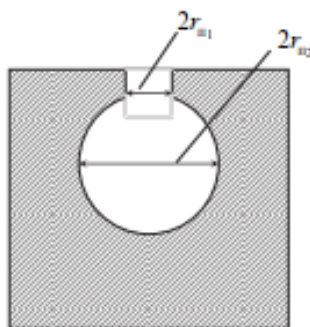
2-rasm. Bir xil sirtli ikkita adsorbentda azot adsorbsiyasining izotermalari: 1 – g'ovakli bo'lmagan adsorbentda sorbtsiya va desorbtsiya; 2, 3 – g'ovakli adsorbent ustida sorbtsiya va desorbtsiya

Bo'yoq shaklidagi teshikni ko'rib chiqing, uning qismi rasmda ko'rsatilgan. 3. ishchi adsorbsiya paytida adsorbatning qisman bosimi oshishi bilan avval teshikning keng qismi to'ldiriladi va gaz fazasi r_{n2} radiusli kapillyarda suyuqlik yuzasi bilan muvozanatda bo'ladi.

Muvozanat bosimi P va π ЭЦМФЛ radiusi r_n o'rtasidagi bog'liqlik Kelvin tenglamasi bilan miqdoriy tavsiflanadi:

$$\ln \frac{P}{P_s} = - \frac{2\sigma V_{\text{мл}} \cos \varphi}{r_n RT}, \quad (12)$$

bu erda P - adsorbatning muvozanat bosimi, Pa; P_s - adsorbatning to'yingan bug'ining bosimi, Pa; σ - suyuqlikning sirt tarangligi, J/m²; $V_{\text{мл}}$ - suyuq holatda adsorbatning molyar hajmi, sm³/mol; φ - qattiq va suyuqlik orasidagi namlanish burchagi, daraja; r_n - teshik radiusi, nm; R - universal gaz doimiysi; T - harorat, daraja.



3-rasm. Teshik shakli - "siyohdon"

Azot konstantalarini (12) ga almashtirib, tenglamani olamiz

$$\ln \frac{P}{P_s} = - \frac{0,977 \text{ HM}}{r_n} \quad (13)$$

P_2 muvozanat bosimi teshikning keng qismi r_{n2} ga to'g'ri keladi. Agar adsorbsiya tugagandan so'ng, ya'ni butun teshik hajmini to'ldirgandan so'ng, bosimni pasaytirib desorbtsiya boshlansa, u holda g'ovak r_{n1} radiusiga mos keladigan P_1 muvozanatidan pastroq bosimda bo'shatiladi. Kelvin tenglamasidan $r_{n1} < r_{n2}$ bo'lgani uchun, $P_1 < P_2$, va desorbtsiya teshikdagi kondensatsiyaga nisbatan faqat pastroq bosim ostida bo'ladi. Izotermaning desorbtsiya tarmog'idan Kelvin tenglamasidan foydalanib, teshik teshigining radiusini hisoblash mumkin. To'g'ri hisob kitobda, teshikda kondensatsiyalangan adsorbat chiqarilgandan so'ng, g'ovakli devorlar hali ham monomolekulyar adsorbsion qatlam bilan qoplanganligini hisobga olish kerak. Bunday holda, haqiqiy g'ovak radiusi adsorbsion qatlamning qalinligi bo'yicha tasvirlangan usul bilan hisoblangan r_n qiymatidan katta bo'ladi.

Katalizatorning g'ovakliligi ko'p jihatdan uning kuchini aniqlaydi, bu korpuskullar orasidagi aloqa soniga va bitta kontaktning kuchiga bog'liq. Katta teshiklar ulushining ko'payishi kontaktlar sonini kamaytiradi va kuchini pasaytiradi. Shu munosabat bilan, ma'lum bir reaksiya uchun katalizatorning optimal g'ovakli tuzilishini yaratishda, reaksiya sharoitida erkin yo'ldan ancha ko'p bo'lgan transport teshiklari paydo bo'lishining oldini olish kerak. Katalizatorlarning fizik xususiyatlarini tavsiflovchi parametrlar jadvalda umumlashtirilgan. 1.

Таблица 1

Katalizatorlar va adsorbentlarning fizik xususiyatlari

Xarakterlari	Belgilari	Birliklari
O'xshash zichlik	ρ_k	Hajmni simob bilan to'ldirish
Haqiqiy zichlik	$\rho_{ист}$	Piknometrik hajmni to'ldirishning piknometrik usuli suyuqlik, xususan benzol
Solishtina hajm	V_k	$1/\rho_k$
Skeletning solishterma hajm	$V_{ист}$	$1/\rho_{ист}$
To'kilish massasi	-	Katalizator massasi/hajmi
Go'vak hajmi	$V_{п}$	$V_{п} = V_k - V_{ист}$
G'ovaklik, %	ε	$(V_{п}/V_k) \cdot 100$
G'ovakning o'rtacha radiusi	$r_{п}$	$2V_{п}/S$
Mikrog'ovaklar	-	$r_{п} < 10 \text{ nm}$
Mezog'ovaklar	-	$10 \text{ nm} < r_{п} < 100 \text{ nm}$
Makrog'ovaklar	-	$r_{п} > 100 \text{ nm}$

4 - AMALIY MASHG'ULOT

KATALIZATOR VA ADSORBENTLARNING TADQIQ QILISH USULLARI

Катализаторларни ўрганиш ҳар томонлама характерга эга бўлиб, уларнинг асосий эксплуатацион хусусиятларини аниқлашни таъминлаши керак. Буларга, биринчи навбатда, фаолият, механик куч ва ишдаги барқарорлик киради.

Катализаторларнинг хоссаларини тузатишга имкон берувчи катта усуллар тўплами мавжуд. Бу кимёвий ва фаза таркибларининг таърифи. Уларни ўрганишда "нам" кимё, рентген фазали анализ, рентген фотоэлектрон спектроскопия (РФС), электрон ва Моссбауер спектроскопияси методлари ҳамда ЭПР ва НМР усулларида фойдаланиш мумкин.

Катализаторларнинг мавжудлиги ва сирт майдони каби хусусиятлар гетероген жараёнларнинг боришида ўта муҳим бўлганлиги учун уларнинг таърифлари кенг тадқиқот усуллари билан келтирилган. Бу контакт массасининг умумий сирт майдонини, чўктирилган металл сиртини ва порок ҳажмини газ адсорбцияси бўйича ўлчаш; порок ўлчамини симоб порометрияси бўйича тақсимланишини аниқлаш ва бошқалар.

Контакт массаларининг механик мустаҳкамлигини ўрганиш ҳам хилма-хил бўлиб, гидродинамик реакция билан аниқланади. Агар филтр қатлами бўлса, катализатор заррачаларининг майдаланиш кучи ўлчанади.

Бу рўйхатни давом еттириш мумкин, чунки катализаторларни ўрганиш усуллари ишлаб чиқиш ҳозирги кунда жадал ривожланмоқда. Гетероген-каталитик жараённинг технологик параметрларини аниқловчи катализаторнинг актив юзасини аниқлашга доир усуллар айниқса муваффақиятли яратилмоқда.

Катализаторнинг активлигини аниқлаш хусусиятлари

Ҳар қандай катализаторнинг энг муҳим характеристикаси унинг маълум каталитик жараёндаги активлигидир. Фаолиятни тадқиқ қилиш усулини танлаш реакцияларнинг хусусиятлари, тажриба шароитлари ва бошқалар билан боғлиқ.

Каталитик фаоллик ўлчови даражаси бўлиши мумкин катализатор иштирокида ўрганилаётган йўналишдаги реакция. Ишлаб чиқариш шароитида контакт массалар фаолиятини баҳолашда реакция тезлиги одатда контактнинг бирлик ҳажмига нисбати билан ҳисобланади:

$$\frac{dm_n}{Vd\tau} = k\Delta C \quad (14)$$

или

$$-\frac{dm_n}{Vd\tau} = k\Delta C, \quad (15)$$

бу ерда m_n , m_n -мос равишда маҳсулот ва бошланғич модданинг массалари.

Реакция тезлиги ҳам ифодаланади: 1) вақт ўтиши билан C_n маҳсулотининг концентрациясини ошириш ёки асосий бошланғич модданинг x трансформация даражаси билан; 2) асосий бошланғич reagent C_n концентрацияси орқали ёки унинг бошланғич концентрацияси C_n ва умумий трансформация даражаси орқали:

$$\frac{dC_n}{d\tau} \text{ или } \frac{dx}{d\tau}; \quad (16)$$

$$\frac{dC_p}{d\tau} \text{ или } -\frac{C_n dx}{d\tau}. \quad (17)$$

Ушбу ҳолатларнинг барчасида ҳал қилувчи омил маҳсулот бўлади $k\Delta C$ (адабиёт, баъзан $f(C_n) \Delta C$ ўрнига ёзилган).

Специфик каталитик активликни аниқлаш ёки сирт бирлигининг фаолияти, бутун ички сирт майдонини ўлчаш ва уни реакцияда тўлиқ ишлатиш, яъни жараёни кинетик минтақада ўтказиш керак. Бу ҳолда, реакция тезлиги формулалар билан ифодаланади:

$$\frac{dm_n}{S_{ym} d\tau} = k \Delta C; \quad (18)$$

$$\frac{dC_p}{S_{ym} d\tau} = \frac{C_p}{S_{ym}} \frac{dx}{d\tau} = k \Delta C. \quad (19)$$

Саноат дағал донали катализаторларнинг активлигини аниқлашда улар диффузион микдорларни йўқотиш учун ёзилади. Саноат қурилмаларини ҳисоблаш учун катализаторларнинг табиий доначалардаги фаоллигини аниқлаш тавсия этилади.

Бу ҳолда тенгламаларда к-диффузион тормозланишни ҳисобга олган ҳолда жараён тезлигининг коэффициенти. Реакция тезлиги доимийсидан анча кичик бўлиши мумкин.

Кинетик хусусиятларни аниқлашнинг турли усуллари мавжуд бўлиб, уларни икки асосий гуруҳга бўлиш мумкин: статик, ёпиқ тизимларда амалга оширилади, ва оқим-очик тизимларда.

Статик усул. Реаксия термодинамик мувозанат ўрнатилгунга қадар ёки дастлабки реагентлардан бири тўлиқ ўзгартирилгунга қадар ёпиқ ҳажмда амалга оширилади. Реагентлар концентрацияси бошланғич дан мувозанатгача ўзгаради, реакция тезлиги эса таъсир этувчи массалар қонуни (кинетиканинг асосий қонуни) бўйича мос равишда ўзгаради. Ўрганилаётган ҳажм учун диффузион ингибициялар бўлмаса, температура ва концентрация константаси фазовий жиҳатдан кузатилади реакция системасининг координатлари.

Кўпинча статик усул реакция ҳажмининг ўзгаришига олиб келадиган реакцияларнинг суръатларини ўлчаш учун қўлланилади, бу эса босимни ўзгартириш йўли билан реакциянинг боришини кузатиш имконини беради.

Статик усуллардан фақат реакция аралашмаларга нисбатан стационар катализаторларни ўрганиш учун фойдаланиш мумкин.

Оқим (динамик) усуллари. Каталитик фаолликни ўлчаш учун оқимли усуллар энг кенг тарқалган. Оқимли қурилмаларда реагентлар оқими ўз ичига олган реакция ҳажми орқали маълум тезликда ўтади катализатор, ва жараён параметрларини ўлчашлар амалга оширилиб, реакторга киришдаги бошланғич моддалар таркиби, ундан чиқишдаги маҳсулотлар ва иложи бўлса бу ҳажмининг турли нуқталарида таҳлил қилинади.

Оқим усуллари кинетик тадқиқотларни барқарор ҳолат шароитида, яъни ҳар бир алоҳида тажрибада доимий бошланғич концентрацияларда, ҳароратларда, босимда, аралаштириш даражасида ва бошқа параметрларда амалга ошириш имконини беради. Бир тажрибадан иккинчисига ўтишда маълум жараён параметрлари берилган қийматга ўзгартирилади.

Оқим усули интеграл ва узлуксиз ва жараённи белгиланган концентрацияларда, ҳароратларда, босимларда, реактор киришида газ оқимининг чизиқли ва ҳажмий тезликларида исталганча амалга ошириш имконини беради. Табиийки, реакцияга киришувчи моддаларнинг концентрациялари ва бошқа параметрлар кимёвий трансформация натижасида реакторнинг узунлиги (баландлиги) бўйлаб ўзгаради. Бундай қурилмаларнинг аппарат дизайни оддийроқ ва сезгирлик статикларга қараганда пастроқ.

Реакторда стационар катализатор қатлами билан оқим усулидан фойдаланилганда, одатда катализатор қатламидаги газ ҳаракати идеал кўчиш режимига мос келади деб фараз қилинади, яъни босим, ҳарорат ва концентрациянинг радиал градиентлари эътиборсиз қолдирилади. Шунга кўра жараённинг ўртача тезлиги N қатламнинг баландлиги бўйича ёки алоқа вақти бўйича τ (τ N га пропорционал бўлгани учун) кинетик тенгламаларни интеграллаб аниқланади.

Оқим усулининг асосий афзаллиги катализаторнинг барқарор ҳолатидаги каталитик активликни аниқлаш қобилиятидир. Муҳим камчилик-реакция тезлигини бевосита ўлчай олмаслик ва амалга ошириш қийинлиги

Реал шароитда идеал кўчиш режими. Шу билан бирга, оқим усули афзалликлари бир қатор (дизайн соддалиги, операция узлуксизлиги, ишлаб чиқариш учун яқин шароитларда катализатор мумкин синов, углерод оксиди, олтингугурт оксиди (IV), аммиак, спиртлар, каталитик оксидланиш реакциялар ўрганиш кенг қўллаш билан уни тақдим.

Оқув усулидан фойдаланиш қабул қилишга асосланган идеал кўчиш режими ва системанинг кваз-стационар ҳолати ҳақидаги тасаввурларни соддалаштириш. Бундай режимлардан четга чиқиш ишлатиладиган тизимларда содир бўладиган маълум градиентлар мавжудлигидан келиб чиқади.

Градиент - эркин оқим айланиш усули реакция зонасида концентрация ва ҳарорат фарқларининг амалда йўқлиги шароитида амалга оширилади. Оқим айланиш тизимида аралаштириш реакцион аралашмани катализатор орқали узлуксиз оқим билан ёпиқ ҳажмда жадал айланиши ва газ оқимини киритиш орқали эришилади, айланма газнинг миқдори сезиларли даражада ошиши керак янги киритилган манба газининг миқдори. Юқори тезликда циркуляция насослар: механик, ўзаро таъсирлашувчи ёки электромагнит, мембрана ва бошқалар ёрдамида содир бўлади. Электромагнит насос (таъминлаш 600-1000 л / соат), икки таъсир қилувчи клапан қутиси ва реактордан иборат айланма электрон ўчоққа жойлаштирилган.

Оқим-айланиш усулининг асосий афзалликлари қуйидагилардир:

1. Ҳар бир тажрибада реакция тезлигини бевосита ўлчаш.
2. Реакторда ҳарорат доимийлигига эришиш қулайлиги, ҳатто интенсив айланиш ва шунга мос равишда кичик ўзгариш туфайли муҳим иссиқлик таъсирига эга бўлган реакциялар учун катализатор қатламида трансформация даражаси.

3. Жараёни тўлиқ аралаштиришга ўхшаш режимда, яъни ташқи диффузия тўхтовларисиз, концентрация ва ҳарорат фарқларининг амалий йўқлиги билан амалга ошириш.

4. Ҳар қандай миқдордаги катализатор билан ишлаш қобилияти, бир паллагача, гранулаларнинг исталган ҳажмида ва гранулалар ва реактор ўлчамларининг нисбати.

Оқим-айланиш усулининг камчиликларига қуйидагилар киради:

- аппарат дизайн мураккаблиги;
- бошланғич моддаларнинг етарли миқдорда бўлиши зарурлиги ва стационар ҳолатга эришиш учун вақт, баъзиларда ҳолатлар-ён жараёнлар мумкин ўсиш.

Оқим-айланиш усулининг муҳим афзалликлари реакция кинетикасини ўрганишда уни қўллаш мақсадга мувофиқлигини тасдиқлайди.

Каталитик фаолликни ўрганиш учун дифференциал усул мавжуд бўлиб, у оз миқдорда катализатор ва катта ҳажмдаги оқимли реакцион аралашмага эга бўлган анъанавий оқим усули, яъни юқори ҳажмли тезликларда.

Шу туфайли катализатор қатламида трансформация даражасининг ўзгариши кичик бўлиб, айлантирилган модда миқдори реакция тезлигининг ўлчови бўлиб хизмат қилиши мумкин. Бироқ бу усул реакция тезлигини ўлчашда етарли аниқликни таъминламайди.

Оқим-айланиш усулларида катализатор қатламга кирадиган ва чиқадиган аралашманинг таркиби реакция тезлигини ҳисоблаш учун эмас, балки аралашманинг айланиш палласига кирадиган ва чиқадиган таркиби ишлатилади. Шунинг учун каталитик активлиги бўйича

оқим-айланиш усулини анча катта аниқлик билан ўлчаш мумкин.

5 - AMALIY MASHG'ULOT

KATALIZATOR, ADSORBENT VA NOSITELLARNING ZICHLIGINI HISOBLASH

Ushbu ishning maqsadi kukunsimon materiallarning zichligini aniqlashdir.

Ishning mohiyati va uni bajarish tartibi. Changli materiallarning zichligini aniqlashning eng keng tarqalgan usuli suv usuli hisoblashdir. Hisoblash quyidagicha amalga oshiriladi.

Sig'imi 100 ml bo'lgan konussimon yassi tubli flakonda, termometr solingan jilvirlangan tiqin bilan yopilib, 10-25 °C da doimiy massagacha quritilgan qattiq material 150 g solinadi. Shu bilan birga 4-10 ml distillangan suv pardaga namuna og'irligiga qarab buretkadan tez qo'shiladi va tiqin bilan yopiladi. Suv hajmi idish hajmidan bir oz kamroq bo'lishi kerak.

Katta aniqlik uchun buretkani bo'lish miqdori 0,1 ml ga teng bo'lishi kerak. Shishani yoping va materialni bir tekis namlash uchun shiddat bilan silkiting, so'ngra tajriba haroratiga (20-25 °C) vodoprovod suvi bilan sovuting. Sovutish kerak chunki namlash vaqtida katalizatorni sezilarli qizdirish mumkin. So'ngra "titrlash" amalga oshiriladi. Buning uchun, idishni to'ldirish uchun suv birinchi qismlarda shu buretka 0,4-0,5 ml to'ldiriladi, "titrlash" oxiriga yesa 0,15-0,20 ml. Suv har bir qo'shimcha so'ng, shiddat bilan chayqab aralashtiriladi. Agar material oquvchanlikka ega bo'lsa, "titrlash" davom ettiriladi.

Agar g'ovaklarni to'ldirish to'liq va normal hisoblanadi, namlash jarayoni ("titrlash") katalizator g'ovaklarini to'ldirishni bajarish uchun sekin (kamida 15 minut) amalga oshiriladi.

Changli katalizatorning suv bilan to'yintirish jarayoni bir vaqtning o'zida ma'lumotlarni olish imkonini beradi maxsus idishning hajmini va katalizator haqiqiy zichligi hisoblash uchun foydalanish mumkin. Shuning uchun tahlil davomida "titrlash" uchun sarflanadigan suv miqdori qayd qilinishi kerak.

Materialning hajmi ma'lum bo'lgan holda aralashtirib aniqlanadi suv miqdori. Buning uchun to'yingan suspenziya "titrlash" uchun flakondan 100 ml sig'imli bo'sh o'lchov flakoniga miqdoriy o'tkaziladi. Kukunni harakatchanroq qilish uchun buretdan 25 ml ga yaqin suv "titrlash" uchun flakonga qo'shiladi. Shundan so'ng o'lchov shishasidagi suv hajmi aynan shu buretdan belgiga keltiriladi va aralashtirish uchun sarflanadigan suvning umumiy miqdori qayd qilinadi.

Suspenziya hajmi (V_H) tenglama bilan hisoblanadi

$$V_H = 100 - V_B, \quad (52)$$

bu yerda 100-o'lchash shishasining sig'imi, ml; V_B -buretkadan olingan suvning hajmi, cm^3 .

Ko'rinma zichlik suspenziya og'irligining uning hajmiga nisbati sifatida hisoblanadi:

$$\rho_K = \frac{m}{V_H}, \quad (53)$$

bu yerda V_H - (52) tenglama bilan hisoblangan suspenziya hajmi, cm^3 .

6 - AMALIY MASHG'ULOT

KATALIZATOR, ADSORBENT VA NOSITELLARNING YUKLANISH ZICHLIGINI HISOBLASH

Ishning maqsadi qattiq materiallarning kimyoviy, faza va dispers tarkibini ularning haqiqiy zichligiga ta'sirini o'rganishdan iborat.

Ishning mohiyati va uni bajarish tartibi. Qattiq materialning haqiqiy zichligini aniqlash uchun odatda g'ovak moddalarni analiz qilish amaliyotida keng qo'llaniladigan piknometrik

usuldan foydalaniladi. U simob, suv, quyi spirtlar, yengil uglevodorodlar va inert gazlar, xususan, geliyning qattiq modda g'ovaklaridan ko'chishiga asoslangan.

Usulning aniqligi asosan qattiq jism g'ovaklarining suyuqlik yoki gaz bilan to'yinganligining to'liqligiga bog'liq. Shuning uchun, gözeneklerin uning kirish yengillashtirish uchun, tahlil moddalar bir nozik kukun ichiga oldindan zamin bo'lishi kerak.

Materiallarning haqiqiy zichligini aniqlash uchun u yeng u tarqatib yuborish yoki zarralar shishishiga olib kelmaydi, agar suv foydalanish qulay. Undan foydalanishda amalda geliy yordamida analizning yeng aniq ma'lumotlariga to'g'ri keladigan natijalar olinadi.

1-5 g og'irligi yaxshilab changlanadi va 150 °da doimiy og'irlikkacha quritiladi katalizator 10-50 ml sig'imga yega oldindan tortilgan piknometrqa qo'yiladi. Katalizator piknometrning bo'yin devorlariga zarralar tushmasligiga ishonch hosil qilib, chizilgan uchi bilan voronka orqali piknometrqa quyiladi. Piknometr tiqin bilan yopilib, 0.0002 g aniqlikda tortiladi va olingan namunaning massasi hisoblanadi.

Shundan so'ng namuna namunasi piknometrqa suv bilan to'ldiriladi va 80-90 ° C da 20-30 daqiqa davomida qaynatiladi. Qaynash paytida, havo o'z navbatida, suv bilan to'ldirilgan teshiklardan chiqariladi. So'ngra piknometr nihoyat havo pufakchalarini olib tashlash uchun biroz chayqatiladi, u termostatda (30 ± 20) °C da 0.1 daqiqa saqlanadi va belgigacha suv bilan to'ldiriladi. Piknometr quruq qilib artiladi va yana bir xil aniqlik bilan tortiladi. Materialni to'ldirishdan oldin suv bilan piknometr tortiladi.

Haqiqiy zichlik formula bilan hisoblanadi

$$\rho_{\text{H}} = \frac{m_{\text{H}}}{m_1 + m_{\text{H}} - m_2 \rho_{\text{B}}}, \quad (54)$$

bu yerda m_{H} qo'zg'almas, g; m_1 -suv bilan piknometrning massasi, g; m_2 -qo'zg'aluvchan va suvli piknometrning massasi, g; ρ_{B} -tajriba sharoitidagi suvning zichligi, g/sm³.

7 - AMALIY MASHG'ULOT

KATALIZATOR, ADSORBENT VA NOSITELLARNING SUV VA BENZOLDA YUTILISH HAJMINI HISOBLASH

G'ovak jismlarning sorbsiya sig'imini aniqlash. Gaz va bug'larning qattiq moddalardagi adsorbsiyasi statik va dinamik usullar bilan o'lchanadi. Statik usullarda adsorbent gaz yoki bug' atmosferasiga joylashtiriladi va muvozanat o'rnatilgandan keyin, muvozanat bosimi, harorat va yutilgan adsorbsiyaning miqdori o'lchanadi. Adsorbsiya qiymati o'lchanadi adsorbentning og'irligi (og'irlik usuli) bo'yicha yoki kiritilayotgan adsorbsiyaning miqdori bilan qolgan miqdori o'rtasidagi farq bo'yicha muvozanat gaz fazasida (hajm usuli). Dinamikada usullar, adsorbentning deyarli adsorbsiyanamaydigan tashuvchi gaz bilan aralashmasi adsorbent qatlamidan muvozanat o'rnatilguncha o'tkaziladi. Ilgari vakuum va isitish orqali adsorbent ilgari adsorbsiyalangan moddalardan ozod qilinadi.

Tortish usulining navlaridan biri zavod amaliyotida ishlab chiqarishda gidrofil adsorbentlar va tuzlarning sifatini nazorat qilish uchun ishlatiladigan qurituvchi usuldir. Uning mohiyati bug'ga joylashtirilgan adsorbent suspenziyasini adsorbtiiv bug'lari (suv, benzol) bilan belgilangan to'yintirishdan iborat konsentratsiyasi to'yingan eritmalar bilan ta'minlanadi, masalan, sulfat kislota. Adsorbsiya qiymati to'yingandan keyingi va regeneratsiyadan keyingi adsorbent bilan bug' massalarining farqi bilan aniqlanadi.

Ishning maqsadi-har xil turdagi katalizatorlar, adsorbentlar, katalitik faol moddalar tashuvchilarning statik sorbsiya sig'imini aniqlash.

Ishning mohiyati va uni bajarish tartibi. Usul asoslangan standart sharoitda adsorbtiiv bug'larining (suv, benzol) umumiy to'yinganligini aniqlash to'g'risida.

1,5-2,0 g kukunsimon material olinib, xaroratga joylashtiriladi va $T = 450-500$ da 2-3 soat davomida toblanadi, shundan so'ng 100-150 gacha quritgichda sovutiladi va probirkaga solinib, rezina tiqin bilan mahkamlanadi va xona haroratigacha covitiladi.

Eritmalar tayyorlanadi:

- H_2SO_4 ($64,5 \pm 0,5$) massa. %;
- aralashma (50% benzol, 50% vazelin moyi).

Eksikatorlarni 100 mm darajagacha bo'lgan eritmalar bilan to'ldiring. 200 ta sinovdan so'ng eritmalar almashtiriladi.

Oldindan tortilgan chelaklarda ikkita namuna olinadi (to'rtinchi raqam aniqligida 0,1-0,3 g, material yupqa qatlamda to'kiladi), eksikatorlarga joylashtiriladi va qopqoq bilan mahkamlanadi. Kislotaga quritgichga 2-3 sm^3 distillangan suv solingan bug' solinadi (sinovdan keyin bir necha tomchi qoladi).

Namuna namunalari eksikatorlarda kamida 5 soat xona haroratida saqlanadi (23 ± 4) va undan keyin chelaklar qopqoqlar bilan yopiladi va to'rtinchi raqamgacha tortiladi.

Statik sorbsiya quvvati (sm^3/g) sifatida hisoblanadi

$$A = \frac{m_a}{m_H \rho}, \quad (60)$$

bu yerda m_a -yutilgan adsorbentlar (suv bug'i, benzol) massasi, g;
 m_H -suspensiyaning og'irligi, ρ -suvning (benzolning) zichligi, g/sm^3 .

8 - AMALIY MASHG'ULOT

KATALIZATOR, ADSORBENT VA NOSITELLARNING MEXANIK MUSTAXKAMLIGINI HISOBLASH

Granulalarning strukturaviy va mexanik xossalari, mustahkamligi, elastikligi va granulalarning fizik-kimyoviy tuzilishini, ularning shakli va o'lchamlarini aniqlovchi texnologik rejim parametrlariga bog'liq. Masalan, SO_2 ni SO_3 gacha oksidlash uchun SVD markali katalizator qovurg'ali naycha shaklida ishlab chiqariladi. Don o'lchamlari ushbu katalizatorlardan (SVD (KD) markalari uchun, SVNT (KD) - past haroratli katalizator, SVD (KD, K), ayniqsa past haroratlarda ishlash uchun mo'ljallangan).

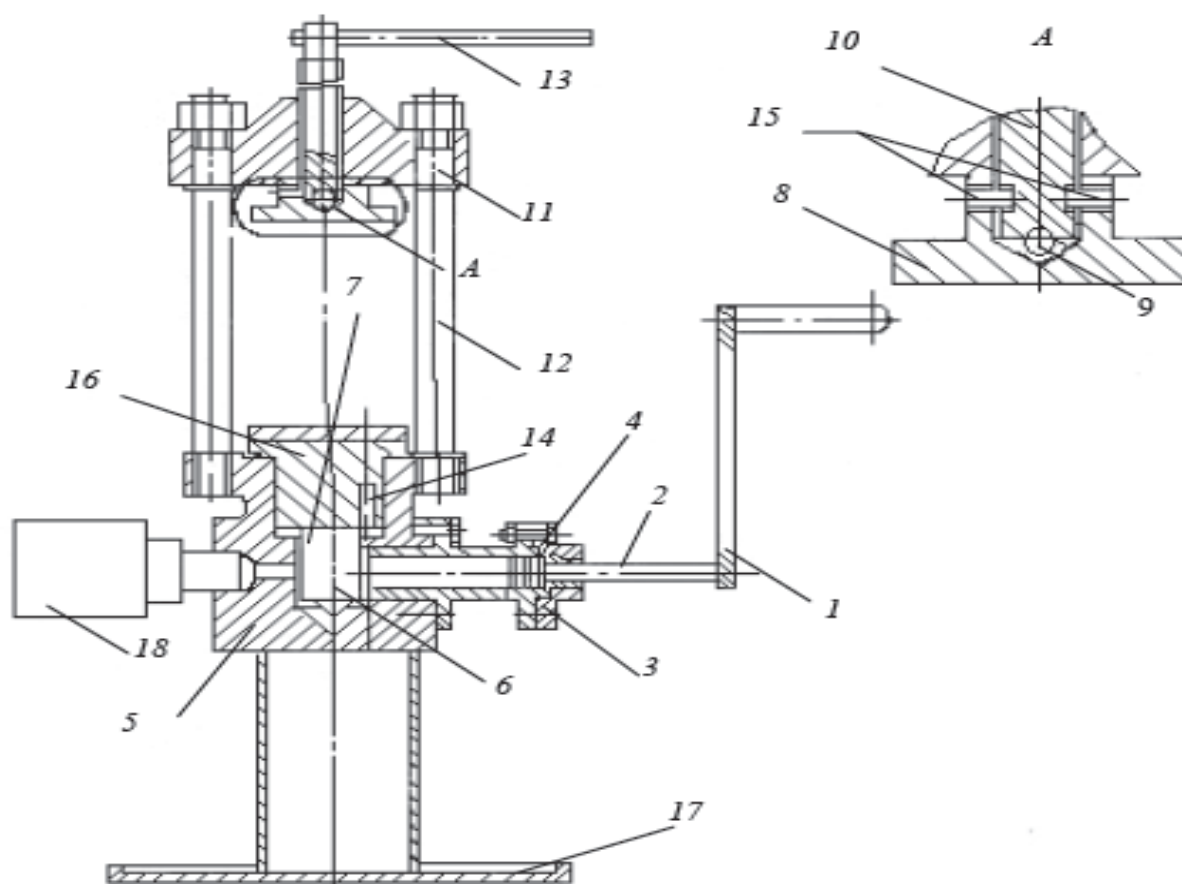
Ishning maqsadi - katalizatorlar granulalarining turli shakl va o'lchamlari, adsorbentlar, statik rejimda katalizatorlik faol moddalar tashuvchilarni mexanik kuchni aniqlash.

Ishning mohiyati va uni bajarish tartibi. Buzuvchi kuchni aniqlash namunalarini ko'rgazmali statik sinash uchun mo'ljallangan PRG-1-70 turidagi ish stoli pressida amalga oshiriladi.

Ishlash prinsipi. PRG-1-70 qo'lda gidravlik press 9-rasm. Ishchi dastak 1 ga ta'sir etuvchi moment ishchi vint 2 ga uzatiladi, u gayka 3 bilan birgalikda dastaning aylanma harakatini korpus 4 da moy bosimini hosil qiluvchi chiqarish plunjeri 5 ning harakatiga aylantiradi. Bosim ishchi plastinka 6 bilan himoyalangan kuch plunjeri 7 ga ta'sir qiladi. Namuna o'rnatilgan ish plitasi va tayanch plitasi 8 yuqorisidan bosiladi. Tayanch plitaning yuklanish vaqtida o'z-o'zidan o'rnatilishi sharcha 9 bilan ta'minlanadi. Ish joyining o'lchamini o'zgartirish uchun 10 ga o'rnatilgan rostlash vinti 11 xizmat qiladi. Elektr piston tomonidan ishlab chiqilgan kuch, raqamli kuch 18 ko'ra nazorat qilinadi. Pressni stolning ishchi yuzasiga asos 9 da diametri 17 mm bo'lgan teshiklar orqali vintlar bilan yoki qisqich bilan (ularning yo'qligida) mahkamlashga ruxsat etiladi.

Ish tartibi. Namunalar dastaki o'rnatilib moy quyilgandan keyin sinaladi va quyidagi tartibda bajariladi.

1. ISC yoqish 18.
2. Namunani ishchi 10 va tayanch plastinkalar 7 orasiga o'rnatish uchun yetarli darajada tozalikni ta'minlovchi rostlash vinti 8 ni bo'shating.
3. Ishchi vint 2 ni to'xtaguncha bo'shating.
4. Ish plitasi 7 eng past holatda ekanligiga ishonch hosil qiling.
5. Namunani bosim stolining markaziga joylashtiring.
6. Rostlovchi vint 10 yordamida tayanch plitasi 8 ni namuna bilan kontaktga kelguncha rostlovchi dastak 13 ni soat mili bo'yicha aylantirib tushiring.
7. Namunani ishchi dastasini 1 soat mili bo'yicha bir tekisda aylantirib, uning destruksiyasiga yuklang.
8. Ishchi plastinka 10 ni namunaning fragmentlari bilan olib tashlash uchun yetarli bo'shlikni ta'minlovchi sozlash vinti 7 ni bo'shating.
9. Ishchi plastinka 7ni olib tashlang va sinalgan namunaning qoldiqlarini olib tashlang.
10. Ishchi plata 7 ni qaytaring.



Rasm 9. 1-70 gidravlik press:

- 1 – ish dastasi; 2 – vintni ishga tushirish; 3-gayka; 4 – bosim plunjeri; 5-korpus;
 6-kuch plunjeri; 7 – ish plitasi; 8 – tayanch plitasi; 9 – sharcha; 10 – rostlash vinti;
 11 – ko'ndalang qism; 12 – ustun; 13 – dastani sozlash; 14-vint – qopqoq;
 15 – vintli prujina; 16 – kuch plunjeri; 17 – tayanch 18-kuch o'lchagich raqamli

1. G'ovak jismlarning g'ovakligi, g'ovak tuzilishi (teksturasi, makrostrukturasi) ni aniqlang.
2. Katalizatorlar va adsorbentlarning g'ovak tuzilishi katalitik va adsorbsion jarayonlarning texnologik parametrlariga nima uchun va qanday ta'sir ko'rsatadi?
3. Qattiq moddalarning g'ovak tuzilish turlarini ta'riflang.
4. G'ovaklarning kattaligi, hajmi bilan g'ovak jismlarning o'ziga xos sirt maydoni orasida munosabat bormi?

5. Globulyar tuzilmalar geometriyasini hisoblashning mohiyati nimada?
6. Globulalarning hajmini, ularning tuzilishidagi qadoqlarning zichligini qanday baholash mumkin?
7. G'ovak materialning ichki yuzasi va uni aniqlash usulini tavsiflang.
8. Adsorbsiya izotermasining tabiati va g'ovak tuzilish turi o'rtasida qanday munosabat mavjud?
9. Adsorbentning adsorbsion sig'imini qanday baholash mumkin?
10. G'ovak materiallarda g'ovaklar radiusi va ularning o'lcham taqsimoti qanday aniqlanishi mumkin?
11. Simob porometriyasi usulini ta'riflang.
12. Optimal katalizator tuzilishi tushunchasini ta'riflang.
13. G'ovak jismlarning fizik xossalarini qanday parametrlar xarakterlaydi
14. G'ovak jismlarning qanday xarakteristikalarini har xil zichliklar yordamida aniqlash mumkin?
15. G'ovak jismlarning hajm, ko'rinma va haqiqiy zichliklari orasida qanday farq bor?
16. Katalizatorlar faolligini aniqlash usullarining mohiyatini tushuntiring.
17. G'ovak materiallarning ko'zacha o'lchami va ularning o'lcham taqsimoti qanday aniqlanadi?
18. G'ovak jismlarning sirt maydonini aniqlash usullari orasida qanday farq bor?
19. G'ovak jismlarning sorbsiya sig'imini aniqlash usullarining mohiyati nimadan iborat?
20. Shar kuchining katalitik jarayon uchun qanday ahamiyati bor va u qanday aniqlanadi?
21. Sanoat qurilmalarida ishlatiladigan adsorbentlarga qo'yiladigan talablarni bayon qiling.

9 - AMALIY MASHG'ULOT

KATALIZATOR, ADSORBENT VA NOSITELLARNING AKTIVLIK DARAJASINI HISOBLASH

1. G'ovak jismlarining g'ovakligi, g'ovak tuzilishi (teksturasi, makrostrukturasi) ni aniqlang.
2. Katalizatorlar va adsorbentlarning g'ovak tuzilishi katalitik va adsorbsion jarayonlarning texnologik parametrlariga nima uchun va qanday ta'sir kўrsatadi?
3. Qattiq moddalarning g'ovak tuzilish turlarini ta'riflang.
4. G'ovaklarning kattaligi, hajmi bilan g'ovak jismlarining ўziga xos sirt maydoni orasida munosabat bormi?
5. Globulyar tuzilmalar geometriyasini hisoblashning mohiyati nimada?
6. Globulalarning hajmini, ularning tarkibidagi maxsulotning zichligini qanday baholash mumkin?
7. G'ovak materialning ichki yuzasi va uni aniqlash usulini tavsiflang.
8. Adsorbsiya izotermasining tabiati va g'ovak tuzilish turi o'rtasida qanday munosabat mavjud?
9. Adsorbentning adsorbsion sig'imini qanday baholash mumkin?
10. G'ovak materiallarda g'ovaklar radiusi va ularning o'lcham taqsimoti qanday aniqlanishi mumkin?
11. Simob porometriyasi usulini ta'riflang.

12. Optimal katalizator tuziliши тушунчасини таърифланг.
13. Ғовак жисмларнинг физик хоссаларини қандай параметрлар характерлайди
14. Ғовак жисмларнинг қандай характеристикаларини ҳар хил зичликлар ёрдамида аниқлаш мумкин?
15. Ғовак жисмларнинг ҳажм, кўринма ва ҳақиқий зичликлари орасида қандай фарқ бор?
16. Катализаторлар фаоллигини аниқлаш усулларининг моҳиятини тушунтиринг.
17. Ғовак материалларнинг кўзача ўлчами ва уларнинг ўлчам тақсимооти қандай аниқланади?
18. Ғовак жисмларнинг сирт майдонини аниқлаш усуллари орасида қандай фарқ бор?
19. Ғовак жисмларнинг сорбсия сиғимини аниқлаш усулларининг моҳияти нимадан иборат?
20. Шар кучининг каталитик жараён учун қандай аҳамияти бор ва у қандай аниқланади?
21. Саноат қурилмаларида ишлатиладиган адсорбентларга қўйиладиган талабларни баён қилинг.

“Termoplast polimerlar” mavzusiga “Kichik guruxlarda ishlash” metodini qo‘llash.

“Polietilen ishlab chiqarish” mavzusida assessment



1. Test

Uglerod oksidlarini konversiyasi uchun ishlatiladigan katalizatorni tanlang

GIAP-16

STK-2-5

SA-1

KN-2



3. Tusuncha Tahlili

CA-1 bu— ...

4. Qiyosiyiy tahlil

STK va NTK katalizatorlarni taqqoslang



2. Test

Katalizator zaharlanishi qachon kuzatiladi?

Katalizator aktivligi ortishi

Kislotali katalizator

qo'llanganida

Asosli katalizator qo'llanganida

Ma'lum miqdorli zaharlar yordamida katalizator aktivligi yo'qotilishi



5. Amaliy ko'nikma

Ammiak sintezini ta'riflang

**“POLIOLEFINLAR TEXNOLOGIYASI” FANIDAN HAR BIR MAVZU UCHUN
ALOHIDA TESTLAR HAVOLA ETILADI.**

**KATALIZATORLAR VA SORBENTLAR
TEST**

1.

Tabiiy gazni konversiyasi uchun ishlatiladigan katalizatorni tanlang
SA-1
STK-2-5
GIAP-16
KN-2

2.

Uglerod oksidlarini konversiyasi uchun ishlatiladigan katalizatorni tanlang
SA-1
GIAP-16
STK-2-5
KN-2

3.

Ammiak sintezi uchun ishlatiladigan katalizatorni tanlang
KN-2
STK-2-5
GIAP-16
SA-1

4.

Ammiakni oksidlash uchun ishlatiladigan katalizatorni tanlang
STK-2-5
KN-2
SA-1
GIAP-16

5.

GIAP-16 katalizatori xom-ashosini ko'rsating
Nikel nitrat, Nikel karbonat, Magniy oksidi, Alyuminiy oksidi, Bariy oksidi, Grafit.
Nikel nitrat, Alyuminiy nitrat, Alyuminiy oksidi, Nitrat kislota.
Temir nitrat 9 mol suv, Xrom oksidi, Ammiakli suv 25%, Grafit markasi C ₁ yoki C ₂ .
Xrom oksidi, Rux oksidi, Alyuminiy gidroksid, Malaxit, Grafit markasi C ₁ ili C ₂ .

6.

GIAP-16 katalizatori tarkibini ko'rsating
Nikel oksidi, Alyuminiy oksidi
Nikel oksidi, Magniy oksidi, Alyuminiy oksidi, Bariy oksidi, Kalsiy oksidi
Temir oksidi, Xrom oksidi
Mis oksidi, Xrom oksidi, Rux oksidi, Alyuminiy oksidi

7.

GIAP-3 katalizatori xom-ashosini ko'rsating
Xrom oksidi, Rux oksidi, Alyuminiy gidroksid, Malaxit, Grafit markasi C ₁ ili C ₂ .
Nikel nitrat, Nikel karbonat, Magniy oksidi, Alyuminiy oksidi, Bariy oksidi, Grafit.
Temir nitrat 9 mol suv, Xrom oksidi, Ammiakli suv 25%, Grafit markasi C ₁ yoki C ₂ .
Nikel nitrat, Alyuminiy nitrat, Alyuminiy oksidi, Nitrat kislota.

8.

GIAP-3 katalizatori tarkibini ko'rsating
Nikel oksidi, Magniy oksidi, Alyuminiy oksidi, Bariy oksidi, Kalsiy oksidi
Nikel oksidi, Alyuminiy oksidi
Temir oksidi, Xrom oksidi
Mis oksidi, Xrom oksidi, Rux oksidi, Alyuminiy oksidi

9.

STK-2-5 katalizatori xom-ashosini ko'rsating
Xrom oksidi, Rux oksidi, Alyuminiy gidroksid, Malaxit, Grafit markasi C ₁ ili C ₂ .
Nikel nitrat, Alyuminiy nitrat, Alyuminiy oksidi, Nitrat kislota.
Nikel nitrat, Nikel karbonat, Magniy oksidi, Alyuminiy oksidi, Bariy oksidi, Grafit.
Temir nitrat 9 mol suv, Xrom oksidi, Ammiakli suv 25%, Grafit markasi C ₁ yoki C ₂ .

10.

STK-2-5 katalizatori tarkibini ko'rsating
Temir oksidi, Xrom oksidi
Nikel oksidi, Magniy oksidi, Alyuminiy oksidi, Bariy oksidi, Kalsiy oksidi
Nikel oksidi, Alyuminiy oksidi
Mis oksidi, Xrom oksidi, Rux oksidi, Alyuminiy oksidi

11.

NTK-4 katalizatori xom-ashosini ko'rsating
Temir nitrat 9 mol suv, Xrom oksidi, Ammiakli suv 25%, Grafit markasi C ₁ yoki C ₂ .
Nikel nitrat, Alyuminiy nitrat, Alyuminiy oksidi, Nitrat kislota.
Xrom oksidi, Rux oksidi, Alyuminiy gidroksid, Malaxit, Grafit markasi C ₁ ili C ₂ .
Nikel nitrat, Nikel karbonat, Magniy oksidi, Alyuminiy oksidi, Bariy oksidi, Grafit.

12.

NTK-4 katalizatori tarkibini ko'rsating
Nikel oksidi, Magniy oksidi, Alyuminiy oksidi, Bariy oksidi, Kalsiy oksidi
Mis oksidi, Xrom oksidi, Rux oksidi, Alyuminiy oksidi
Nikel oksidi, Alyuminiy oksidi
Temir oksidi, Xrom oksidi

13.

GIAP-16 katalizatori ishchi haroratini necha °C
800
700
600
300

14.

GIAP-3 katalizatori ishchi haroratini necha °C
800
700
600
300

15.

STK-2-5 katalizatori ishchi haroratini necha °C
800
700
600
300

16.

NTK-4 katalizatori ishchi haroratini necha °C
800
700
600
300

17.

Uglerod oksidlarini konversiyasi uchun ishlatiladigan o'rta haroratli katalizatorni tanlang
STK-2-5
GIAP-16
NTK-4
KN-2

18.

Uglerod oksidlarini konversiyasi uchun ishlatiladigan past haroratli katalizatorni tanlang
GIAP-16
NTK-4
STK-2-5
KN-2

19.

Uglerod oksidlarini konversiyasi uchun ishlatiladigan o'rta haroratli katalizatorni qaysi birini mexanik mustaxkamligi yuqori?
STK-1M
STK-1-5
STK-1-7
STK-2-5

20.

Uglerod oksidlarini konversiyasi uchun ishlatiladigan o'rta haroratli katalizatorni qaysi birini to'klish zichligi yuqori?
STK-1-7
STK-1-5
STK-2-5
STK-1M

21.

Ammiakni sintez qilish uchun birinchi sanoat katalizatorlarini qachon yaratildi?
1910
1920
1930
1940

22.

Ammiakni sintez qilish uchun birinchi sanoat katalizatorlarini kimlar tomonidan yaratildi?
Mittash
Haber
Bosch
Barcha javoblar to'g'ri

23.

Ammiakni sintez qilish uchun kolonna qanday haroratda ushlab turiladi?
600
400
475
300

24.

CA-1 katalizatorining tarkibini ko'rsating
Temir, Temir oksid, Alyuminiy oksid, Kalsiy oksid, Kaliy oksid, Kremniy oksid
Temir, Alyuminiy oksid, Kalsiy oksid, Kaliy oksid, Kremniy oksid
Nikel oksidi, Alyuminiy oksidi
Temir oksidi, Xrom oksidi

25.

CA-1B katalizatorining tarkibini ko'rsating
Temir, Temir oksid, Alyuminiy oksid, Kalsiy oksid, Kaliy oksid, Kremniy oksid
Temir, Alyuminiy oksid, Kalsiy oksid, Kaliy oksid, Kremniy oksid
Nikel oksidi, Alyuminiy oksidi
Temir oksidi, Xrom oksidi

26.

Qaysi yildan boshlab CA-1 tipidagi katalizator Rossiyada donador shaklda ishlab chiqarilgan?
1977

1962
1967
1972

27.

Oltingugurt osdidlarini konversiya qilishda ishlatiladigan katalizatorni ko'rsating
SNM
SVD
APK-2
GIAP-8

28.

Metanolni sintez qilishda ishlatiladigan katalizatorni ko'rsating
APK-2
SVD
SNM
GIAP-8

29.

Azot oksidlarini zararsizlantirishda ishlatiladigan katalizatorni ko'rsating
SNM
SVD
APK-2
GIAP-8

30.

Ammiakni oksidlashda ishlatiladigan eng samarali katalizatorni ko'rsating
Cr
Ni
Fe
Pt

31.

Ammiakni oksidlashda ishlatiladigan mexanik mustaxkamligi yuqori katalizatorni ko'rsating
SVD
KN-2T
KN-2
KN-2 U

32.

Sanoatda metanolning birinchi sintezi qaysi yilda amalga oshirilgan?
1913
1923
1933
1943

33.

Sanoatda metanolning birinchi sintezi qaysi davlatda amalga oshirilgan?
Angliya
Germaniya
AQSH
Rossiya

34.

Yuqori xaroratda metanol sintezini olib borish necha °C da kechadi?
240-320
350-450
400-500
450-550

35.

Past xaroratda metanol sintezini olib borish necha °C da kechadi?
240-320
350-450
400-500
450-550

36.

Metanol sintezi katalizatorlari SNM-1 ning asosiy tarkibini ko'rsating
Rux oksid, Xrom (VI) oksid, Grafit
Rux oksid, Mis oksid, Alyuminiy oksid, Grafit
Rux oksid, Xrom (VI) oksid, Mis oksid, Grafit
Rux oksid, Xrom (III) oksid, Xrom (VI) oksid, Mis oksid, Alyuminiy oksid, Grafit

37.

Metanol sintezi katalizatorlari SMS-4 ning asosiy tarkibini ko'rsating
Rux oksid, Xrom (III) oksid, Xrom (VI) oksid, Mis oksid, Alyuminiy oksid, Grafit
Rux oksid, Mis oksid, Alyuminiy oksid, Grafit
Rux oksid, Xrom (VI) oksid, Mis oksid, Grafit
Rux oksid, Xrom (VI) oksid, Grafit

38.

Metanol sintezi katalizatorlari SMS-5 ning asosiy tarkibini ko'rsating
Rux oksid, Xrom (III) oksid, Xrom (VI) oksid, Mis oksid, Alyuminiy oksid, Grafit
Rux oksid, Xrom (VI) oksid, Grafit
Rux oksid, Mis oksid, Alyuminiy oksid, Grafit
Rux oksid, Xrom (VI) oksid, Mis oksid, Grafit

39.

Birlik vaqt ichida qayta ishlangan xom ashyo yoki ishlab chiqarilgan mahsulot miqdori ... deyiladi.
Mexanizatsiyalash
Avtomatlashtirish

Unumdorlik
Ishlab chiqarish hajmi

40.

Unumdorlik qanday ifodalanadi?
Q
ρ
μ
τ

41.

Zichlik qanday ifodalanadi?
Q
ρ
μ
τ

42.

Qovushqoqlik qanday ifodalanadi?
Q
ρ
μ
τ

43.

Vaqt qanday ifodalanadi?
Q
ρ
μ
τ

44.

Selektivlik qanday ifodalanadi?
A
α
φ
V

45.

Katalizator g'ovakligi qanday ifodalanadi?
V
φ
A
α

46.

Katalizator aktivligi qanday ifodalanadi?
φ
A
α
V

47.

Hajm qanday ifodalanadi?
V
φ
α
A

48.

Barcha harakat qiluvchi modda bir fazada bo'lsa, bunday sistema ... sistema deyiladi.
Gidrodinamik rejim
Geterogen sistema
Gomogen sistema
Mikroeterogen sistema

49.

Harakat qiluvchi modda ikki yoki undan ortiq fazada harakatlansa, bunday sistema ... sistema deyiladi.
Mikroeterogen sistema
Gomogen sistema
Gidrodinamik rejim
Geterogen sistema

50.

Katalitik aktivlik nimalarga bog'liq?
Katalizator kimyoviy tarkibi va g'ovak tuzilishga
Jarayondagi reagent konsentrasiyasiga
Jarayon haroratiga katalizator
Katalizator turiga

51.

Katalizator zaharlanishi qachon kuzatiladi?
Asosli katalizator qo'llanganida
Katalizator aktivligi ortishi
Kislotali katalizator qo'llanganida
Ma'lum miqdorli zaharlar yordamida katalizator aktivligi yo'qotilishi

52.

Platina katalizatori uchun qaysi birikma zaharli hisoblanadi?
As, Se
HCl
NH ₃

H ₂ S oltingugurt birikmalari
--

53.

Promotor deb qanday birikmalarga aytiladi?

Murakkab aralashmalar

Vanadiy birikmasi

Katalizator aktivligini oshiradigan birikma

Kontakt massa

54.

Adsorbent aktivligi qaysi jarayon orqali qayta tiklanadi?
--

Desorbsiya jarayoni

Regenerasiya jarayoni

Absorbsiya jarayoni

Kristallanish jarayoni

55.

Tashuvchilar deb qanday birikmalarga aytiladi?

Mexanik barqaror birikma

Amorf birikma

Termik barqaror birikma

Inert, g'ovaksimon birikma

56.

Katalizator qanday ko'rinishda tayyorlanadi?

Suyuqlik

Gazsimon

Tabletka, granula

Poroshok

57.

Tashuvchilar materialga nima maqsadda qo'shiladi?
--

Katalizator eritmasi va aktivator tashuvchi g'ovakligini oshirish uchun

Aktivlik energiyasini oshirish uchun

Komponentlarni quyiltirish uchun

Formalash va kuydirish maqsadida

58.

Boyitish usulidan nima maqsadda foydalaniladi?

Oddiy jinslar tarkibidan foydali qismni ajratish uchun
--

Eritmalarni fraksiyalarga ajratish uchun
--

Xom ashyoni maydalash uchun

Suvsizlantirish uchun

59.

Reagentlar reaksiya kechadigan qurilmadan bir marta o'tganda hosil bo'lgan mahsulot miqdori
--

reaksiya unumi
reaksiya mahsuloti
hosil bo'lish darajasi
reaksiya tezligi

60.

Gaz va suyuqliklarni suyuqlik sirtiga yutilish jarayoni bu ...
adsorbtsiya
desorbtsiya
absorbtsiya
issiqlik almashinish

61.

Gaz va suyuqliklarni qattiq jism sirtiga yutilish jarayoni bu ...
adsorbtsiya
absorbtsiya
desorbtsiya
issiqlik almashtirish

62.

Qattiq jism sirtidan gaz va suyuqliklarni ajralib chiqish jarayoni bu
adsorbtsiya
absorbtsiya
desorbtsiya
issiqlik almashtirish

63.

Katalizatorlarga to'ldirgich sifatida qanday moddalar ishlatiladi?
kremniy, osh tuzi, kvars
pemza, asbest, silika gel
ishqor, tuproq, qum
aktivator, ingibitor

64.

Ammiak sintezida azot va vodorod gazlari nechchi nisbatda bo'ldi?
2:1
3:1
1:3
2:2

65.

Ammiak sintezi kolonnasining balandligi qaysi javobda keltirilgan?
45
35
40
20

66.

Nitrat kislota ishlab chiqarishda qaysi katalizatorlardan foydalaniladi?
paladiy
platina
temir
xrom

67.

Ammiak ishlab chiqarishda asosiy xom ashyo guruhini aniqlang.
havo va suv
azot va vodorod
azot va suv
havo va azot

68.

Hozirgi zamonda nitrat kislotasi qaysi usul bilan olinadi?
soda yordamida
selitradan nitrat kislota olish
yoy usulidan foydalanib, havodan nitrat kislota olish
ammiakni oksidlash yo'li bilan, selitra orqali, yoy usulidan foydalanib, havodan nitrat kislota olish

69.

Sulfat kislota ishlab chiqarishda boshlang'ich xom ashyolar qaysi guruhda keltirilgan.
Oltinugurt (IV) oksid, oltinugurt (VI) oksid
Vodorod sulfid, oltinugurt, temir sulfid
Vodorod sulfid, oltinugurt (IV) oksid
Vodorod sulfid, oltinugurt (VI) oksid

70.

Sulfat kilota ishlab chiqarishdagi II bosqich mahsuloti.
oltinugurt (VI) oksid
oltinugurt (IV) oksid
vodorod sulfid
oltinugurt

71.

Sulfat kilota ishlab chiqarishda qo'llaniladigan katalizator.
Vanadiy (V) oksid
Alyuminiy oksid
Temir oksid
Platina

72.

Nima uchun oltinugurtni yondirganimizda faqat oltinugurt (IV) oksidi hosil bo'ladi?
--

Chunki...
kislorod yetishmaydi
katalizator yo'q
oltingugurt yaxshi yonmaydi
oltingugurt yetishmaydi

73.

НПАП 03-01 katalizatori qaysi firma va davlatda ishlab chiqarilgan?
ZAO «Katalizator» Rossiya
«Donhson-Matthey» Angliya
«Holdor-Topco» Daniya
«Alvigo» Estoniya

74.

Catalco 25-4Q/57- 4Q katalizatori qaysi firma va davlatda ishlab chiqarilgan?
«Holdor-Topco» Daniya
«Alvigo» Estoniya
«Donhson-Matthey» Angliya
ZAO «Katalizator» Rossiya

75.

R- 67-7H katalizatori qaysi firma va davlatda ishlab chiqarilgan?
ZAO «Katalizator» Rossiya
«Alvigo» Estoniya
«Donhson-Matthey» Angliya
«Holdor-Topco» Daniya

76.

ГПАП -8 katalizatori qaysi firma va davlatda ishlab chiqarilgan?
«Alvigo» Estoniya
ZAO «Katalizator» Rossiya
«Donhson-Matthey» Angliya
«Holdor-Topco» Daniya

77.

Tabiiy gaz tarkibidagi merkaptanlarni tozalashda qaysi katalizatori ishlatiladi?
HTG-1
TK-261
OS-101
HTZ-3

78.

Qaysi katalizator vodorod xloridni adsorbsiyalaydigan?
HTG-1
TK-261
OS-101
HTZ-3

79.

Qaysi katalizator alkanlar tarkibidagi olifienlarni gidrogenlaydi?
HTG-1
TK-261
HTZ-3
OS-101

80.

Qaysi katalizator oltingugurtni adsorblash uchun ishlatiladi?
TK-261
HTZ-3
OS-101
HTG-1

81.

Autothermal Reforming da nech qavat nikel katalizatorlar yuklangan?
3
2
1
4

82.

Autothermal Reforming da qaysi turdagi katalizatorlar yuklangan?
RKA-02
RKS-2
RKS-2-7H
Barcha javoblar to'g'ri

83.

Sklairtech texnologiyasida nechta katalizator sistemasi ishlatiladi ?
5
3
4
2

84.

"Sclairtech" texnologiyasida qanday asosiy katalizatorlar ishlatiladi ?
CB va CD
CA va CB
CD va CJ
CJ va CT

85.

CAB katalizator tarkibi qanday ?
80% CB va 20% CA

50% CB va 50% CA
15% CA va 85% CB
15% CB va 85% CA

86.

CAB-2 katalizator tarkibi qanday ?
80% CB va 20% CA
15% CB va 85% CA
50% CB va 50% CA
15% CA va 85% CB

87.

CAB-4 katalizator tarkibi qanday ?
15% CA va 85% CB
50% CB va 50% CA
80% CB va 20% CA
15% CB va 85% CA

88.

Sokatalizator sifatida qanday moddalar ishlatiladi ?
CAB
CA
CB
alyuminiyning alkillari

89.

CT sokatalizator tarkibi qanday ?
tetraxlortitan
alyuminiy dietilxloridi
alyuminiy dietiletoksidi
uch etil alyuminiy

90.

CA katalizator tarkibi qanday ?
alyuminiy dietiletoksidi
tetraxlortitan
uch etil alyuminiy
alyuminiy dietilxloridi

91.

CD sokatalizator tarkibi qanday ?
tetraxlortitan
uch etil alyuminiy
alyuminiy dietiletoksidi
alyuminiy dietilxloridi

92.

CJ sokatalizator tarkibi qanday ?
alyuminiy dietiletoksidi
uch etil alyuminiy
alyuminiy dietilxloridi
tetraxlortitan

93.

CB katalizator tarkibi qanday ?
alyuminiy dietiloksidi
alyuminiy dietil-etil siloksani
alyuminiy oksidining tetraizobutuli
oksitriklorid vannadiy

94.

Sokatalizator qo'shilgandan so'ng titan atomi umumiy qaytarilish va alkillash reaksiyalari uchun sekund vaqt kerak ?
10
6
4
2

95.

Sokatalizator qo'shilgandan so'ng VOCl_3 ni VOCl_2 ga o'tishi uchun qancha sekund ketadi ?
10
4
6
2

96.

Sklertek texnologiyasida "standart katalizatorlar" sistemasining tarkibi qanqay ?
CA/CS
CA/CT
CB/CT
CAB/CT

97.

TIB katalizator sistemasi tarkibi nimadan iborat ?
CAB-2/CT/CJ
CAB/CT/CJ
CAB/CT/CY
CAB-2/CD/CJ

98.

Termik ishlov berilgan katalizator sistemasida qaytarilish va alkillash jarayonlarini necha bosqichda amalga oshiriladi ?
2

3
4
5

99.

Hozirgi kunda qaysi sokatalizatorini ishlatish maqsadga muvofiq ?
CE
CJ
CT
CS

100.

Moddiy balans qanday qonuniyatga asoslangan?
Gess qonuniga
Genri qonuniga
Massalar ta'siri qonuniga
Modda massasining saqlanish qonuniga

101.

Qattiq-qattiq tizimida sirt yuzasini oshirish uchun....
Haroratni oshirish
Boshlang'ich rea-gentlarning konsentrasiyasini kamaytirish kerak
Katalizator qo'llash kerak
Reagentlarni maydalash kerak

102.

Fazalar tutashuv yuzasini qanday usullar bilan oshirish mumkin.
Nasadka qo'llash, Qattiq materiallarni maydalash
Aralashtirgich bilan aralashtirish, nasadka qo'llash
Qattiq materiallarni maydalash, aralashtirgich bilan aralashtirish, nasadka qo'llash
Qattiq materiallarni maydalash, aralashtirgich bilan aralashtirish

103.

Ammiak ishlab chiqarishda asosiy xom ashyo guruhini aniqlang
Xavo va suv
Xavo va azot
Azot va suv
Azot va vodorod

104.

Katalizatorni vazifasi nimadan iborat?
Kimyoviy jarayonlar tezligini kamaytirish
Kimyoviy korroziya tezligini kamaytirish
Kimyoviy jarayonlar tezligiga ta'sir etmaydi
Kimyoviy jarayonlar tezligini oshirish

105.

Katalizatorning ahamiyati.
Aralashuv ortadi
Tezlikni kamaytiradi
Muvozanatni siljitadi
Tezlikni oshiradi

106.

Katalizator quruq usulda tayyorlash usuli qaysi?
cho'ktirish bilan
yondirish, toblash
qotishma qilib
metallar olish

107.

Katalizator Ho'l (nam) usulda tayyorlash usuli qaysi?
yondirish, toblash
cho'ktirish bilan
qotishma qilib
metallar olish

108.

Katalizator qotishma usulda tayyorlash usuli qaysi?
cho'ktirish bilan
yondirish, toblash
qotishma qilib
metallar olish

109.

Katalizator kolloid metallar tayyorlash usuli qaysi?
yondirish, toblash
metallar olish
qotishma qilib
cho'ktirish bilan

110.

Katalizator tayyorlashda tashuvchilar sifatida ... ishlatiladi.
aktivlangan ko'mir, har xil loylar, kaolin, shamot, silikagel, sink oksidi, alyuminiy oksidi
aktivlangan ko'mir, nodir metallar, kaolin, shamot, silikagel, sink oksidi, alyuminiy oksidi
aktivlangan ko'mir, har xil loylar, kaolin, shamot, nodir metallar, sink oksidi, alyuminiy oksidi
aktivlangan ko'mir, har xil loylar, kaolin, nodir metallar, silikagel, sink oksidi, alyuminiy oksidi

111.

Tregerlar nima?
nodir metallar
tashuvchi
Ishqoriy yer metallar

Ishqoriy metallar

112.

Qaysi asrda kimyo fani taraqqiy etishi natijasida sanoat maqsadlari uchun sun'iy katalizatorlar yaratildi.
XVIII
XVII
IXX
XX

113.

Katalizatorlarni qaysi modda ta'sirida tiklanadi?
Azot
Kislorod
Vodorod
Xlor

114.

Katalizatorning zaharlanishi nima xil bo'ladi?
4
3
2
1

115.

Katalizatorni sorbsion zaharlanish qaysi turga kiradi?
Qulay zaharlanish
Qaytmas zaharlanish
Kumulyativ zaharlanish
Qaytar zaharlanish

116.

Katalizatorni kimyoviy zaharlanishi qaysi turga kiradi?
Qaytar zaharlanish
Qaytmas zaharlanish
Kumulyativ zaharlanish
Qulay zaharlanish

117.

Katalizatorni asta-sekin yig'iladigan zaharlanishi qaysi turga kiradi?
Qaytar zaharlanish
Qaytmas zaharlanish
Kumulyativ zaharlanish
Qulay zaharlanish

MUSTAQIL O‘QISH UCHUN MAVZULAR

1	Adsorbentlar turlari va ularga qo‘yiladigan talablar
2	Katalizator turlari va ularga qo‘yiladigan talablar
3	Uglevodorod xom ashyosini konversiya qilishdada ishlatiladigan katalizatorlar
4	Uglerod monooksidi olishda ishlatiladigan katalizatorlar
5	Ammiak sintezida ishlatiladigan katalizatorlar
6	Ammiakni oksidlashda ishlatiladigan platinasiz katalizatorlar
7	Metanol sintezida ishlatiladigan katalizatorlar
8	Azot oksidi chiqindi gazlarida ishlatiladigan katalizatorlar
9	SO ₂ ni SO ₃ oksidlanishi jarayonida ishlatiladigan katalizatorlar
10	SHGKM da ishlatiladigan katalizatorlar
11	SHNG da ishlatiladigan katalizatorlar
12	UzCorGas da ishlatiladigan katalizatorlar
13	GTL da ishlatiladigan katalizatorlar
14	Maxam-Chirchiq da ishlatiladigan katalizatorlar
15	Zavodlarda ishlatiladigan adsorbentlar

FOYDALANILGAN VA TAVSIYA ETILGAN ADABIYOTLAR:

Asosiy adabiyotlar

1. В.В. Коробочкин, Д.А. Горлушко “Технология катализаторов” Часть I Методы приготовления катализаторов Издательство Томского политехнического университета 2013.
2. В.В. Коробочкин, Д.А. Горлушко “Технология катализаторов” Часть II технологические схемы приготовления промышленных катализаторов Издательство Томского политехнического университета 2013.
3. И. М. Колесников “Катализ и производство катализаторов” Москва 2004
4. И.П. Мухленов. Технология катализаторов. М.: Букинист, 2007.
5. Л.С.Ещенко Технология катализаторов и адсорбентов лабораторный практикум Минск 2015

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Mirziyoyev SH.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz 488 b, T. «O'zbekiston», 2017 yil
2. А.П.Илин, В.Й. Прокофев Физико-химическая механика в технологии катализаторов и сорбентов. Иванова 2004 г
3. T.S.Sirliboyev, S.E.Nurmonov va boshqalar Kimyoviy knetika va kataliz. «O'quv qo'llamma». Toshkent 2004 y

Internet saytlari

<http://www.catalysis.ru>
<http://www.suhanscatalyst.com>
<http://www.chemport.ru>
<http://www.catalysis.ru>